



Ecologisch beoordelingskader voor herstelprogramma's Natura 2000 Veluwe

R.J. Bijlsma, S.P.J. van Delft, J.A.M. Janssen, H. Sierdsema & H. Siepel

Ecologisch beoordelingskader voor herstelprogramma's Natura 2000 Veluwe

R.J. Bijlsma¹, S.P.J. van Delft¹, J.A.M. Janssen¹, H. Sierdsema² & H. Siepel³

1 Wageningen Environmental Research

2 Sovon Vogelonderzoek Nederland

3 Radboud University Nijmegen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van en gefinancierd door de Provincie Gelderland.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, oktober 2020

Gereviewd door:

A.T. Kuiters, senior onderzoeker WENR

Akkoord voor publicatie:

N.A.C. Smits, teamleider VBL

Rapport 3036
ISSN 1566-7197

Dit rapport geeft beoordelingsformulieren ('formats') voor Natura 2000-habitattypen en leefgebieden van soorten van de herstelprogramma's voor bos en heide & stuifzand op de Veluwe. De criteria sluiten aan op de systematiek van Standaardgegevensformulieren. Streefbeelden voor de omvang en het goed functioneren van habitattypen en populaties van soorten worden onderbouwd. De beoordeling van landschappelijke positie en abiotische randvoorwaarden van habitattypen en leefgebieden is gekoppeld aan een nieuw vervaardigde Landschappelijke Bodemkaart van het Natura 2000-gebied Veluwe. Kenmerken van de beoordelingsklasse Goed voor habitattypen vormen een referentie voor 'natuurlijke' processen en relaties met bijbehorende structuur. Deze kenmerken zijn nodig voor duurzame instandhouding van habitattypen en populaties. De beoordelingsklasse Optimaal voor geschiktheid van leefgebied en duurzaamheid van populaties correspondeert met toplocaties. Er is een leidraad uitgewerkt voor het in kaart brengen van knelpunten, kansen en maatregelen voor herstel. Deze leidraad kan samen met de beoordelingsformats worden gebruikt tijdens deelgebiedssessies met terreinbeheerders.

Trefwoorden: Natura 2000, Veluwe, landschap, bossen, heiden, stuifzanden, habitattypen, leefgebieden, structuur, functie

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/532541> 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.

© 2020 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
	Woord vooraf	7
	Samenvatting	9
1	Inleiding	11
	1.1 Achtergrond	11
	1.2 Doelstelling	12
	1.3 Werkwijze op hoofdlijnen	12
	1.3.1 Stap 1. Opstellen van een beoordelingskader en een synthesesedocument voor gebiedssessies	12
	1.3.2 Stap 2. Deelgebiedssessies met beheerders	13
	1.3.3 Stap 3. Veluwe-brede prioritering van maatregelen	13
	1.4 Leeswijzer	13
2	Beoordelingskader	14
	2.1 Gebruikte termen: format, criterium en maatlat	14
	2.2 Relatie met Natura 2000-rapportages	14
	2.2.1 Criteria voor ecologische beoordeling in (deel)gebieden	14
	2.2.2 Karakteristieke soorten van habitattypen	15
	2.2.3 Natura 2000-gebied en deelgebieden	16
	2.3 Beoordelingsklassen, referenties en scores	17
	2.3.1 Beoordelingsklassen habitattypen	17
	2.3.2 Beoordelingsklassen leefgebieden	17
	2.3.3 Referenties: Goed en Optimaal	18
	2.3.4 Beoordeling: ruimtelijke schaal en wijze van scoren	18
	2.3.5 Databronnen voor beoordeling	19
	2.4 Beoordelingscriteria habitattypen	20
	2.4.1 Landschappelijke positie en samenhang	20
	2.4.2 Oppervlaktebehoefte	21
	2.4.3 Structuur en functie: decor versus spel en spelers	22
	2.4.4 Structuur en functie op de Veluwe	24
	2.4.5 Maatlatten voor de beoordeling van structuur	24
	2.4.6 Maatlatten voor de beoordeling van functie	25
	2.4.7 Karakteristieke soorten en vegetatietypen	27
	2.5 Beoordelingscriteria leefgebieden	28
	2.5.1 Ruimtelijke condities en populatiekenmerken (literatuuroverzicht)	28
	2.5.2 Toelichting bij beoordelingsformats vogels	28
	2.6 Bodemkwaliteit en voedselkwaliteit voor de fauna	29
	2.7 Grote eenheden natuur in het zandlandschap	29
	2.8 Potentieel habitatype en leefgebied	30
3	Toepassen van beoordelingskader in deelgebieden (gebiedssessies)	31
4	Landschappelijke bodemkaart van de Veluwe	32
	4.1 Doel en werkwijze	32
	4.2 Indeling van FG-regio Hogere zandgronden (focus Veluwe)	33
	4.2.1 HzG Glaciale gebieden	35
	4.2.2 HzS Stuifzandgebieden	39
	4.2.3 HzD Dekzandgebieden	42

	4.2.4 HzB Beekdalen en droogdalen	43
	4.2.5 HzO Oude bouwlanden	44
5	Historisch landgebruik	45
	5.1 Achtergrond en werkwijze	45
	5.2 Bestanden (afgeleid van) historisch kaartmateriaal	48
	Literatuur	49
	Bijlage 1 Beoordelingsformats habitattypen	53
	Bijlage 2 Beoordelingsformats leefgebieden broedvogels	69
	Bijlage 3 Karakteristieke flora van habitattypen	81
	Bijlage 4 Analyse LVD: trends soorten in vegetatieopnamen Veluwe	88
	Bijlage 5 Karakteristieke fauna van Veluwse habitattypen (excl. vogels)	94
	Bijlage 6 Bodemkundige detailkarteringen van de Veluwe	98
	Bijlage 7 Nutriëntenvoorraden groeiplaatstypen	104
	Bijlage 8 Historisch landgebruik Natura 2000 Veluwe	106

Verantwoording

Rapport: 3036

Projectnummer: 5200046035

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: senior onderzoeker

naam: A.T. Kuiters

datum: 9 september 2020

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: N.A.C. Smits

datum: 28 augustus 2020

Woord vooraf

Het Beheerplan Natura 2000 Veluwe voorziet in herstelprogramma's voor bos en heide & stuifzand. Om de benodigde herstelmaatregelen in kaart te kunnen brengen, is in opdracht van de provincie Gelderland een beoordelingskader opgesteld voor Natura 2000-habitattypen en -leefgebieden van broedvogels. Met dit kader kunnen knelpunten en kansen voor herstel worden vastgesteld en in sessies in deelgebieden van de Veluwe bediscussieerd worden met de betreffende beheerders.

Het project werd vanuit de provincie begeleid door Jaap Ex en Adri van Kromwijk. Wij danken ook Bas Klaver, Robbert Wolf en Martin Bons voor gevoerde discussie.

Voor de vervaardiging van de Landschappelijke Bodemkaart van de Veluwe leverden Michel Riksen en Gilbert Maas GIS-bestanden.

Wij danken alle betrokkenen van de Beheerdersgroep Veluwe die speciaal voor dit project tijd hebben vrijgemaakt en ons hebben voorzien van nuttige correcties en aanvullingen, in het bijzonder Jaap Bouwman (Kroondomein Het Loo), die een lijst opstelde van karakteristieke kleine fauna.

Werk in uitvoering

In de loop van 2020 wordt het hier voor de Veluwe gepresenteerde beoordelingskader nader uitgewerkt en zo nodig aangepast voor toepassing in de gehele provincie Gelderland en in de provincies Limburg en Noord-Brabant. De in dit rapport opgenomen beoordelingsformats zullen zo mogelijk worden verbeterd en er zullen formats worden toegevoegd voor Natura 2000-habitattypen en -leefgebieden van soorten. Hierover zal afzonderlijk worden gerapporteerd.

Samenvatting

In het Beheerplan Natura 2000 Veluwe worden herstelprogramma's aangekondigd voor bos en voor heide & stuifzand. Het gaat voor bos om vier habitattypen en drie broedvogels en voor heide & stuifzand om acht habitattypen en zeven broedvogels. SNL-beheertype N01.04 Zandlandschap wordt ook expliciet betrokken.

Doel van de opdracht was:

1. Het onderbouwen van streefbeelden en randvoorwaarden/vuistregels voor de omvang en het goed functioneren van betreffende habitattypen en (populaties van) soorten op landschapsschaal, gegeven de fysisch-geografische variatie van de Veluwe en
2. Het opstellen van een leidraad voor het in kaart brengen van knelpunten, kansen en maatregelen voor herstel tijdens deelgebiedssessies met terreinbeheerders.

Doel 1 is gerealiseerd door het opstellen van een beoordelingskader waarmee met vaste criteria habitattypen en leefgebieden worden beoordeeld. De criteria sluiten aan op de systematiek van Standaardgegevensformulieren. Voor habitattypen worden de volgende criteria gebruikt: Landschappelijke positie en samenhang, Oppervlaktebehoefte, Structuur, Functie en Karakteristieke soorten en vegetatietypen. Deze criteria worden gescoord als Goed, Voldoende of Onvoldoende. De beoordeling van leefgebieden is gesplitst in Geschiktheid leefgebied (met criteria Oppervlakte, Kwaliteit en Druk-factoren) en Duurzaamheid populatie (met criteria Omvang, Dichtheid, Aantalstrend en Verspreidings-trend). Deze criteria worden gescoord als Optimaal, Voldoende, Onvoldoende en Marginaal. Criteria en maatlatten (subcriteria) zijn voor alle habitattypen en leefgebieden van de opdracht uitgewerkt in zogenaamde formats (beoordelingsformulieren). Kenmerken van de beoordelingsklasse Goed vormen een referentie voor 'natuurlijke' processen en relaties met bijbehorende structuur, nodig voor duurzame instandhouding van habitattypen en populaties. Kenmerken van beoordelingsklasse Optimaal zijn ontleend aan toplocaties. Met deze formats kan voor (deelgebieden op) de Veluwe worden bepaald hoe de actuele situatie is en kan in de toekomst – bijvoorbeeld na het uitvoeren van maatregelen – worden bepaald in hoeverre verbeteringen of verslechtingen zijn opgetreden in doelbereik.

De beoordelingscriteria en maatlatten voor habitattypen worden toegelicht en onderbouwd. De beoordeling van landschappelijke positie en abiotische randvoorwaarden is gekoppeld aan een nieuw vervaardigde Landschappelijke Bodemkaart van het Natura 2000-gebied Veluwe. De formats voor de beoordeling van broedvogels zijn ontleend aan eerdere rapportages over geschiktheid van leefgebied en duurzaamheid van populaties op de Veluwe.

Doel 2 is uitgewerkt als een toelichting hoe het beoordelingskader in een deelgebied kan worden toegepast en uitgewerkt tot kansen en maatregelen voor herstel, gericht op een hoger doelbereik. Hierbij wordt met name gekeken naar habitattypen en leefgebieden die in het betreffende deelgebied een groot relatief belang vertegenwoordigen binnen de Veluwe, soms ook binnen Nederland. Kansen en maatregelen, gekoppeld aan knelpunten in het beoordelingskader, worden in hoofdlijnen uitgewerkt.

De uitkomsten van de deelgebiedssessies zullen door de provincie voor de Veluwe als geheel worden afgewogen tot een passende en effectieve verzameling herstelmaatregelen voor bos en heide & stuifzand.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In het Beheerplan Natura 2000 Veluwe heeft de provincie aangegeven hoe zij de Natura 2000-doelen voor de Veluwe gaat realiseren. Het beheerplan beschrijft het kader waarbinnen de realisatie moet plaatsvinden en de maatregelen die uitgevoerd moeten worden. Onderdeel van dit maatregelenpakket zijn maatregel M17a 'Opstellen herstelprogramma's boshabitats en boshabitatsoorten' en maatregel M18a 'Opstellen herstelprogramma's voor soorten van open habitattypen'. Provincie Gelderland geeft invulling aan beide maatregelen door twee herstelprogramma's op te stellen:

1. Herstelprogramma bos;
2. Herstelprogramma heide & stuifzand.

Het herstelprogramma bos gaat over de realisatie van doelen voor de volgende Natura 2000-habitattypen en soorten op de Veluwe:

- Oude eikenbossen (H9190)
- Beuken-eikenbossen met hulst (H9120)
- Beekbegeleidende bossen (H91E0C)
- Hoogveenbossen (H91D0)
- Wespandief (A072)
- Draaihals (A233)
- Zwarte specht (A236)

Het herstelprogramma heide & stuifzand gaat over de realisatie van doelen voor de volgende Natura 2000-habitattypen en -soorten op de Veluwe:

- Vochtige heiden (H4010A)
- Droge heiden (H4030)
- Jeneverbesstruwelen (H5130)
- Heischrale graslanden (H6230)
- Zandverstuivingen (H2330)
- Stuifzandheiden met struikhei (H2310)
- Binnenlandse kraaiheibegroeiingen (H2320)
- Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150)
- Draaihals (A233)
- Boomleeuwerik (A246)
- Nachtzwaluw (A224)
- Roodborsttapuit (A276)
- Tapuit (A277)
- Grauwe klauwier (A338)
- Duinpieper (A255)

Beheertype N01.04 Zandlandschap (GEN: Grote Eenheid Natuur) wordt expliciet betrokken bij beide herstelprogramma's.

Met de herstelprogramma's wil de provincie inzicht in wat, waar en wanneer bereikt moet worden om de gebiedsdoelen te realiseren en welke maatregelen daarvoor nodig zijn. Dit vraagt om een uitwerking op deelgebiedsniveau. De resultaten op deelgebiedsniveau bij elkaar 'opgeteld', resulteren in het bereiken van de doelen uit het Aanwijzingsbesluit voor de Veluwe.

Het instrumentarium voor inrichting en beheer vormt de gereedschapskist met maatregelen uit het beheerplan Veluwe, inclusief PAS-maatregelen. Het kan zijn dat uit de gebiedsuitwerking naar voren komt dat de gereedschapskist aangevuld moet worden.

1.2 Doelstelling

Doel van de opdracht is het opstellen van een kader voor de beoordeling van bos- en heide-stuifzand-landschappen op de Veluwe als onderdeel van de herstelprogramma's bos en heide & stuifzand (zie stap 1, volgende paragraaf). Het gaat hierbij om:

- Het onderbouwen van streefbeelden en randvoorwaarden/vuistregels voor de omvang en het goed functioneren van betreffende habitattypen en (populaties van) soorten op landschapsschaal, gegeven de fysisch-geografische variatie van de Veluwe;
- Het opstellen van een leidraad voor het in kaart brengen van knelpunten, kansen en maatregelen voor herstel tijdens deelgebiedssessies met terreinbeheerders.

Het op te stellen beoordelingskader werkt vanuit streefbeelden voor een goede structuur, functie en representativiteit van habitattypen en een goede geschiktheid van leefgebieden met duurzame populaties. Hierbij dient het rapport 'Natura 2000-habitattypen in Gelderland' (Bijlsma et al., 2008) als inspiratiebron, aangevuld met nieuwe kennis en inzichten. Belangrijke bronnen zijn verder het profielendocument, de PAS-herstelstrategieën (deel II en III), het herstelprogramma voor vogelsoorten (Sierdsema et al., 2020a,b) en uitkomsten van OBN-onderzoek (Deskundigenteam Droog zandlandschap), zoals de brochures 'Stuifzanden' (2011), 'Heidelandschap in ontwikkeling' (2014) en 'Arme bossen verdienen beter' (2015), het themanummer Landschap 34(2) 'OBN-onderzoek droog zandlandschap' (2017) en over het gebruik van steenmeel (Van Diggelen et al., 2019; De Vries et al., 2019). Ook is aangesloten bij de werkwijze beoordeling structuur & functie van habitattypen zoals door WENR/CBS gebruikt voor de Habitatrichtlijn Artikel 17-rapportage 2019 (Janssen et al., 2020).

1.3 Werkwijze op hoofdlijnen

De uitwerking van de herstelprogramma's vindt plaats in drie stappen. De projectopdracht betreft uitsluitend stap 1, maar voor een goed begrip van de uitwerking worden alle stappen hier kort en in samenhang besproken. Uitgangspunt is dat een Veluwe-brede afweging van maatregelen pas kan plaatsvinden als door middel van sessies met terreinbeheerders kansen voor herstel en bijbehorende maatregelen op hoofdlijnen in kaart zijn gebracht. Het gaat hierbij om twaalf deelgebieden.

1.3.1 Stap 1. Opstellen van een beoordelingskader en een synthesesedocument voor gebiedssessies

Voor het vaststellen van de benodigde herstelmaatregelen op de Veluwe moet de ecologische toestand van habitattypen en leefgebieden worden beoordeeld. Dit zal plaatsvinden in deelgebieden (zie stap 2). Hierbij wordt gebruikgemaakt van een beoordelingskader op landschapsniveau, uitgewerkt per habitatype en leefgebied en van een synthese van knelpunten, kansen en maatregelen voor gebruik in gebiedssessies.

Opstellen beoordelingskader (formats, criteria, maatlatten)

Voor de beoordeling van habitattypen en leefgebieden in deelgebieden worden vaste ecologische criteria gebruikt die samen het beoordelingskader vormen. Voor habitattypen gaat het om de criteria 1) landschappelijke positie en samenhang, 2) oppervlaktebehoefte, 3) structuur, 4) functie en 5) karakteristieke soorten en vegetatietypen. Voor leefgebieden van vogels om 1) geschiktheid leefgebied (1a oppervlakte, 1b kwaliteit en 1c drukfactoren) en 2) duurzaamheid populatie (2a omvang en 2b trends). Per criterium worden een of meer aspecten beoordeeld met maatlatten die bepalen hoe het deelgebied scoort ten opzichte van een streefbeeld. Voor habitattypen worden bij de beoordeling naast Goed (= streefbeeld) ook de categorieën Voldoende en Onvoldoende onderscheiden en gekenmerkt. Voor leefgebieden van vogels wordt de geschiktheid van leefgebied beoordeeld als Optimaal (= streefbeeld), Voldoende, Onvoldoende of Marginaal (zie § 2.3.2 voor een toelichting) en de duurzaamheid van de populatie als Goed, Voldoende of Onvoldoende.

Bij de onderbouwing van de streefbeelden voor habitattypen en leefgebieden dienen fysisch-geografische verschillen in bodemvruchtbaarheid (mineralen, nutriënten, vochtvoorziening) van de Veluwe als uitgangspunt. Dit sluit aan op de in gebiedsanalyses gebruikelijke LESA-benadering en bij de PAS-herstelstrategieën op landschapsschaal.

Opstellen synthesesedocument voor gebiedssessies

Het vaststellen van gewenste en mogelijke herstelmaatregelen in deelgebieden vindt plaats in gebiedssessies aan de hand van 1) vooraf ingevulde (gescoorde) formats van relevante habitattypen en leefgebieden en 2) een synthesesedocument dat voor een deelgebied de processen en uitgangspunten beschrijft die hebben geleid tot de huidige natuurwaarden en dat een beknopte analyse geeft van knelpunten, kansen en maatregelen op basis van de ingevulde formats.

1.3.2 Stap 2. Deelgebiedssessies met beheerders

De gebiedssessie bespreekt knelpunten, kansen en maatregelen voor herstel van habitattypen en leefgebieden in het deelgebied aan de hand van het synthesesedocument inclusief beoordelingsformats. Deze 'confrontatie' richt zich met name op het:

1. Bespreken van het relatieve belang van het deelgebied binnen de Veluwe en binnen Nederland;
2. Checken en zo nodig aanpassen/aanvullen van knelpunten en kansen voor herstel van habitattypen en leefgebieden waarvoor het deelgebied relatief belangrijk is; knelpunten worden ontleend aan het toegepaste beoordelingskader (formats);
3. Vaststellen van benodigde maatregelen op hoofdlijnen en aandachtspunten bij eventuele uitvoering (zie stap 3);
4. Inschatten van de bijdrage van eventuele maatregelen aan vergroting van het doelbereik voor de betreffende habitattypen en leefgebieden.

1.3.3 Stap 3. Veluwe-brede prioritering van maatregelen

Op grond van de tijdens de gebiedssessies aangepaste synthesesedocumenten van de deelgebieden wordt een Veluwe-brede beleidsmatige afweging en prioritering gemaakt van maatregelen gericht op hoge overall ecologische effectiviteit (duurzaamheid) van vergroting van het doelbereik. Hierbij spelen ook andere overwegingen mee dan natuurkwaliteit, zoals economische, technische en maatschappelijke haalbaarheid. Per deelgebied moet vervolgens de ambitie voor herstel worden vastgesteld (wat, waar, wanneer?) en welke maatregelen hiervoor nodig zijn (hoe?), zodanig dat een goede invulling wordt gegeven aan de realisatie van de Natura 2000-doelen voor de Veluwe.

1.4 Leeswijzer

De onderbouwing van het beoordelingskader (formats, criteria en maatlatten) wordt toegelicht in Hoofdstuk 2. De formats zelf zijn opgenomen in Bijlagen 1 (habitattypen) en 2 (leefgebieden broedvogels). Beoordelingsformats en ondersteunend kaartmateriaal worden in zogenaamde gebiedssessies gebruikt voor het vaststellen van het doelbereik van habitattypen en vogels en het in kaart brengen van gewenste maatregelen, waarvoor een leidraad is opgenomen in Hoofdstuk 3. Aangezien de fysische geografie (geologie, geomorfologie, bodem, waterhuishouding) bepaalt welke habitattypen en leefgebieden 'natuurlijk' op de Veluwe voorkomen, is een landschappelijke bodemkaart gemaakt voor dit gebied waarin deze kenmerken zijn verwerkt. Deze kaart wordt toegelicht in Hoofdstuk 4. In Hoofdstuk 5 wordt historisch kaartmateriaal ontsloten waarmee veranderingen in landgebruik (en natuur) kunnen worden geanalyseerd, o.a. in relatie tot de landschappelijke bodemkaart.

2 Beoordelingskader

2.1 Gebruikte termen: format, criterium en maatlat

De beoordeling van habitattypen en leefgebieden verloopt via formulieren, aangeduid als formats. De formats bestaan uit vaste ecologische criteria die beoordeeld worden met een of meer maatlaten (ook wel: deelcriteria, indicatoren). De scores zijn kwalitatief in drie (voor habitattypen en populaties) of vier (voor geschiktheid leefgebied) klassen, respectievelijk goed, voldoende, onvoldoende en optimaal, voldoende, onvoldoende, marginaal.

Voorbeeld: Met het **format** voor habitatype Beuken-eikenbossen is er voor het **criterium** Structuur een **maatlat** die de aanwezigheid van dik dood hout beoordeelt.

2.2 Relatie met Natura 2000-rapportages

2.2.1 Criteria voor ecologische beoordeling in (deel)gebieden

In de ecologische literatuur zijn compositie, structuur en functie breed geaccepteerde indicatoren voor de monitoring en beoordeling van biodiversiteit, veelal gebaseerd op het door Noss (1990) voorgestelde hiërarchisch raamwerk. De systematiek van de Standaardgegevensformulieren (Standard Data Forms, SDF) sluit hierop aan (Schmidt et al., 2017). Met SDF's worden voor elk Natura 2000-gebied habitattypen en (leefgebieden van) VHR-soorten periodiek beoordeeld met criteria waarvan Behoudsstatus de belangrijkste is.¹ In het SDF Habitattypen zijn de indicatoren compositie, structuur en functie terug te vinden onder respectievelijk Representativiteit, Behoudsstatus/Structuur en Behoudsstatus/Functie. In de Art.17-rapportage habitattypen (landelijk/biogeografisch niveau) is Structuur & Functie een van de parameters van de staat van instandhouding. In het SDF Soorten/Vogels worden structuur en functie niet expliciet onderscheiden, maar samengenomen onder Behoudsstatus: 'Mate van instandhouding van de elementen van de habitat die van belang zijn voor de betrokken soort'.

Hoewel voorliggend project niet als doel heeft het Standaardgegevensformulier voor de Veluwe te actualiseren, zou wel moeten worden gestreefd naar consistentie in beoordeling van de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden: een score A (uitstekend) voor de Behoudsstatus van een habitatype is niet te rijmen met een aanzienlijk pakket herstelmaatregelen. Doelbereik is nadrukkelijk gekoppeld aan Behoudsstatus ('degree of conservation').² De relatie tussen de in formats gebruikte criteria en SDF-criteria is voor habitattypen en leefgebieden opgenomen in respectievelijk Tabel 2.1 en 2.2.

Criteria en maatlaten voor de beoordeling van Behoudsstatus zijn voor de Nederlandse situatie in eerste instantie uitgewerkt door Bijlsma et al. (2008) voor habitattypen in Gelderland, Janssen et al.

¹ Het SDF is bedoeld "voor de beoordeling van de behoudsstatus van een habitat of soort in een bepaald gebied, terwijl de beoordelingen ex artikel 17 betrekking hebben op de staat van instandhouding over het geheel van een biogeografische regio op het grondgebied van een lidstaat. De term 'staat van instandhouding' wordt in artikel 1, onder e) en i), van de Habitatrichtlijn omschreven met verwijzing naar de algemene situatie van een habitatype of een soort in een biogeografische regio. Die 'staat van instandhouding' wordt thans op regelmatige basis beoordeeld in het kader van de zesjaarlijkse voortgangverslagen ex artikel 17 van de Habitatrichtlijn. De beoordeling van gebieden aan de hand van de criteria van bijlage III van de Habitatrichtlijn behelst een beoordeling van de behoudsstatus van een habitatype of soort in een specifiek gebied" (<http://cdr.eionet.europa.eu/help/natura2000>: 'Reference portal for Natura 2000' onder 'Standard Data Form').

² Conservation objectives are intended to define as precisely as possible the desired state or degree of conservation to be reached in a particular site. Objectives should be set for each of the relevant habitat types and species present in that site. Often they are presented as quantitative targets, e.g., maintaining the population of a particular species at a given minimum number of individuals or improving the degree of conservation of a habitat type from category C to B within 10 years (https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/faq_en.htm#2-0 FAQ 15).

(2014) voor SDF habitattypen, Ottburg & Janssen (2014) en Bos-Groenendijk & Van Swaaij (2018) voor SDF HR-soorten en Van Kleunen et al. (2014) voor SDF vogels. Aanvullend kan informatie worden ontleend aan buitenlandse beoordelingskaders zoals de 'fiches' voor bepaling van de Lokale Staat van Instandhouding van habitattypen en habitatrichtlijn- en vogelrichtlijnsoorten in Vlaanderen (Oosterlynck et al., 2019; Lommaert et al., 2020; Vermeersch et al., 2020).

Tabel 2.1 Relatie tussen criteria van het Standaardgegevensformulier (SDF) voor de beoordeling van habitattypen op gebiedsniveau en criteria in formats voor de beoordeling van habitattypen van de Veluwe.

Criteria SDF en beoordelingsschaal	Criteria formats
Behoudsstatus/Structuur (A uitstekend, B goed bewaard, C passabel of gedeeltelijk aangetast)	Landschappelijke positie en samenhang Oppervlaktebehoefte Structuur
Behoudsstatus/Functie (A uitstekend vooruitzicht, B goed vooruitzicht, C passabel of ongunstig vooruitzicht)	Functie (incl. drukfactoren)
Representativiteit (A uitstekend, B goed, C beduidend, D aanwezig maar weinig waardevol)	Karakteristieke soorten en vegetatietypen

Tabel 2.2 Relatie tussen criteria van het Standaardgegevensformulier (SDF) voor de beoordeling van leefgebieden van HR-soorten en vogels op gebiedsniveau en criteria in formats voor de beoordeling van leefgebieden van de Veluwe.

Criteria SDF en beoordelingsschaal	Criteria formats
Behoudsstatus/Instandhouding elementen leefgebied (I volkomen gaaf, II goed geconserveerd, III matige conditie of gedeeltelijk aangetast)	Geschiktheid leefgebied/Oppervlakte Geschiktheid leefgebied/Kwaliteit (bodem, reproductiebiotoop, foerageerbiotoop) Drukfactoren
Populatie (Relatieve bijdrage van gebied aan landelijke populatie in drie klassen)	Duurzaamheid populatie/Omvang Duurzaamheid populatie/Dichtheid Duurzaamheid populatie/Trends (aantallen, verspreiding)

2.2.2 Karakteristieke soorten van habitattypen

Herstelprogramma's in Natura 2000-beheerplannen richten zich op de realisatie van doelen voor Natura 2000-habitattypen en VHR-soorten. Hoewel habitattypen (in Nederland) in hoge mate plantensociologisch zijn gedefinieerd, wordt de kwaliteit van habitattypen sterk bepaald door het functioneren als leefgebied voor een groot aantal soorten, zowel flora als fauna. Een van de parameters van de beoordeling van de landelijke staat van instandhouding van habitattypen is Structuur & Functie inclusief typische soorten. De in Nederland gebruikte lijst van typische soorten is onvoldoende geschikt gebleken voor de beoordeling van dit aspect (Bijlsma & Janssen, 2014) en daarom is een uitgebreidere lijst gemaakt van zogenaamde karakteristieke soorten (kader 2.1), voornamelijk alleen vaatplanten, mossen en korstmossen.

Kader 2.1 Karakteristieke soorten van een habitatype

Karakteristieke soorten van een habitatype zijn soorten:

- Met een aanzienlijke binding aan het habitatype binnen de voor het habitatype relevante fysisch-geografische regio's;
- Die behoren tot taxonomische groepen die zodanig landelijk en regelmatig worden gemonitord dat korte- en langetermijntrends (10-30 jaar) kunnen worden bepaald op regionaal niveau, nu en in de toekomst.

Deze lijst is in samenwerking met het CBS gebruikt voor de Artikel 17-rapportage van Structuur & Functie van habitattypen in 2019 (Janssen et al., 2020) en zal op termijn worden uitgebreid met soorten uit fauna-groepen.

Trends van karakteristieke soorten worden gebruikt voor de beoordeling van criterium Functie. Het aantal karakteristieke soorten wordt gebruikt voor criterium Karakteristieke soorten en vegetatietypen. (Zie § 2.4.7 voor toelichting.)

2.2.3 Natura 2000-gebied en deelgebieden

De beoordeling van het Natura 2000-gebied Veluwe wordt uitgevoerd in deelgebieden. Bij het werken met deelgebieden is voor de bepaling van het doelbereik of een maatregelenpakket op gebiedsniveau nog een extra stap nodig. Bij het uitvoeren van deze stap worden de volgende ecologische overwegingen betrokken:

1. Het relatieve belang van het (deel)gebied ten opzichte van de landelijke oppervlakten en populaties van respectievelijk habitattypen en soorten. Hoe groter dit relatieve belang, hoe groter de verantwoordelijkheid om dit belang optimaal veilig te stellen over een zo groot mogelijke oppervlakte binnen het betreffende Natura 2000-gebied.
2. Het afdekken van ecologische variatie binnen het verspreidingsgebied van een habitatype of soort. Dit volgt rechtstreeks uit de definitie van gunstige referentiewaarde voor verspreidingsgebied (FRR, Favourable Reference Range) voor zowel habitattypen als soorten. Dit betekent dat het betreffende (deel)gebied moet worden beoordeeld als onderdeel van de aanwezige ecologische variatie binnen het historische verspreidingsgebied. Zo wordt habitatype Droge heiden vaak geassocieerd met arme zandgronden, omdat vrijwel alle droge heide op vruchtbare gronden (lemige gronden en leemgronden) is ontgonnen. Hierdoor zijn heischrale vegetaties en soorten-rijkere typen van droge heide verdwenen en is de historische variatie (en biodiversiteit) van het heidelandschap uit beeld geraakt. De vraag is dan welke bijdrage een (deel)gebied kan leveren aan het herstel van een gunstig verspreidingsgebied. Voor soorten is het dus onvoldoende om één duurzame populatie (groter dan een Minimum Viable Population, MVP) in een gebied te hebben als daarmee de ecologische variatie niet is afgedekt.³
3. Duurzaamheid van populaties van VHR-soorten en van karakteristieke soorten van habitattypen. Deze overweging vraagt om een inschatting van de omvang en isolatie/samenhang van populaties op gebiedsniveau (en eventueel zelfs buiten Natura 2000) en de rol van deelgebieden daarbij. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van vuistregels voor MVP's, sleutelgebieden en netwerk-afstanden (zie § 2.5.1). Maatregelen zijn gericht op het versterken, verbinden of vergroten van populaties.
4. Refugia van weinig mobiele soorten. Karakteristieke soorten waarvan het leefgebied al zo ver is afgenomen dat ze alleen nog lokaal of verspreid en geïsoleerd voorkomen, verdienen speciale aandacht, zeker als bekend is dat spontane hervestiging na lokaal uitsterven uitgesloten lijkt. Voor dergelijke kwetsbare karakteristieke soorten zijn specifieke maatregelen nodig, gericht op versterking en uitbreiding van populaties.

Aangezien per deelgebied het relatieve belang van habitattypen en leefgebieden alsook criteria voor landschappelijke samenhang en oppervlaktebehoefte en populatiegrootte worden beoordeeld, kan een beoordeling van de Veluwe als geheel plaatsvinden aan de hand van gesignaleerde kansen in deelgebieden.

³ Deze constatering wordt expliciet verwoord in de Article 17 reporting Guidelines 2013-2018: http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17, met name onder 'Stepwise process for setting the favourable reference values for species', afkomstig uit EC Service Contract, gerapporteerd in Bijlsma et al. (2019a).

2.3 Beoordelingsklassen, referenties en scores

Voor de beoordeling van habitattypen en soorten worden verschillende formats gebruikt, omdat voor habitattypen het actuele voorkomen wordt beoordeeld, terwijl voor soorten geschiktheid van leefgebied (ongeacht het voorkomen de soort) en duurzaamheid van het huidige voorkomen van de soort afzonderlijk worden gescoord.

2.3.1 Beoordelingsklassen habitattypen

De criteria voor de beoordeling van habitattypen worden gescoord als Goed, Voldoende of Onvoldoende (Tabel 2.3), waarbij Goed als referentie dient. De klasse Voldoende houdt wat betreft kenmerken meestal het midden tussen Goed en Onvoldoende.

De beoordeling vindt plaats per maatlat (per criterium). Kansen voor herstel kunnen een of meer maatlaten betreffen, gericht op vergroting van doelbereik, bijvoorbeeld van Onvoldoende naar Voldoende. In het algemeen zal het niet haalbaar zijn alle criteria/maatlaten in een goede toestand te krijgen, maar zeker voor habitattypen en leefgebieden met een groot relatief belang moet de lat hoog worden gelegd, gezien de ambitie van Natura 2000 om landelijk tot een gunstige staat van instandhouding te komen.

Tabel 2.3 Model format voor beoordeling habitattypen.

Criterium	Goed	Voldoende	Onvoldoende
Landschappelijke positie en samenhang			
Oppervlaktebehoefte			
Structuur			
Functie			
Karakteristieke soorten en vegetatietypen			

2.3.2 Beoordelingsklassen leefgebieden

De criteria voor de beoordeling van leefgebieden worden gescoord als Optimaal, Voldoende, Onvoldoende of Marginaal (Tabel 2.4), waarbij Optimaal als referentie dient. De klasse Marginaal betreft inherent ongunstig of irreversibel verslechterd leefgebied dat praktisch gesproken niet in aanmerking komt voor herstel. Marginaal leefgebied kan tijdelijk of in zeer lage dichtheid door een soort worden benut, maar draagt niet bij aan de populatie-omvang. De klasse Onvoldoende daarentegen betreft ongunstig leefgebied dat met maatregelen kan worden hersteld en dan belangrijk kan bijdragen aan de populatie-omvang. De klasse Voldoende houdt wat betreft kenmerken meestal het midden tussen Optimaal en Onvoldoende.

Tabel 2.4 Model format voor beoordeling leefgebieden.

A Criterium Geschiktheid leefgebied	Optimaal	Voldoende	Onvoldoende	Marginaal
Oppervlakte				
Kwaliteit (bodem, reproductiebiotoop, foerageerbiotoop)				
Drukfactoren				
B Criterium Duurzaamheid populatie	Optimaal	Voldoende	Onvoldoende	Marginaal
Omvang				
Dichtheid				
Aantalstrend				
Verspreidingstrend				

2.3.3 Referenties: Goed en Optimaal

In principe correspondeert de aanduiding Goed (voor habitattypen) met 'natuurlijke' geomorfologische, hydrologische en populatie-biologische processen met bijbehorende structuur, nodig voor duurzame instandhouding. Dit geldt ook voor halfnatuurlijke habitattypen (graslanden, heiden). 'Goed' impliceert de aanwezigheid van de voor een gebied karakteristieke abiotische en biotische waarden en processen in de zin van 'natuurlijke kenmerken' van een gebied (*integrity of the site*), zoals bedoeld in Artikel 6.3 van de Habitatrichtlijn. Het concept van 'meer natuurlijkheid' in Natura 2000-gebieden is uitgewerkt en toegepast door Bijlsma et al. (2017) en betreft nadrukkelijk niet alleen Grote Eenheden Natuur (zie Kader 2.2).

Kenmerken van Optimale geschiktheid van leefgebied en duurzaamheid van populaties worden ontleend aan toplocaties voor de betreffende soort.

Relevante historische referenties zijn afhankelijk van habitatype en leefgebied en veelal expliciet gekozen bij het opstellen van (landelijke) gunstige referentiewaarden (Favourable Reference Values, FRV's). Naast deze 'reference-based'-benadering bij het opstellen van FRV's kan met name voor soorten gekozen worden voor een 'model-based'-benadering gebaseerd op kennis van Minimum Viable Populations (MVP's).⁴ Zie Bijlsma et al. (2019a)⁵ voor nadere discussie en richtlijnen voor het gebruik van historische referenties en model-based methoden voor bepaling van FRV's.

Kader 2.2 'Meer natuurlijkheid' (Uit: Bijlsma et al., 2017)

"Een grotere natuurlijkheid wordt vaak gekoppeld aan minder menselijke invloed. Het begrip natuurlijkheid is hiermee negatief gedefinieerd en onderwerp van blijvende discussie over hoe die invloed, direct en indirect, moet worden bepaald en gewogen. Wij stellen een positief geformuleerde en praktische definitie van 'meer natuurlijkheid' of 'natuurlijker' voor, die uitgaat van het belang van meer uitwijkmogelijkheden voor natuur, gekoppeld aan een grotere risicospreiding. Een gebied beschouwen wij als natuurlijker dan het was naarmate:

- De werkzaamheid van systeemkarakteristieke landschapsvormende en hydrologische processen is vergroot;
- Een grotere geomorfologisch-bodemkundige variatie in landschappelijke samenhang beschikbaar is gekomen voor leefgebieden en vegetatieontwikkeling;
- Er meer uitwijkmogelijkheden zijn gerealiseerd: bereikbaar en (tijdelijk) geschikt leefgebied wanneer omstandigheden veranderen;
- Er meer uitwisseling en interacties optreden binnen en tussen karakteristieke soorten."

2.3.4 Beoordeling: ruimtelijke schaal en wijze van scoren

Ruimtelijke schaal van habitatclusters

De beoordeling van habitattypen vindt plaats via 'habitatclusters' waarin naast kwalificerend habitatype ook biotopen zijn opgenomen van ontwikkelingsstadia en andere verwante vegetatietypen. Het criterium oppervlaktebehoefte wordt vervolgens beoordeeld op grond van de omvang en ruimtelijke samenhang (connectiviteit) van de habitatclusters, gegeven dispersieafstanden van voor het habitat-type karakteristieke fauna. Aldus kunnen verschillende, in ecologisch opzicht geïsoleerde land-schappelijke eenheden worden onderscheiden en beoordeeld (zie § 2.4.2 voor nadere toelichting).

De analyse van karakteristieke soorten flora (vaatplanten, mossen, korstmossen) van habitattypen sluit aan op de Art.17-rapportage (Janssen et al., 2020) die is uitgevoerd op km-hokniveau, dat wil zeggen voor km-hokken met habitatype. Het gebruik van grenswaarden voor het aantal

⁴ FRV's zijn beschikbaar voor Nederlandse habitattypen (Bijlsma et al., 2014) en HR-soorten (Ottburg & Van Swaaij, 2014). De Vogelrichtlijn werkt niet met FRV's maar dit concept is wel uitgewerkt voor vogels in Bijlsma et al. (2019a) met voorbeelden in Bijlsma et al. (2019b).

⁵ Verwerkt in Article 17 reporting Guidelines 2013-2018: http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17

karacteristieke soorten is dus alleen geldig op het schaalniveau van km-hokken (zie § 2.4.7 voor nadere toelichting).

Het schaalniveau van beoordeling van leefgebieden wordt bepaald door de mate van samenhang van leefgebied aan de hand van leefgebiedkaarten (Sierdsema et al., 2016).⁶ Voor broedvogels van de Veluwe zijn ook geschiktheidskaarten beschikbaar (Sierdsema et al., 2020a, b).

Wijze van scoren

Per maatlat worden voor het betreffende habitatcluster of leefgebied de oppervlakte-aandelen van beoordelingsklassen geschat op 10% nauwkeurig, bijvoorbeeld 30% Goed, 50% Voldoende en 20% Onvoldoende. Dit voorkomt een krampachtige toekenning van Goed, Voldoende of Onvoldoende. Eventueel kan Onbekend als extra categorie worden gescoord (met een bepaald %) als benodigde informatie ontbreekt.

2.3.5 Databronnen voor beoordeling

Habitattypen

In de formats voor habitattypen is per maatlat aangegeven welke databronnen van belang zijn bij de beoordeling. De in de formats gebruikte aanduidingen voor bronnen staan in Tabel 2.5 uitgelegd.

Tabel 2.5 Aanduidingen van informatiebronnen voor het beoordelen van maatlatten zoals opgenomen in de formats voor habitattypen.

Bron	Omschrijving
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
HYDRO	Hydrologische data/peilbuisgegevens
LBK	Landschappelijke Bodemkaart Veluwe (zie Hoofdstuk 4) en bodemkaart 1:50.0000
LUFO	Recente luchtfoto's of reeks van luchtfoto's uit meerdere jaren (LUFO-reeks)
NDEP	Grootschalige depositiekaarten RIVM
NDFF	NDFF-verspreidingsgegevens over een langere periode (vanaf 2000)
N2BP	Natura 2000-beheerplan, PAS-gebiedsanalyse
SNL	Soortkarteringen in kader van SNL of ander inventarisatieproject
STRUCT	Structuurkarteringen (voor bossen) zoals SYHI
TBO	Informatie via terreinbeheerder
TMK	Topographische Militaire Kaart (ca. 1850) of Kadastrale kaart 1832 (HISGIS)
TOPO	Digitale topografische kaart (TOP10NL, TOP25raster)
VEG	Vegetatiekaart, vegetatieopnamen en habitatkaart
VELD	Aanvullend veldwerk

⁶ Zie ook <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-en-natuurinformatie/leefgebiedkaarten-natura-2000-en/>

Leefgebieden

Informatiebronnen voor de beoordeling van maatlatten in de formats van leefgebieden zijn niet opgenomen in de formats zelf, maar aangegeven in Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Informatiebronnen voor het beoordelen van maatlatten in formats voor leefgebieden. Voor gebruikte afkortingen: zie Tabel 2.5.

A Geschiktheid leefgebied	Bronnen
Oppervlakte	Geschiktheidskaart (indien beschikbaar); Landschapskaart heide met de omvang van heidevelden/stuifzanden; TOPO
Kwaliteit/bodem	LBK; bodemkaart
Kwaliteit/broedbiotoop	VEG; TMK; LUFO; NDEP; Bosstatistiek; Veldkennis
Kwaliteit/foerageerbiotoop	VEG; TMK; LUFO; NDEP; Bosstatistiek; Veldkennis
Drukfactoren	Kaart recreatiedichtheid WUR; Afstand tot parkeerplaatsen, recreatiecentra en dorpen/steden; Informatie over begrazingsdruk; Militair gebruik; Geluidskaart snelwegen/N-wegen

B Duurzaamheid populatie	
Omvang	Broedvogelkarteringen; NDFF; Gemodelleerde verspreidingskaarten
Dichtheid	Broedvogelkarteringen; NDFF; Gemodelleerde verspreidingskaarten
Aantalstrend	Broedvogelkarteringen (aangevuld met losse meldingen)
Verspreidingstrend	Broedvogelkarteringen; NDFF; Vogelatlassen

2.4 Beoordelingscriteria habitattypen

2.4.1 Landschappelijke positie en samenhang

Aan Natura 2000-beheerplannen liggen gebiedsanalyses ten grondslag die de huidige natuurwaarden plaatsen in landschapsecologische samenhang en in historisch perspectief. Deze vorm van analyse is in Nederland geformaliseerd als LESA (LandschapEcologische SysteemAnalyse: Van der Molen et al., 2011). Een LESA brengt in kaart welke ecosystemen en leefgebieden (Noss 1990: compositie) karakteristiek zijn voor een bepaald landschap en welke landschapsecologische condities en processen (Noss 1990: structuur en functie) belangrijk zijn voor de duurzame instandhouding en/of ontwikkeling van deze biodiversiteit. Tegelijkertijd komen hiermee drukfactoren en bedreigingen in beeld.

Inzicht in de landschapsecologische voorwaarden voor behoud van compositie, structuur en functie van ecosystemen en leefgebieden heeft ertoe geleid dat er naast herstelstrategieën op habitatype- en leefgebiedniveau (PAS-herstelstrategieën deel II) ook aandacht is gekomen voor de landschapsecologische inbedding van beheer- en herstelmaatregelen (PAS-herstelstrategieën deel III).⁷ Dit deel III is uitgewerkt voor verschillende landschappen waarvan Droog zandlandschap en Nat zandland-schap voor de Veluwe de belangrijkste zijn.

In de beoordelingsformats voor habitattypen zijn voor het criterium Landschappelijke positie en samenhang de volgende relaties gebruikt:

- Relatie met fysisch-geografische series van de Landschappelijke Bodemkaart (moedermateriaal, geomorfologie; zie Hoofdstuk 4): H2330 (stuifzandcel), H4030 (rijke en arme vorm) en H6230 (idem), H9120, H9190;
- Relatie met historisch landgebruik, historische landschapselementen of -zones: H4030 (rijke en arme vorm: leemheide nabij ontginningen vs. zandheide), H9120, H9190 (oude bosgroeiplaatsen), H9120 (boswallen, oude infrastructuur; zie Bijlsma et al., 2009);
- Relatie met geomorfologische gradiënten en ruimtelijke heterogeniteit van moedermateriaal: H2310, H4010A, H4030, H5130, H7150 en H91D0;
- Relatie met gezoneerde hydrologische condities: H4010A, H7150, H91D0, H91E0C.

⁷ <https://www.natura2000.nl/meer-informatie/herstelstrategieen>

De meeste van de op de Veluwe voorkomende habitattypen waarvoor beoordelingsformats zijn opgesteld, komen ook voor in andere fysisch-geografische regio's onder vergelijkbare abiotische condities (leemgronden, lemige en leemarme zandgronden, stuifzandgronden e.d.), met name in de oude delen van het riviereengebied (terrassen, rivierduinen) en in het heuvelland (terrassen). Bij het opstellen van de formats is hiermee impliciet rekening gehouden zonder vooralsnog de betreffende fysisch-geografische context altijd te benoemen. Het is mogelijk dat een format van een habitatype of leefgebied moet worden bijgesteld om het ook geschikt te maken voor toepassing in andere fysisch-geografische regio's.

Ruimtelijke samenhang in de vorm van uitwisseling tussen (deel)populaties van karakteristieke soorten is voor habitattypen uitgewerkt onder criterium Oppervlaktebehoefte.

2.4.2 Oppervlaktebehoefte

Voldoende oppervlakte leefgebied en connectiviteit van populaties zijn cruciaal voor het duurzaam voorkomen van habitattypen en soorten. Kleine en geïsoleerd rakende leefgebieden hebben een groot risico op verdwijnen, zowel door verslechtering als verstorende gebeurtenissen. Om de oppervlaktebehoefte van habitattypen te kunnen inschatten, worden twee routes gevolgd: voor korte vegetaties worden referentieoppervlakten gebaseerd op de eisen van karakteristieke soorten. Voor bossen en boslandschappen wordt de nagestreefde oppervlakte afgeleid van de benodigde oppervlakte voor voldoende structuurdynamiek (aandelen van ontwikkelingsstadia). Aangezien het leefgebied van praktisch geen enkele soort is beperkt tot slechts één habitatype moet bij het gebruik van oppervlakte-eisen van soorten worden geselecteerd op soorten met een sterke binding aan habitattypen ('karakteristieke soorten'; zie Kader 2.1) en worden vastgelegd welke biotopen worden betrokken bij de oppervlakteanalyse ('habitatcluster' naar Oosterlynck et al., 2019). Om een sterke relatie tussen habitatype en habitatcluster te garanderen, worden alleen biotopen betrokken die als direct ontwikkelingsstadium van het betreffende habitatype gelden en/of in mozaïek voorkomen binnen eenzelfde landschappelijk-bodemkundige eenheid. Uitgaande van een habitatkaart (en onderliggende vegetatiekaart) en landschappelijke bodemkaart (bodem, geomorfologie) kunnen habitatclusters door luchtfoto-interpretatie worden begrensd op grond van structuurkenmerken. Voor sommige habitattypen kan ook gebruik worden gemaakt van de beheertypenkaart.

Het vaststellen van habitatclusters gebeurt op een vlotte (efficiënte) wijze, via een expert-beoordeling, gebruikmakend van de genoemde gegevens in dit rapport en de formats. Het is niet noodzakelijk om zeer precieze berekeningen van oppervlakten en afstanden in GIS uit te voeren. Het is slechts een middel om te komen tot doelen op gebiedsniveau en verder doelbereik te monitoren. De begrenzing van habitatclusters is ook relevant voor de beoordeling van de criteria Structuur en Functie.

De beoordeling van de oppervlaktebehoefte van korte vegetaties en bossen wordt hieronder nader toegelicht.

Oppervlaktebehoefte korte vegetaties en struwelen

Voor halfnatuurlijke, korte vegetaties kunnen oppervlaktebehoefte worden gekoppeld aan de leefgebieden van karakteristieke faunasoorten en hun (meta-)populatiedynamiek en dispersie-afstanden. Hoewel er voor habitattypen nog geen lijst van karakteristieke faunasoorten is vastgesteld, zijn vertegenwoordigers van relevante faunagroepen wel goed in beeld (Bijlage 5). Voor de beoordeling van de oppervlaktebehoefte van habitattypen gebruiken wij het concept 'sleutelgebied', ontleend aan Pouwels et al. (2002b; zie ook Pouwels et al. 2008):

Sleutelgebied = groot leefgebied dat een stabiliserende werking heeft binnen een ecologisch netwerk van populaties; soorten kunnen duurzaam voorkomen in sleutelgebieden als er immigratie is van minimaal één individu per generatie; sleutelgebieden liggen in een ecologisch netwerk.

Wij koppelen de oppervlaktebehoefte van habitattypen (via habitatclusters) aan de grootte van sleutelgebieden van karakteristieke fauna, in Pouwels et al. (2002b, Tabel 2.1 en B3.2) voor zes

oppervlaktecategorieën (<1.5 ha tot >75 km²). Het merendeel van de kleine fauna (vlinders, muizen, reptielen) en broedvogels wordt toegekend aan de oppervlakte-categorieën <0.5 ha, 0.5 ha-0.5 km², 0.5-3 km² en 3-7.5 km². In genoemde tabellen wordt oppervlaktebehoefte uitgezet tegen netwerkafstand:

Netwerkafstand = afstand waarbinnen twee populaties behoren tot eenzelfde ecologisch netwerk; wanneer de afstand tussen een geïsoleerd leefgebied en het dichtstbijzijnde leefgebied groter is dan de netwerkafstand, zal het leefgebied een eigen ecologisch netwerk vormen.

Netwerkafstanden kunnen worden gebruikt om de connectiviteit van habitatclusters te beoordelen. Geïsoleerde habitatclusters worden in principe afzonderlijk beoordeeld.

Voorbeeld: voor H2330 (Zandverstuivingen) wordt het criterium oppervlaktebehoefte als Onvoldoende beoordeeld als het betreffende landschap alleen habitatclusters bevat die kleiner zijn dan het sleutelgebied van karakteristieke vlinders (<0.5 km²) met netwerkafstand 1 km. De beoordeling is Goed als aan de criteria voor Voldoende is voldaan en een of meer habitatclusters als sleutelgebied van de nachtzwaluw fungeren (>3 km²) met netwerkafstand 25 km. Hiertoe kan het nodig zijn ook leefgebied buiten het Natura 2000-(deel)gebied in beschouwing te nemen. Door het betrekken van netwerkafstanden wordt dus duidelijk welke ruimtelijke samenhang van habitatclusters relevant is: alle stuifzandcellen binnen de netwerkafstand van 25 km.

Oppervlaktebehoefte bossen⁸

De oppervlaktebehoefte voor het natuurlijk functioneren van bossen op het schaalniveau van het bosmozaïek ('gap dynamics') kan worden ontleend aan het concept van minimum structuurareaal (MSA; Bücking, 2003; Parviainen, 2005) gebaseerd op het algemenere concept van 'minimum dynamic area' (Poiani et al., 2000). Om ook verstoringen op grotere schaal ruimte te geven ('stand dynamics'; Angelstam & Kuuluvainen, 2005; Hahn et al., 2007), moet het MSA worden vergroot met ten minste een factor vijf (Parviainen, 2005). Deze minimum oppervlaktebehoefte (MOB) is nog steeds een structuurareaal zonder eisen aan soortensamenstelling (Busing & White, 1993). Voor bostypen die sterk gezoneerd voorkomen (zoals beekbegeleidende typen, beekdal-, hoogveen- of venranden) of afhankelijk zijn van lokaal optredende condities (zoals bronbossen) is een MOB niet van toepassing (Tabel 2.7).

Tabel 2.7 Minimum structuurareaal (MSA, ha) en minimum oppervlaktebehoefte (MOB, ha) van Veluwe bostypen. Bostypen en MSA naar Koop & Van der Werf (1995).

Habitattype	Bostype	MSA	MOB
H9120	Wintereiken-Beukenbos	40	200
H9120	Gierstgras-Beukenbos	25	125
H9190	Berken-Zomereikenbos	50	250
H91D0	Berken-Elzenbroek/Berkenbroek	25/30	n.v.t.
H91E0C	Gewoon Elzenbroek	20	n.v.t.
H91E0C	Elzenbronbos	10	n.v.t.

2.4.3 Structuur en functie: decor versus spel en spelers

Uitgaande van compositie, structuur en functie als hoofdindicatoren voor de beoordeling en monitoring van biodiversiteit (zie § 2.2.1), vertegenwoordigen structuur en functie samen de door maatregelen te beïnvloeden kwaliteit van een ecosysteem.⁹ De **structuur** beschrijft de toestand (het 'patroon') van condities en componenten van een habitattype/leefgebied, met name de aanwezigheid en rangschikking van terreinvormen, vegetatietypen, gelaagdheid en samenhang. Ook de abiotische toestand, zoals vocht- en nutriëntenbeschikbaarheid, valt onder structuur. Structuur omvat dus zowel min of meer

⁸ Ontleend aan Bijlsma et al. (2019a §3.3.2).

⁹ De tekst van deze paragraaf is grotendeels ontleend aan notitie Bijlsma & Sanders in een WOt-project over 'Duurzaamheid beheer habitattypen' voor Natuurverkenning 2020 (PBL).

onveranderlijke (onafhankelijke) componenten, zoals diversiteit van moedermateriaal en bodem, als elementen die door inrichtings- en beheermaatregelen kunnen worden beïnvloed, bijvoorbeeld door natuurontwikkeling, boskap en maaien. De **functie** beschrijft de werking van alle processen die nodig zijn voor het behoud, het herstel en de eventuele ontwikkeling van een goede compositie en structuur inclusief abiotische toestand van het ecosysteem (habitattype, leefgebied), alsook de werking van drukfactoren. Zowel natuurlijke dynamiek (getijdewerking, grondwaterregime, inundaties, verstuing) als beheermaatregelen (maaien, begrazen e.d.) vallen onder functie, alsook biotische processen en interacties zoals bestuiving, predatie, kolonisatie en (gewenste of ongewenste) successie.

Structuur (toestand) en functie (processen) zijn niet onafhankelijk, omdat structuurelementen het resultaat zijn van processen (successie, beheer, interacties vegetatie-fauna). Een goede structuur heeft onderhoud door goed functionerende processen (zoals aanvoer van grondwater, verstuing en beheer) en stelt eisen aan het terugdringen van drukfactoren (zoals hoge N-depositie en overmatige recreatie). Bij de invulling van de formats voor een deelgebied zal een goede beoordeling van de functie dan ook vaak samengaan met een goede beoordeling van de structuur die het resultaat is van die functie.

Expliciet onderscheid tussen structuur en functie wordt steeds belangrijker in de communicatie over de kwaliteit van natuur omdat steeds vaker natuur er nog mooi uitziet, maar niet meer functioneert als leefgebied voor karakteristieke soorten. Denk aan 'paarse heide' zonder kleine fauna, bos met veel dood hout maar met negatieve trend van holenbroeders en uitsterfschuld ('extinction debt')¹⁰ in bloemrijke graslanden. Structuur behelst het 'decor', terwijl functie blijkt uit het 'spel' en de 'spelers'. Dit onderscheid ligt ook aan de basis van een aangepaste wijze van beoordeling van Structuur & Functie voor de Art.17-rapportage in 2019 (Janssen et al., 2020).

Een goede structuur en functie worden gekenmerkt door een gewenste toestand en de daarbij behorende gewenste processen (en ongewenste drukfactoren). Tabel 2.8 geeft algemene richtlijnen voor de beoordeling van structuur en functie.

Tabel 2.8 Algemene richtlijnen voor de beoordeling van structuur en functie van habitattypen.

Criterium	GOED	ONVOLDOENDE
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> • kwalificerende vegetatietypen en karakteristieke ontwikkelingsstadia aspectbepalend • abiotische toestand optimaal (bodemvruchtbaarheid, basenverzadiging, zuurgraad, vochtvoorziening e.d.) • benodigde leefgebied-elementen voor (karakteristieke) soorten voldoende aanwezig met benodigde kwaliteit (voedselaanbod, broedbiotoop e.d.) 	<ul style="list-style-type: none"> • kwalificerende vegetatietypen of karakteristieke ontwikkelingsstadia zijn ondergeschikt of verdwijnen; structuurbepalende soorten verdwijnen • abiotische toestand is ontoereikend of verslechtert chronisch • leefgebied-elementen voor (karakteristieke) soorten vallen weg en/of de kwaliteit (toestand) ervan is ontoereikend
Functie	<ul style="list-style-type: none"> • vereiste abiotische processen (voor onderhoud van compositie en structuur) optimaal werkzaam • ongewenste drukfactoren afwezig • gewenste biotische processen optimaal werkzaam (verjonging, voortplanting, uitwisseling, hervestiging, plant-dier-interacties) • het leefgebied van karakteristieke soorten blijft op orde blijkens overwegend stabiele of positieve trends in verspreiding en/of populatieomvang 	<ul style="list-style-type: none"> • vereiste abiotische processen vallen weg of zijn gestopt • ongewenste drukfactoren blijven werkzaam • gewenste biotische processen vallen weg • het leefgebied van steeds meer karakteristieke soorten verslechtert, resulterend in overwegend negatieve trends, inteelt, uitsterfschuld (extinction debt) en/of lokaal uitsterven (NB negatieve trends signaleren een verslechterende functie van het leefgebied door een of meer oorzaken)

¹⁰ "Geïsoleerde of kleine populaties die geen migratie- of uitwisselingsmogelijkheden meer hebben, hebben op langere termijn een verhoogde kans op uitsterven. Voor langlevende, sedentaire organismen kan het verdwijnen van dergelijke populaties meerdere decennia tot zelfs eeuwen duren waardoor de verspreiding van deze soorten gedurende geruime tijd niet in evenwicht is met de landschapsveranderingen die hebben plaatsgevonden. Dit fenomeen wordt extinctieschuld (Extinction debt) genoemd" (Hermy & Bijlsma, 2010).

2.4.4 Structuur en functie op de Veluwe

De Veluwe wijkt af van andere natuurgebieden op de hogere zandgronden door de aanwezigheid van populaties van edelherten en wilde zwijnen. Deze soorten hebben een grote invloed op de samenstelling, structuur en functie van alle habitattypen en leefgebieden. De Veluwe habitattypen bos en heide zien er dus anders uit en maken een andere ontwikkeling door dan elders in ons land. Dit vertaalt zich onder andere in significant minder verjonging van (loof)boom- en struiksoorten en een tragere successie, een opener bosstructuur, gewijzigde houtige groeivormen (meerstammigheid, strubben), andere relatieve soortensamenstelling (weinig lijsterbes, bramen, kamperfoelie), hoger aandeel semipermanente open ruimtes in bossen (bosweide) en een heterogeen vegetatiemozaïek van droge heide met continue verjonging van struikhei. Zowel de edelherten en zwijnen als hun interacties met het landschap zijn onderdeel van de 'natuurlijke kenmerken' van de Veluwe (zoals bedoeld in § 2.3.3), wat niet wegneemt dat een hoge wildstand als ongewenste drukfactor kan fungeren (zie § 2.4.6).

2.4.5 Maatlatten voor de beoordeling van structuur

Het criterium Structuur kan worden beoordeeld met maatlatten voor verschillende structuurcomponenten. Deze paragraaf bespreekt maatlatten gebruikt in de beoordelingsformats.

Abiotische structuurkenmerken, zoals nutriëntenvoorraden en zuurbuffercapaciteit, zijn van groot belang voor het functioneren van habitattypen en leefgebieden (o.a. voedselkwaliteit, zie § 2.6), maar door gebrek aan data praktisch niet direct te beoordelen. In Bijlage 7 is voor een aantal groeiplaats-typen informatie bijeengebracht.

Let wel: Voor de beoordeling van de structuur van een habitatype moeten dezelfde omvang en begrenzing van het betreffende habitatcluster worden gebruikt als voor de beoordeling van het criterium Oppervlaktebehoefte (zie § 2.3.4).

Bossen

Belangrijke structuurkenmerken van bossen ontstaan door langdurige spontane ontwikkeling of onder langdurig extensief beheer. De bekendste zijn:

- Bosmozaïek met verjongingseenheden en aftakelingsfasen. Hiertegenover staat bos met uniforme structuur en/of afgeknotte leeftijdsverdeling als gevolg van bosbouwkundig gebruik. Terwijl natuurlijke verjonging in principe optreedt in alle bossen, ook uitgesproken productiebossen/plantagebossen, komt vlaksgewijze natuurlijke sterfte door ouderdom alleen (en nog steeds schaars!) voor in bossen met een langdurig spontane ontwikkeling.
- Hoeveelheid dood hout. Op grond van de review in Müller & Bütler (2010) van dood hout in Europese bossen is Tabel 2.9 opgesteld. De drempelwaarden (in m³/ha) gelden voor hardhoutbossen, ongeacht bostypen. Deze waarden zijn ook gebruikt in de laatste Art.17-rapportage (Janssen et al., 2020).

Tabel 2.9 Drempelwaarden voor de hoeveelheid staand en liggend dood hout bij de beoordeling van de structuur van bossen.

Structuur	Hoeveelheid dood hout (m ³ /ha)
gunstig	≥ 30
matig ongunstig	15 – 30
zeer ongunstig	< 15

- Aanwezigheid van (zeer) dikke bomen (>80 cm dbh). Deze maatlat wordt alleen gebruikt voor H9120 met een hoog aandeel beuk. Europese 'old growth'-beukenbossen hebben een mediane dichtheid van 11 zeer dikke bomen en kwartielwaarden van 5 en 16 bomen per ha (Vandekerckhove, 2019 Chapter 3).

- Aanwezigheid van eikenclusters, ontstaan door spontane vestiging en ontwikkeling onder hoge graasdruk in heideachtige vegetaties (Den Ouden et al., 2009). Deze maatlat wordt alleen gebruikt voor H9190.
- Aanwezigheid van dikke humusprofielen, in droge bossen met name Holtxeromormoders (met $Hh \geq 2$ cm en $F2+H \geq 5$ cm dik; Van Delft et al., 2006).

In lijn met deze natuurlijkskenmerken wordt de structuur van bossen met een hakhout-achtergrond lager gescoord dan van bossen die langdurig als opgaand bos zijn beheerd. Afhankelijk van de gemeente geeft de kadastrale kaart 1832 hierover vaak informatie. Zie Goutbeek (2015) voor discussie over de biodiversiteit van hakhoutbossen op de hogere zandgronden.

In de formats voor bossen worden geen maatlatten gebruikt voor bosstructuur en gelaagdheid, omdat beide kenmerken sterk variëren in de loop van cyclische bosdynamiek en voortgaande successie en als gevolg van wilddruk. Beide kenmerken worden impliciet meegenomen bij de beoordeling van het bosmozaïek.

Korte vegetaties en struwelen

Belangrijke structuurkenmerken van korte vegetaties en struwelen betreffen het ruimtelijke patroon van ontwikkelingsfasen en vegetatietypen en van dominantie en leeftijdsverdeling van aspectbepalende soorten:

- Aandelen in natuurlijk vegetatiemozaïek van pioniersstadia (H2310, H4010A) of oude, langdurig niet-beheerde delen (H4030: bosbesheide, oude heide op dik ectorganisch humusprofiel)¹¹, droge/hogere en vochtige/lagere delen (H4010A), open vegetaties met minerale bodem versus geheel gesloten grazige of door dwergstruiken gedomineerde vegetaties (H2310, H2330, H5130)
- Vegetatiemozaïeken met andere habitattypen (H2320, H5130)
- Leeftijdsverdeling van aspectbepalende soorten (H4030: struikheicyclus; H5130: jeneverbes)
- Min of meer aaneengesloten (vlakdekkende) versus lintvormige voorkomens (H6230)
- Mate van voorkomen van aspectbepalende karakteristieke soorten (veenmossen in H4010A, H91D0)
- Mate van voorkomen van karakteristieke structuurelementen, zoals jeneverbes en eikenclusters in heide- en stuifzandlandschap.

Heterogene patronen worden veelal beschouwd als natuurlijker (score Goed) als deze het gevolg zijn van spontane differentiatie door heterogeniteit in bodemvruchtbaarheid, vochtbeschikbaarheid, reliëf, begrazing e.d. Dit geldt ook voor halfnatuurlijke habitattypen: denk aan graslanden met intact t.o.v. geëgaliseerd reliëf, mozaïeken als gevolg van heterogene abiotische condities en natuurlijke verjonging/veroudering t.o.v. mozaïeken door plaggen of maaien.

2.4.6 Maatlatten voor de beoordeling van functie

Het criterium Functie kan worden beoordeeld aan de hand van zogenaamde maatlatten voor verschillende processen en drukfactoren. Deze paragraaf bespreekt de in de beoordelingsformats gebruikte maatlatten.

Let wel: Voor de beoordeling van de functie van een habitatype moeten dezelfde omvang en begrenzing van het betreffende habitatcluster worden gebruikt als voor de beoordeling van het criterium Oppervlaktebehoefte (zie § 2.3.4).

De beoordeling van functiekenmerken vindt plaats met maatlatten voor:

1. Eisen aan de continuïteit van gewenste processen voor onderhoud van een goede compositie en structuur;
2. Trends van soorten;
3. Eisen aan drukfactoren.

¹¹ Net als bij de bossen geldt ook voor heiden en graslanden dat oude stadia vaak erg waardevol zijn. Zo zijn allerlei kenmerkende paddenstoelen van heischraal grasland beperkt tot zogenaamd 'oud grasland'. Een langdurig, stabiel, extensief beheer (of gebruik) leidt in veel halfnatuurlijke ecosystemen tot een hoge biodiversiteit.

Continuïteit van gewenste processen

- Jaarrond extensieve begrazing van het bos- en heidelandschap door grote herbivoren, o.a. resulterend in min of meer permanent open ruimtes, continuïteit van pionier-milieus, patroonvorming in grazige vegetaties en heiden en ruimtelijke differentiatie in bossen; deze functie is alleen 'goed' als begrazing plaatsvindt op landschapsschaal en over gradiënten in bodemvruchtbaarheid (incl. voormalige bouwlanden, leemgronden e.d.).
- Continuïteit in natuurlijke verjonging en aftakeling van definiërende, structuurbepalende soorten (bossen, H4030).
- Extensieve bodemroering door dassen en wilde zwijnen (H6230).
- Continuïteit van verteringsstadia van dik dood hout en van ontwortelingskluiten- en kuilen die functioneren als belangrijke microhabitats in langdurig niet-beheerde bossen.

Niet altijd is bekend in hoeverre continuïteit van natuurlijke verjonging een 'goed' functiekenmerk is van habitattypen, bijvoorbeeld voor Jeneverbesstruwelen en Oude eikenbossen. Er zijn ook aanwijzingen dat substantiële verjonging het gevolg kan zijn van incidenteel optredende gebeurtenissen ('windows') die gunstig zijn voor kieming en vestiging, bijvoorbeeld in relatie tot kiembed, graasdruk, lichtbeschikbaarheid en/of weerscondities. Verjonging vindt dan veelal niet plaats op de locatie van het habitatype zelf, maar in de naaste omgeving en niet continu, maar incidenteel onder toevallige, gunstige omstandigheden.

Een algemener probleem met ecologische maatlatten voor 'goed' functionerende boshabitats op de droge zandgronden is dat de structuur en ontwikkeling van deze bossen nog steeds sterk volgen uit aanleg en beheer. Dit geldt niet alleen voor de voormalige hakhoutbossen, maar ook voor de huidige opgaande beukenbossen. Zowel de landschappelijke positie als de ontwikkeling van structuurkenmerken (zoals groeivorm) en de 'natuurlijke' dynamiek (zoals eikensterfte) is lastig te beoordelen, omdat natuurlijke(r) referenties ontbreken in NW-Europa. De door eik gedomineerde bossen zijn hier mogelijk een artefact van aanleg en beheer en het is twijfelachtig of behoud van dergelijke bossen op en buiten de Veluwe überhaupt mogelijk is via spontane ontwikkeling.

Trends van karakteristieke soorten

- Trends van soorten met een binding van leefgebied aan het habitatype (karakteristieke soorten); in het geval van overwegend negatieve trends is weliswaar niet duidelijk welke condities (structuur) of processen (functie) beperkend zijn, maar wel dat er iets mis is; nadere analyse is dan gewenst. Deze analyse is voor karakteristieke soorten vaatplanten, (korst)mossen en paddenstoelen (lijsten in Bijlage 3) op km-hokniveau uitgevoerd voor de laatste drie rapportageperioden (1999-2004, 2005-2010, 2011-2016) als onderdeel van de Art.17-rapportage van de parameter Structuur & Functie in 2019 (zie Janssen et al., 2020). In Bijlage 4 zijn resultaten opgenomen van een aanvullende analyse van trends van karakteristieke soorten in vegetatieopnamen in de Landelijke Vegetatiedatabank voor droge bossen, droge heiden en stuifzanden van de Veluwe. Bijlage 5 geeft een voorlopige, nieuw opgestelde lijst van karakteristieke fauna van Veluwse habitattypen. Al deze informatie¹² alsook aanvullende analyses van NDFF-gegevens vormen een belangrijke onderbouwing van de beoordeling van functie, ook als het voorlopige, in statistisch opzicht (nog) onbevredigende analyses betreft (zoals in Bijlage 4).
- Trends in optreden van aspectbepalende inheemse soorten, zoals pijpenstrootje (H4010A, H4030) en bramen (op soortniveau) en framboos (H91D0, H91E0C). Een langjarige, positieve trend van dergelijke soorten in de betreffende habitattypen kan wijzen op verdroging, verzuring en/of vermessing of is per definitie ongewenst, zoals een sterke toename van beuk in Oude eikenbossen (H9190).

Eisen aan drukfactoren:

- N-depositie ten opzichte van de betreffende kritische depositiewaarden (KDW's). Dit aspect scoort altijd Goed als de N-depositie lager is dan de KDW en Onvoldoende als de N-depositie hoger is dan de KDW.
- Invasieve exoten in boom-, struik- en kruidlaag van bossen (zoals Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, Amerikaans krentenboompje, Japanse lork, reuzenbalsemien), in struwelen (zoals

¹² De lijsten van karakteristieke soorten in Bijlage 3 en 5 kunnen ook worden gebruikt om na te gaan voor welke van de karakteristieke soorten het (deel)gebied van groot relatief belang is. Zie Hoofdstuk 3.

dijkviltbraam, dwergmispels) en in korte vegetaties (zoals late en Canadese guldenroede, grijs kronkelsteeltje).

- Ernstige verstoring door recreatie of andere menselijke activiteiten.

Hoewel zeker rekening moet worden gehouden met hoge dichtheden van edelherten en zwijnen als ongewenste drukfactor, ontbreekt het aan expliciet Veluwe 'natuurlijke(r)' referentiebeelden voor samenstelling, structuur en functie van habitattypen die in deze opzichten significant kunnen verschillen van minder begraasde of onbegraasde habitats (zie ook § 2.4.4). Langjarige trends van karakteristieke soorten kunnen worden gebruikt voor het signaleren van ongewenste ontwikkelingen. Nadere analyse moet vervolgens uitwijzen in hoeverre wilddruk hierbij een sleutelrol speelt. Zie Van der Weide (2019) en Den Ouden et al. (2020) voor verdere discussie.

2.4.7 Karakteristieke soorten en vegetatietypen

Het criterium Karakteristieke soorten en vegetatietypen beoordeelt de rijkdom aan karakteristieke soorten en vegetatietypen van het betreffende habitatype in een (deel)gebied en is gekoppeld aan de SDF-rapportage van Representativiteit (vergelijk Tabel 2.1). In tegenstelling tot kenmerken van Structuur en Functie kan Representativiteit niet direct worden beïnvloed door herstel- en beheermaatregelen: er zullen normaal gesproken geen soorten of vegetatietypen worden toegevoegd aan een habitatype anders dan door het (opnieuw) beschikbaar maken, verbeteren of verbinden van geschikt leefgebied, gevolgd door het afwachten van eventuele spontane (her)vestiging. Alleen door herintroductie kunnen soorten daadwerkelijk worden toegevoegd.

Een groot aantal karakteristieke soorten wijst op een hoge kwaliteit van het leefgebied. Een klein aantal soorten wordt weliswaar beoordeeld als Onvoldoende, maar hoeft niet te wijzen op een slechte kwaliteit: de afwezigheid van soorten kan het gevolg zijn van historische barrières (isolatie) voor vestiging. Het criterium geeft in historisch perspectief inzicht in het relatieve belang van het habitatype: is of was dit gebied een toplocatie of was altijd al sprake van een beperkte diversiteit van soorten en vegetatietypen? Dit inzicht zal mede de ambitie bepalen voor herstel.

Maatlat karakteristieke soorten

Het relatieve belang van een (deel)gebied voor karakteristieke soorten wordt bepaald volgens een samen met het CBS opgestelde methode die gebruikt is voor de Art.17-rapportage 2019 van Structuur & Functie. De methode beoordeelt het aantal karakteristieke soorten van een habitatype in km-hokken met dat habitatype ten opzichte van de landelijke lijst (voor Veluwe habitattypen: zie Bijlage 3). De grenswaarden voor een goede, voldoende of onvoldoende representativiteit gelden alleen voor vaatplanten, mossen, korstmossen en paddenstoelen, maar uitbreiding met fauna is voorzien.

De redeneerlijn en werkwijze bij de beoordeling van karakteristieke soorten zijn uitgeschreven in het achtergronddocument bij de HR-rapportage habitattypen (Janssen et al., 2020). De grenswaarden voor beoordeling zijn afgeleid uit de verdeling van soortenrijkdom zoals bepaald in een landelijke analyse van het cumulatieve aantal soorten in (voldoende onderzochte) km-hokken met kwalificerend habitatype voor de periode 1999-2016.

De maatlat wordt beoordeeld als Goed als het aantal karakteristieke soorten groter of gelijk is aan het mediane aantal in Tabel 2.10 en Onvoldoende als het aantal kleiner is dan het eerste kwartiel.

Tabel 2.10 Totaal aantal karakteristieke soorten (vaatplanten, mossen, korstmossen en paddenstoelen) voor de selectie van Veluwe habitattypen, met drempelwaarden voor de beoordeling van het criterium Karakteristieke soorten.

HCode	Totaal	Mediaan	Kwartiel1
H2310	23	13	9
H2330	25	13	7
H4010A	27	11	8
H4030	22	7	5
H5130	9	nvt	nvt
H6230	45	7	5
H7150	11	8	7
H9120	48	14	11
H9190	26	6	4
H91D0	19	4	3
H91E0C	54	13	10

Overige maatlatten

- Voor het op relatieve rijke bodems voorkomende habitatype 9120 (op oude bosgroeiplaatsen) wordt het aantal zogenaamde 'oudbosplanten' als extra maatlat gebruikt. Zie o.a. Bijlsma (2002), Wulf (2003) en Cornelis et al. (2009) voor indicatorsoorten.
- Voor habitatype 4010A wordt het aandeel karakteristieke veenmossen als extra maatlat gebruikt (alle, ten minste één of geen).
- Voor de droge boshabitats 9120 en 9190 weegt het voorkomen van kwalificerende mantel- en zoomvegetaties (conform profielendocument) mee bij de beoordeling.

2.5 Beoordelingscriteria leefgebieden

2.5.1 Ruimtelijke condities en populatiekenmerken (literatuuroverzicht)

Voor soorten en leefgebieden kan worden aangesloten bij onderzoek dat is uitgevoerd naar ruimtelijke condities voor VHR-soorten (Pouwels et al., 2002a, 2002b, 2007), namelijk de oppervlaktebehoefte van een sleutelgebied en de netwerkastand waarbinnen deelpopulaties functioneel samenhangen (Tabel 2.11; zie § 2.4.2 voor definities). Deze kentallen zijn bedoeld om de grootteorde van ruimtelijke eisen van soorten te kunnen inschatten.

Tabel 2.11 Ruimtelijke kenmerken en eisen van vogelsoorten. Netwerkastand en oppervlaktebehoefte voor een sleutelgebied volgens Pouwels et al. (2002b, Tabel B3.2).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Netwerkastand (km)	Oppervlakte sleutelgebied (km ²)
boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>	25	0.5
draaihals	<i>Jynx torquilla</i>	50	200
duinpieper	<i>Anthus campestris</i>	25	30
grauwe klauwier	<i>Lanius collurio</i>	10	7.5
nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i>	25	3
roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>	10	7.5
tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>	25	30
wespendief	<i>Pernis apivorus</i>	25	30
zwarte specht	<i>Dryocopus martius</i>	50	7.5

2.5.2 Toelichting bij beoordelingsformats vogels

De ecologische informatie over de vogelsoorten in de beoordelingsformats is afkomstig uit twee rapporten: Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland (Sierdsema et al., 2008) en Soortenherstel-programma beheerplan Natura 2000 Veluwe: Ecologisch profiel en analyse

knelpunten vogelsoorten (Nijssen et al., 2019). Het rapport van 2019 bevat voor zeven van de negen soorten een update van de informatie uit het rapport van 2008. Roodborsttapuit en Grauwe Klauwier komen alleen in het 2008-rapport aan de orde.

De informatie over het voorkomen en over dichtheden is grotendeels afgeleid van de informatie verzameld voor het rapport 'Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe: Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe' (Sierdsema et al., 2020a, b).

Voor de beoordeling van afzonderlijke leefgebieden is de dichtheid het relevantst; populatieomvang betreft in feite de gehele populatie (die landelijk of zelfs groter kan zijn).

2.6 Bodemkwaliteit en voedselkwaliteit voor de fauna

De afgelopen decennia is gebleken dat de bodemkwaliteit (basenverzadiging, P-beschikbaarheid, mineralenbeschikbaarheid, verwerking) en de voedselkwaliteit voor de fauna zowel in bossen als korte vegetaties sterk verslechtert op de hogere zandgronden, wat o.a. leidt tot bodemdegradatie en een nutriëntenonbalans (hoge beschikbaarheid van stikstof, lage beschikbaarheid van basische kationen, fosfor) die doorwerkt in de voedselketen (zie o.a. Landschap 34(2) 2018: themanummer OBN-onderzoek droog zandlandschap). Deze verslechtering is het gevolg van doorgaande hoge N-depositie en verzuring en van historisch landgebruik (rooibouw door plaggen en hakhoutcultuur) en historische zuurlast. Dat het droog zandlandschap in dit opzicht hard wordt geraakt, is het gevolg van het feit dat natuur hier is teruggedrongen tot de minst productieve delen, veelal leemarme zandgronden waaronder een groot areaal stuifzandgronden. De relatief productieve delen zijn ontgonnen tot landbouwgrond of bebost met relatief veeleisend naaldbout (met name Douglasspar).

Door Siepel et al. (2018) worden twee routes voor herstel bepleit: 1) op landschapsschaal door het toevoegen van (voormalige) landbouwgronden aan het heidelandschap, waardoor beperkende voedingsstoffen weer beschikbaar komen en 2) door herstel van de mineralenvoorraad door toevoeging van mineralen, met name op degraderende bodems. De eerste route komt in voorliggend beoordelingskader expliciet aan de orde via het criterium Landschappelijke positie en samenhang. De tweede route betreft met name steenmeeltoediening. Als experimentele maatregel vereist dit vooronderzoek naar de mate waarin de betreffende bodems kunstmatig zijn verzuurd (Weijters et al., 2018; Van Diggelen et al., 2019; De Vries et al., 2019). Een kennislacune hierbij is het ontbreken van referentiewaarden voor een 'goede' bodemkwaliteit gegeven de grote variatie in geologie en textuur (en dus mineralogie) van bodems van de droge hogere zandgronden en gevolgen van natuurlijke podzolizatie en humusprofielontwikkeling (voor oude loofbossen: zie Bijlsma et al., 2020).

De betreffende abiotische structuurkenmerken, zoals nutriëntenvoorraden en zuurbuffercapaciteit, zijn door gebrek aan data praktisch niet direct te beoordelen. In Bijlage 7 is voor een aantal groeiplaatstypen informatie bijeengebracht.

2.7 Grote eenheden natuur in het zandlandschap

Op een deel van de Veluwe wordt de beheerstrategie 'Grote eenheden natuur' (GEN) toegepast (SNL-beheertype N01.04 Zandlandschap). In 2019 zijn voor het 'nagenoeg-natuurlijk landschap' van Veluwezoom/Deelerwoud toetsbare doelen opgesteld om te bepalen of het beheer succesvol is of niet, met name gericht op eventuele aanpassing van het faunabeheer (Van der Weide 2019). Uitgangspunt is dat zo veel mogelijk ruimte wordt gegeven aan natuurlijke ontwikkeling (een 'natuurlijker' landschap). Tegelijkertijd wordt ingezet op behoud en liefst uitbreiding van kwetsbare karakteristieke natuurwaarden. Er is dus geen sprake van dogmatisch niets-doen-beheer (zie ook Schmidt & Duinhoven, 2016). De beoordeling van toetsbare doelen wordt vervolgens ontleend aan monitoring van o.a.:

- Hoefdiersoorten (edelhert, damhert, ree, wild zwijn, Schotse hooglanders, IJslandse paarden: aantallen, geslacht, leeftijd);

- Kwetsbare natuurwaarden, met name soorten met geringe mobiliteit waarvoor de Veluwe (zoom) een groot relatief belang heeft (dagvlinders, sprinkhanen, reptielen), maar bijvoorbeeld ook nectarplanten en verjonging van zomer- en wintereik;
- Natuurlijke processen en natuurlijk gedrag (ruimtelijke patronen van successie en verjonging, micro-habitats zoals wissels, zandbaden, wroetplaatsen en mest, humusprofielontwikkeling).

Grote eenheden natuur op de Veluwe vormen een regionale referentie voor natuurlijke(r) ontwikkeling van het bos- en heidelandschap en zijn daarom onmisbaar als leerschool. Dit kan alleen als er sprake is van structurele monitoring en rapportage zoals beoogd op Veluwezoom/Deelerwoud, gekoppeld aan eventuele ingrepen in het geval kwetsbare natuurwaarden te veel onder druk komen te staan.

De criteria in de beoordelingsformats voor habitattypen hebben – met uitzondering van criterium Karakteristieke soorten – veelal een min of meer ‘natuurlijke’ referentie voor landschappelijke positie en samenhang, structuur en zeker ook functie en dus met een grote rol voor continuïteit van natuurlijke processen, gradiënten, begrazing e.d. (zie § 2.3.3 en Kader 2.2). Deze formats zijn ook van toepassing op grote eenheden natuur. De vertaling van het beoordelingskader naar eventuele maatregelen zou zich in eerste instantie moeten richten op behoud en vergroting (robuust maken) van de ruimtelijke samenhang van habitattypen en leefgebieden met een groot relatief belang voor de Veluwe of Nederland. Aanvullend kan worden ingezet op behoud en herstel van kwetsbare karakteristieke waarden.

2.8 Potentieel habitatype en leefgebied

Zoekgebieden voor uitbreiding van heide (H2310, H4010A, H4030), stuifzand (H2330) en heischrale vegetaties (H6230) zijn voor de Veluwe gedetailleerd uitgewerkt door Koomen & Maas (2009). In de beoordelingsformats van habitattypen is niet expliciet aangegeven aan welke kenmerken zoekgebieden voor uitbreiding (‘potentieel habitatype’) moeten voldoen. Deze kenmerken zijn in alle gevallen logisch af te leiden uit kenmerken van de referenties voor Landschappelijke positie, Oppervlaktebehoefte, Structuur, Functie en Karakteristieke soorten. Welk criterium hierbij een doorslaggevende rol speelt, hangt sterk af van de knelpunten in het betreffende deelgebied en dus van de uitgangssituatie. Het is praktisch niet mogelijk om in algemene zin te anticiperen op zeer verschillende uitgangssituaties, temeer omdat de formats in principe ook geldig zijn in andere Natura 2000-gebieden. Daarom is ervan afgezien om ‘potentieel habitatype’ expliciet te omschrijven.

Voor vogels is voor de criteria Kwaliteit broed- en foerageerbiotoop expliciet aangegeven met welke kenmerken en knelpunten rekening moet worden gehouden bij uitbreiding/herstel van leefgebied (potentieel leefgebied).

3 Toepassen van beoordelingskader in deelgebieden (gebiedssessies)

Het in Hoofdstuk 2 uitgewerkte beoordelingskader is bedoeld om voor alle deelgebieden van de Veluwe na te gaan waar zich kansen voordoen om het doelbereik van de Veluwe als Natura 2000-gebied duurzaam te vergroten als uitwerking van de herstelprogramma's voor bossen en heide- en stuifzandgebieden (zie § 1.3 voor de werkwijze op hoofdlijnen). Hiertoe wordt voor elk deelgebied een sessie georganiseerd met terreinbeheerders, met als doel een gemeenschappelijk beeld te vormen van knelpunten en van concrete kansen en maatregelen.

Input voor deze gebiedssessies zijn:

1. Het vooraf ingevulde beoordelingskader: de formats van relevante habitattypen en leefgebieden met scores per criterium, zo nodig uitgesplitst naar habitatclusters of geïsoleerde delen van leefgebieden (zie § 2.4.2 voor nadere toelichting over het begrenzen van habitatclusters).
 - Elke maatlat wordt afzonderlijk beoordeeld. Een maatlat kan bestaan uit meerdere vereisten (gescheiden door 'en') of uit meerdere alternatieven (gescheiden door 'of'). Er wordt geen eindoordeel (totaalscore) bepaald, omdat zowel vergroting van doelbereik als van maatregelen zich zal richten op een of meer criteria die in het betreffende deelgebied het relevantst zijn (zie 2.).
 - Zo nodig kunnen per maatlat oppervlakteaandelen van beoordelingsklassen worden aangegeven met 10% nauwkeurigheid, bijvoorbeeld 20% goed, 80% voldoende (zie ook § 2.3.4).
 - Bij de habitattypen wordt voor de beoordeling van de structuur en functie dezelfde omvang en begrenzing van clusters aangehouden als voor de beoordeling van het criterium Oppervlaktebehoefte.
2. Een synthesesedocument, waarin zijn opgenomen:
 - a. Uitleg van het (deel)gebied: begrenzing; fysische geografie in relatie tot het voorkomen van habitattypen en leefgebieden (landschapsecologische logica); verspreiding en zo mogelijk trends van belangrijke karakteristieke soorten van habitattypen; begrenzing van habitat-clusters.
 - b. Bespreking van het relatieve belang van het deelgebied binnen de Veluwe en Nederland (en eventueel zelfs Europees) voor habitattypen, karakteristieke soorten van habitattypen en VHR-soorten.
 - c. Tabel met knelpunten, kansen en maatregelen (op hoofdlijnen) van relevante habitatclusters en leefgebieden, gericht op het vergroten van doelbereik van criteria, zoals gescoord volgens het beoordelingskader. Hierbij ligt de nadruk op kansen die het relatieve belang van het deelgebied aanzienlijk versterken of vergroten.
 - d. De onder 1. genoemde, ingevulde beoordelingsformats voor habitattypen en leefgebieden van het (deel)gebied.

De gebiedssessie bespreekt knelpunten, kansen en maatregelen voor herstel van habitattypen en leefgebieden in het deelgebied aan de hand van het synthesesedocument inclusief beoordelingsformats. Deze 'confrontatie' van huidig en gewenst doelbereik richt zich met name op het:

- Bespreken van het relatieve belang van het deelgebied;
- Toelichten van de habitatclusters en beoordeelde leefgebieden;
- Checken en zo nodig aanpassen/aanvullen van knelpunten en kansen voor herstel van habitattypen en leefgebieden waarvoor het deelgebied relatief belangrijk is; knelpunten worden ontleend aan het toegepaste beoordelingskader (ingevulde formats);
- Prioriteren van kansen voor herstel;
- Vaststellen van benodigde maatregelen op hoofdlijnen en aandachtspunten bij eventuele uitvoering;
- Inschatten van de bijdrage van eventuele maatregelen aan vergroting van het doelbereik van de betreffende habitattypen en leefgebieden.

Naar aanleiding van de gebiedssessie wordt het synthesesedocument aangepast met een:

- Samenvatting van mogelijkheden voor het realiseren van een hoger doelbereik voor relevante habitattypen en leefgebieden, inclusief onderbouwing van verwachte vergroting van doelbereik;
- Voorlopige maatregelenkaart(en) met beschrijving op hoofdlijnen.

4 Landschappelijke bodemkaart van de Veluwe

4.1 Doel en werkwijze

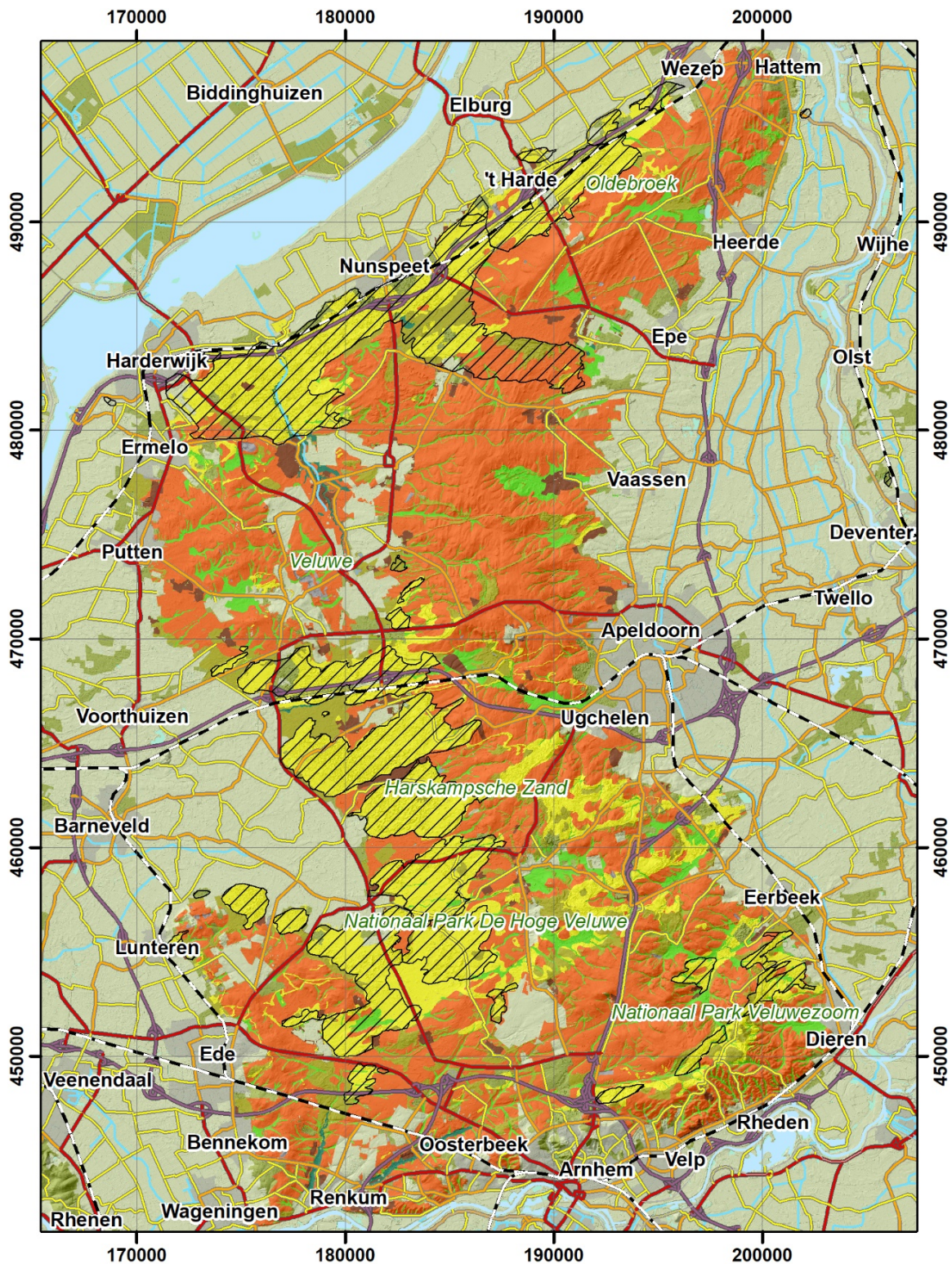
De in dit hoofdstuk beschreven landschappelijke bodemkaart (LBK) dient als abiotisch raamwerk voor referentiebeelden van habitattypen en leefgebieden en voor zoekgebieden voor herstel. In de beoordelingsformats wordt daarnaar verwezen. Ook biedt de LBK inzicht in hoe een deelgebied zich abiotisch verhoudt tot andere delen van de Veluwe. Dit is van belang om te kunnen bepalen hoe belangrijk een deelgebied binnen de Veluwe is voor bepaalde habitattypen en leefgebieden. De kaart bestaat uit fysisch-geografische eenheden (FG-eenheden) die ecologisch zijn geïnterpreteerd naar abiotische condities.¹³ De landschappelijke bodemkaart is gebaseerd op de landschapsecologische indeling van de Landschapsleutel (Kemmers et al., 2011) en latere aanpassingen daarop (Van Delft et al., 2015, <https://klimaatvalleienveluwe.nl/atlas/>). Het betreft een hiërarchische indeling met vier niveaus: fysisch-geografische regio's (FGR's), FG-secties, FG-series en FG-typen. Hier beperken wij ons tot de eerste drie niveaus. De eenheden zijn afgeleid van een combinatie van geomorfologische en bodemkundige kenmerken die samen de landschapsecologische positie bepalen. Hiervoor zijn de kaarten gebruikt van het BRO-Loket (<https://www.broloket.nl/ondergrondmodellen>). De legenda van de geomorfologische kaart (Maas et al., 2019) staat op <https://legendageomorfologie.wur.nl/>. Voor de bodemkaart verwijzen wij naar Ten Cate et al. (1995).

In § 4.2 is een beknopt overzicht opgenomen van de toekenning van de combinaties van geomorfologie en bodem tot fysisch-geografische series voor FGR Hogere zandgronden, met name gericht op de Veluwe. In Figuur 4.1 is deze kaart samengevat op het niveau van FG-secties. Het Natura 2000-gebied Veluwe ligt vrijwel geheel binnen de fysisch-geografische regio 'Hogere zandgronden' (Hz). Aan de randen in het zuiden en oosten zijn kleine oppervlakten die tot het 'Rivierengebied' (Ri) gerekend worden. Voor de habitattypen in de herstelprogramma's waar dit onderzoek op gericht is, zijn deze niet relevant. Aanvullend is in extra kaartlagen extra informatie opgenomen die deels gebruikt is bij het afleiden van de FG-eenheden (randwallen en sprengkoppen) en gebruikt kan worden bij de interpretatie van de kaart (randwallen, stuifzandcellen en sprengkoppen).

De hier gepresenteerde kaart van FG-series van de Veluwe is afgeleid van de landelijke bestanden met referentieschaal 1:50.000. Op deze kaartschaal zijn ecologisch relevante verschillen op lokaal niveau, en met name de variatie in stuifzandgronden en de variatie in textuur van gestuwde afzettingen niet goed weer te geven. Daarom moet op lokaal niveau waar mogelijk gebruikgemaakt worden van detailkarteringen. Van de geomorfologische kaart zijn geen detailkarteringen beschikbaar, van de bodemkaart in een aantal deelgebieden wel. Aanwijzingen bij het interpreteren van de detailbodemkaarten zijn opgenomen in Bijlage 6.

¹³ De kaart is beschikbaar als shape, tif of pdf via Bas van Delft (WENR, bas.vandelft@wur.nl).

4.2 Indeling van FG-regio Hogere zandgronden (focus Veluwe)



Legenda

FG-secties

HzG Glaciale gebieden	HzD Dekzandgebieden	HzO Oude bouwlanden
HzS Stuifzandgebieden	HzB Beekdalen	NB Niet beoordeeld
	HzBD Droogdalen	Stuifzandcellen

Figuur 4.1 Landschappelijke bodemkaart voor N2000-gebied Veluwe op het niveau van fysisch-geografische secties. De ligging van stuifzandcellen (zie § 4.2.2) is met een arcering aangegeven.






Binnen de Hogere zandgronden (Hz) onderscheidt de Landschapsleutel zes fysisch-geografische secties (Tabel 4.1), waarvan er vijf voorkomen binnen het Natura 2000-gebied Veluwe; Hoogvenen komen hier niet voor. De droogdalen (HzBD) die in de Landschapsleutel als FG-serie binnen de Beekdalen (HzB) zijn opgenomen, zijn hier apart weergegeven vanwege het belang op de Veluwe. De verbreiding is weergegeven in Figuur 4.1. De FG-secties zijn weer onderverdeeld in een aantal FG-series. De legenda van de voor de Veluwe relevante series staat in Figuur 4.2. In totaal betreft het 23 voor de Veluwe relevante FG-series. Hieronder geven wij een korte beschrijving van de FG-series voor zover deze voorkomen binnen Natura 2000-gebied Veluwe.

Tabel 4.1 Fysisch-geografische secties binnen FG-regio Hogere zandgronden met hun oppervlakte binnen Natura 2000-gebied Veluwe.







FG sectie	Omschrijving	Oppervlakte (ha)
HzG	Glaciale gebieden	46030
HzS	Stuifzandgebieden	22619
HzD	Dekzandgebieden	8633
HzH	Hoogvenen	0
HzB	Beekdalen	509
HzBD	Droogdalen	7695
HzO	Oude bouwlanden	2377

Legenda





HzG Glaciale gebieden

-  HzGSI Lemige stuwwallen
-  HzGSa Leemarme stuwwallen
-  HzGS Stuwwallen
-  HzGPI Lemige puinwaaiers
-  HzGPa Leemarme puinwaaiers





HzS Stuifzandgebieden

-  HzSDF Landduinen, Forten en Overstoven laagten
-  HzSDFd Landduinen, Forten en Overstoven laagten, actief
-  HzSF Forten en Overstoven laagten
-  HzSL Uitgestoven laagten
-  HzSLd Uitgestoven laagten, actief
-  HzSX Stuifzandcomplexen



HzD Dekzandgebieden

-  HzDA Leemarme droge dekzandgebieden
-  HzDL Lemige dekzandgebieden en dekzand op leem
-  HzDV Vochtige dekzandlaagten
-  HzDG Grondwater gevoede vennen

HzB Beekdalen

-  HzBN Natte en verdroogde beekdalen
-  HzBD Droogdalen
-  HzBB Brongebieden
-  HzBV Benedenlopen en lemige beekvlakten

HzO Oude bouwlanden

-  HzOZ Zwarte eerdgronden
-  HzOB Bruine eerdgronden

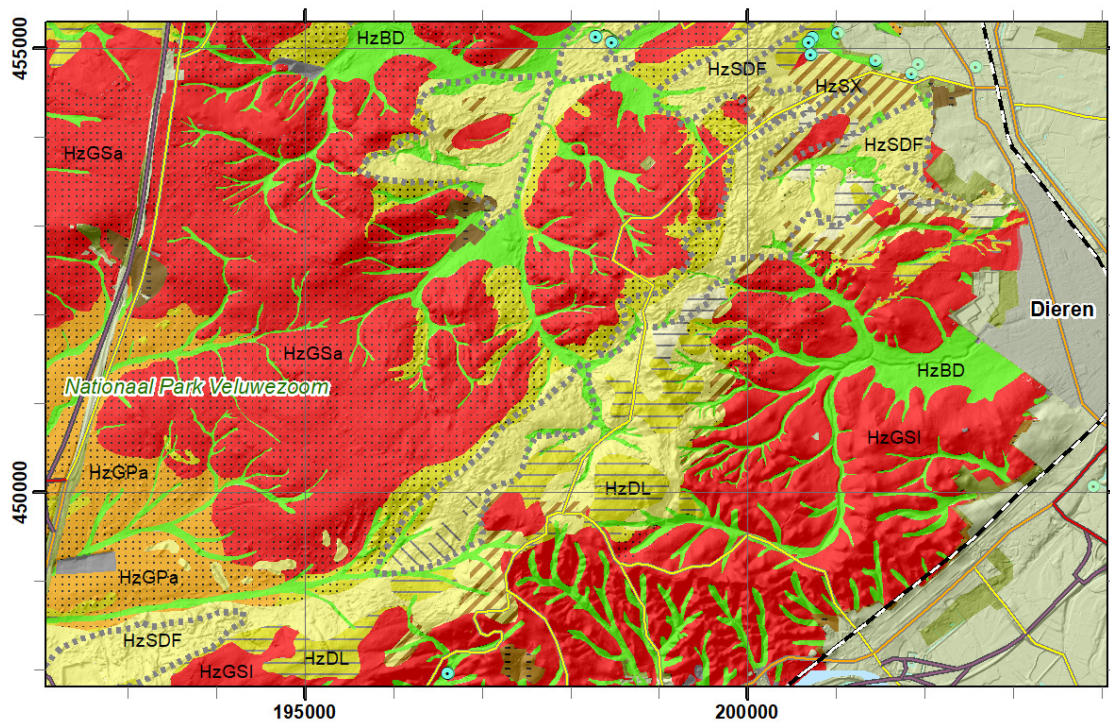
NB

-  NB Niet beoordeeld
-  Sprengkop
-  Stuifzandcellen
-  Randwallen

Figuur 4.2 Legenda van de Landschappelijke bodemkaart van Natura 2000-gebied Veluwe.

4.2.1 HzG Glaciale gebieden

Binnen de FG-sectie glaciële gebieden (HzG) onderscheiden we stuwwallen (HzGS Figuur 4.3) en puinwaaiers (HzGP Figuur 4.4), waarbij de eerste groep gevormd is door opstuwing van oudere (vooral fluviatiele) afzettingen door het landijs en de tweede groep door verplaatsing van materiaal door ijs- en sneeuwsmelwater. In de stuwwallen is de oorspronkelijke gelaagdheid van de opgestuwde afzettingen vaak nog behouden gebleven, zij het dat deze 'scheefgesteld' is, waardoor aan maaiveld of in de ondergrond een grote variatie in textuur (grof en fijn zand, meer of minder lemig, leem, grind) voor kan komen. Aan de loefzijde (oostkant) van de Veluwe, bij de Veluwezoom, is op de stuwwallen plaatselijk ook löss afgezet (bodemeenheid Ld5), waardoor de bovengrond uit leem bestaat. In de puinwaaiers is dat veel minder het geval, omdat door de smeltwaterstroom een sortering heeft plaatsgevonden waarbij het fijnere materiaal vaak verder weg is afgezet en de puinwaaier zelf vaak grofzandig en grindhoudend is.



Figuur 4.3 Landschappelijke bodemkaart van Natura 2000-gebied Veluwe, uitsnede stuwwallen Veluwezoom. Legenda zie Figuur 4.2.

Op de glaciële afzettingen zijn vaak weer dekzanden (HzD) of stuifzanden (HzS) afgezet, deels van lokale oorsprong, maar ook van elders (vooral bij de dekzanden). De stuifzanden zijn vaak ontstaan door verstuiving van dekzanden. Waar deze afzettingen op het glaciaal voorkomen, zijn de FG-secties HzD of HzS gekarteerd. Door het smeltwater zijn in de stuwwallen en puinwaaiers droogdalen (HzBD) uitgesleten die in enkele gevallen functioneren als beekdalen (HzB), zoals o.a. het geval is bij de Renkumse en Heelsumse beek (Figuur 4.4) en de Staverdense-Hierdense beek.

Een belangrijk onderscheid voor zowel de stuwwallen als de puinwaaiers is het leemgehalte. De legenda van de Bodemkaart van Nederland (De Bakker & Schelling, 1989; Ten Cate et al., 1995) geeft daar slechts beperkt informatie over. Bij grofzandige afzettingen (textuurcode 30) geeft deze legenda geen uitsluitel over het leemgehalte, terwijl dit juist bij gestuwde afzettingen enorm kan variëren. Om toch een onderscheid te kunnen maken, gebruiken wij de bodemvorming in de grove zanden als criterium. Door Spek (1993, § 2.2 Bodemvormende processen) en Spek (2004, p. 119 Het podzoleringsproces) werd vastgesteld dat moderpodzolgronden vooral gevormd worden in lemige grove zanden met een in mineralogisch opzicht wat rijker moedermateriaal. In leemarme grove zanden worden vooral haarpodzolgronden gevormd. Wij interpreteren deze eenheden voor de bodemkaart van Nederland als volgt:

- Bodemeenheden met textuurcode 23 of L én Y30
- Of tussen 40 en 120 cm -mv met keileem of tertiaire klei (toevoeging x of t achter de bodemcode; NB komt niet voor op de Veluwe)

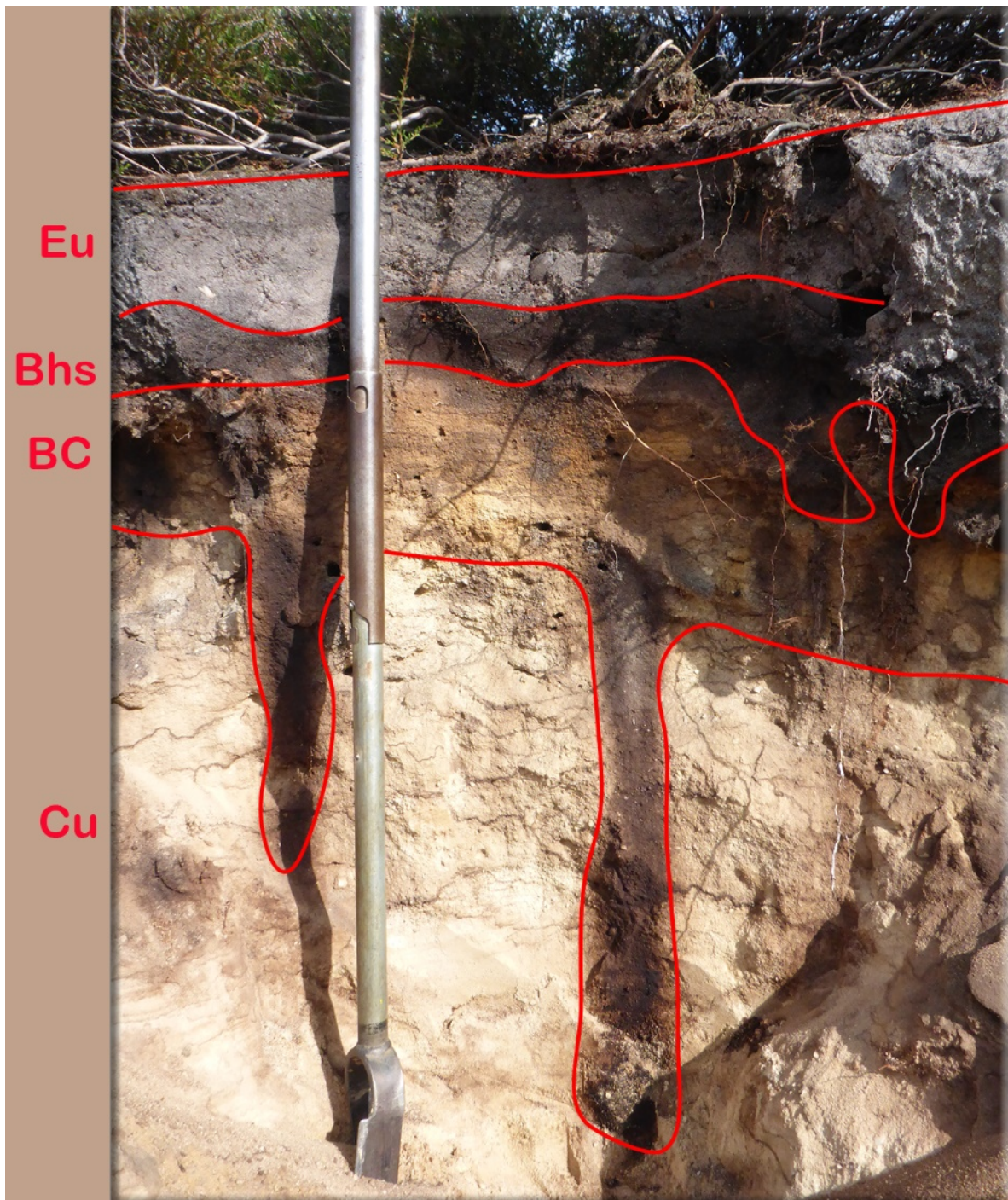
- Bodemeenheden met textuurcode 21 zonder toevoeging x of t
- Hd30 en Hn30

[illegible]

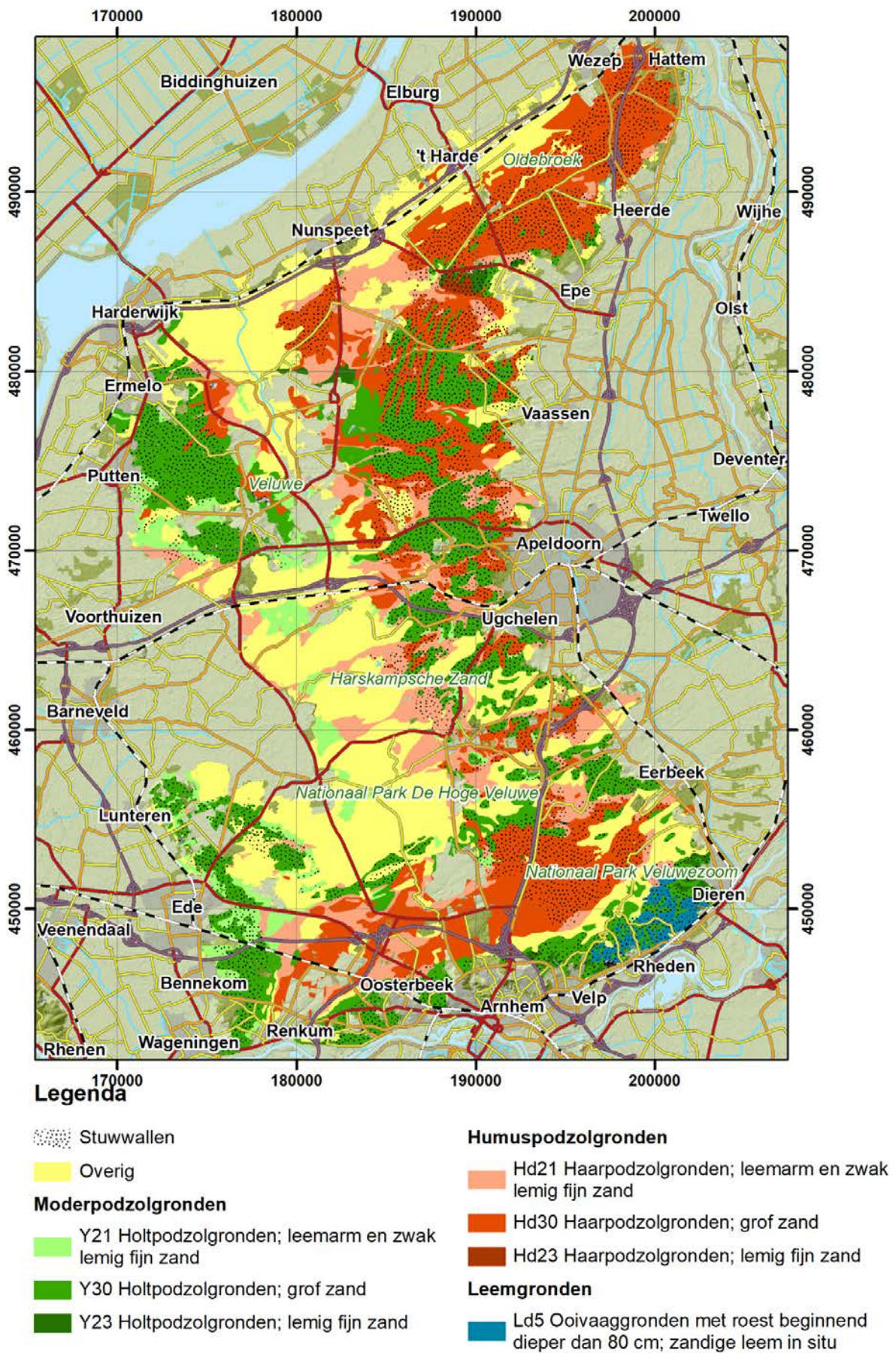
Mineralogische verschillen

Dit verschil in mineralogie zal van invloed zijn op de natuurpotenties voor de glaciële afzettingen in de verschillende deelgebieden van Natura 2000-gebied Veluwe. Er bestaat echter geen kaart waar het voorkomen van beide typen zanden op is aangegeven. Een mogelijke indicatie zijn de textuur en bodemvorming op de Bodemkaart van Nederland (Figuur 4.6). Verwacht mag worden dat zich in de 'arme' Eridanos-zanden eerder een haarpodzolgrond zal ontwikkelen en dat moderpodzolgronden

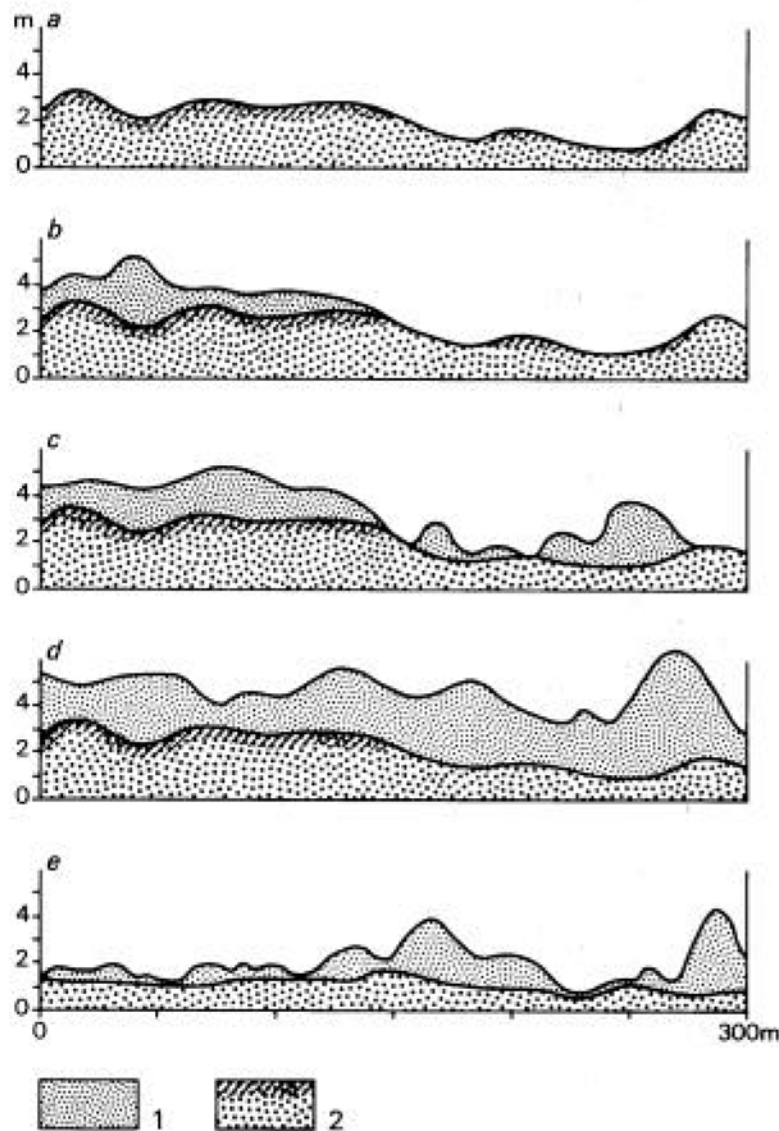
eerder te verwachten zijn in de bruine Rijnzanden. Het lijkt er dan op dat de witte zanden vooral te vinden zijn ten noorden van de lijn Harderwijk-Epe. Ten zuiden daarvan worden vaker holtpodzolgronden (in Rijnzanden) gevonden, met uitzondering van een brede band, globaal tussen Eerbeek en Renkum en wat kleinere vlakken verspreid. Opvallend is dat de lemige fijne zanden (Y23, Hd23) vooral voor lijken te komen in de overgangszone van overwegend Hd30 in het noorden en overwegend Y30 ten zuiden van de weg van Nunspeet naar Epe en zuidelijk van Nunspeet.



Figuur 4.5 Haarpodzolgrond in Eridanos-zand (HzGSa) op de Archemerberg (Overijssel).



Figuur 4.6 Verbreiding van moderpodzolgronden, humuspodzolgronden en leemgronden binnen Natura 2000-gebied Veluwe (bron: BRO-loket).



Figuur 4.8 Schematische weergave van de eenheden in stuifzandgebieden (Koster, 1978).

a. niet door verstuiwing aangetast (dekzand)oppervlak en 'uitgestoven' terrein

b. 'overgestoven' en 'uitgestoven' terreinen

c. 'overgestoven' en 'opgestoven' terreinen

d. 'ondergestoven' terrein

e. 'doorgestoven' terrein

1. Stufzand

2. Dekzand

Omdat de Bodemkaart van Nederland onvoldoende informatie geeft om dit onderscheid goed te maken, hebben wij op de Landschappelijke bodemkaart een tweetal samengestelde eenheden moeten opnemen:

- HzSDF Landduinen, Forten en Overstoven laagten: ruggen, koppen e.d. waarbij niet duidelijk is of het gaat om landduinen of overstoven bodems;
- HzSX Stuifzandcomplexen: als ook het onderscheid met laagten niet goed gemaakt kan worden en bijvoorbeeld de bodemcode AS (associatie van stuifzandgronden) is gebruikt, is verder onderscheid niet mogelijk.

Zeker voor stuifzandgebieden geldt dat voor een goede analyse op deelgebiedsniveau bij voorkeur een detailbodemkaart geraadpleegd moet worden (zie Bijlage 6). Het patroon van stuifzandgebieden is te kleinschalig om op een landelijke kaart goed weer te geven.

Stuifzandcellen

Stuifzandgebieden zijn vaak te herkennen als samenhangende eenheden of 'stuifzandcellen' (Koomen et al., 2004; zie Figuur 4.7). Binnen deze cellen is vaak een vast patroon te herkennen, met in grote lijnen een relatief laaggelegen zone met kopjesduinen en uitgestoven laagten in het zuidwesten, een centrale stuifvlakte met resten podzolbodems en in het oosten een accumulatiezone met langgerekte ruggen en paraboolduinen. Bij een actief stuifzandgebied vindt uitbreiding plaats in zuidwestelijke richting door 'terugschrijdende erosie' (tegen de overheersende windrichting in) en in noordoostelijke richting door overstuiving van bestaande bodems. Dat betekent dat er ook voor de FG-series van de stuifzandgebieden per stuifzandcel een opeenvolging is te verwachten van HzSL 'Uitgestoven laagten' in het zuidwesten, naar HzSF 'Forten en Overstoven laagten' en HzSD 'Landduinen' in het noordoosten. Uiteraard komen deze eenheden ook door elkaar voor, maar het aandeel van de verschillende FG-series zal in die richting verschuiven. De door Riksen & Jungerius onderscheiden stuifzandcellen (Koomen et al., 2004) zijn als een aparte kaartlaag opgenomen in de Landschappelijke bodemkaart (Figuur 4.7).

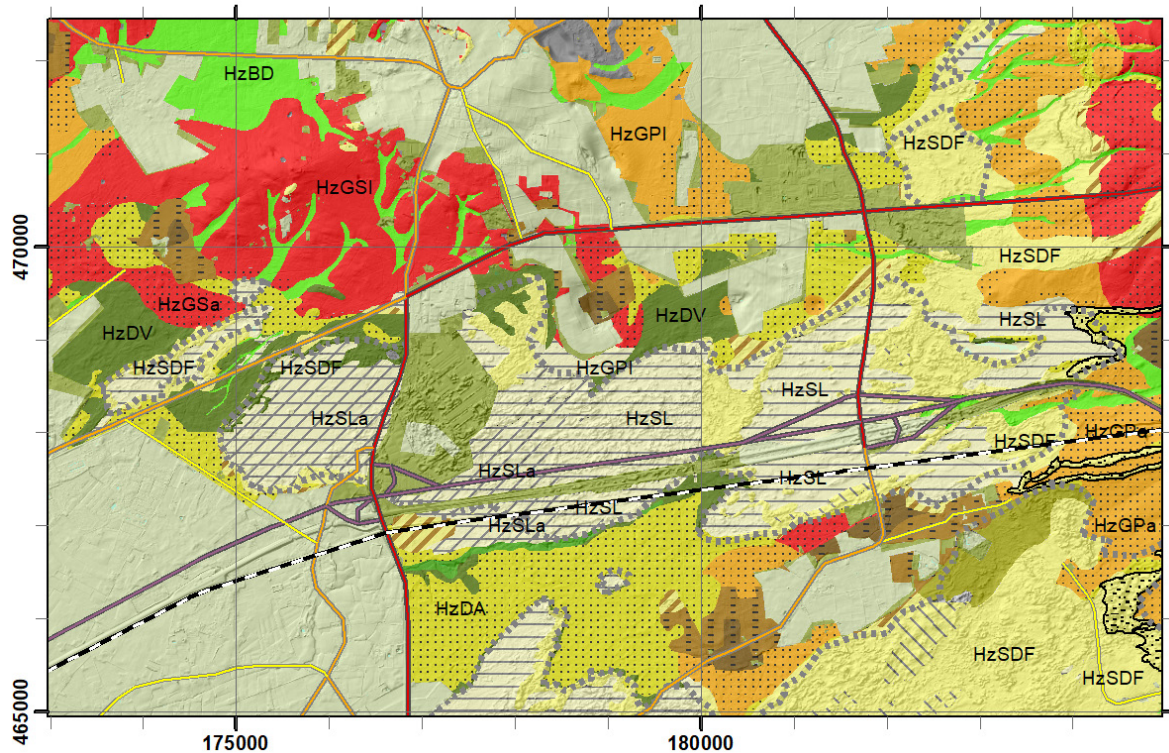
Randwallen

Aan de noordoost- of oostkant worden veel stuifzandcellen begrensd door een paraboolduin of randwal die vaak de overgang markeert naar bos of ontginning ten tijde van de verstuiving (Koster, 1968; Bijlsma, 2002; Koomen & Maas, 2009). Het bos werkt dan als invang voor het stuifzand, waardoor hier sterke accumulatie van stuifzand kan optreden. Het resultaat is vaak een meer dan 10 meter hoog eindparaboolduin. Door Koomen & Maas zijn deze wallen gekarteerd. Wij hebben deze gebruikt om de eenheid HzSDF mede af te grenzen. Randwallen die meters dik zijn, kunnen dan als HzSD beschouwd worden, maar dat kunnen wij op basis van de Bodemkaart van Nederland niet bepalen. Daarvoor is een detailkartering noodzakelijk. Op de Landschappelijke bodemkaart hebben wij de randwallen als aparte kaartlaag aangegeven.

Actief stuifzand

Veel stuifzand is vastgelegd door aanplant van bos of door successie naar stuifzandvegetaties en heide. Het voorkomen van actief stuifzand is in kaart gebracht door gebruik te maken van het veld 'active' in het bestand van de geomorfologische kaart. Op de Landschappelijke bodemkaart is dit aangegeven met een letter 'a' achter de code van de FG-series binnen stuifzandgebieden en een schuine arcering in het kaartvlak. Een andere bron om dit onderscheid te maken, is het bestand 'Landelijk Grondgebruik Nederland' (LGN), waarbij code 35 'Open stuifzand of rivierzand' aangeeft waar actief stuifzand voorkomt. Dat hebben wij hier niet gedaan, maar kan bij de beoordeling in deelgebieden wel extra inzicht geven. Het voordeel van LGN is dat het gebaseerd is op recente satellietobservaties en zeer gedetailleerd is.

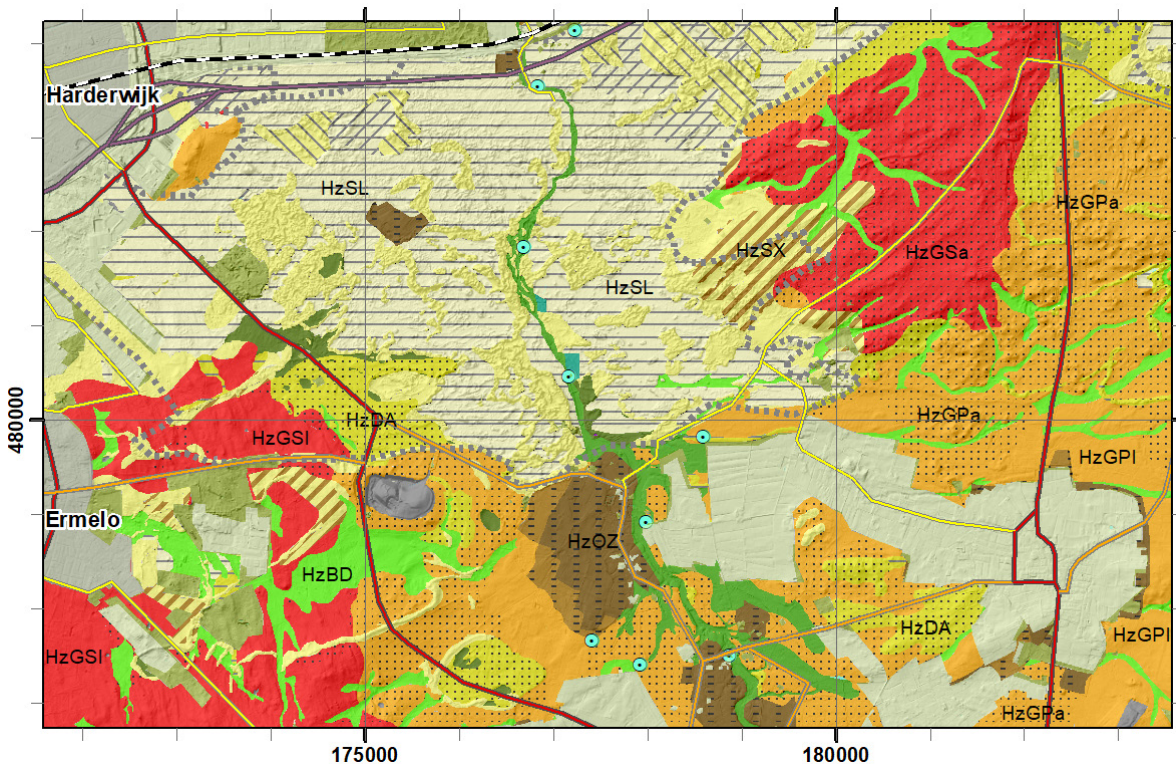
4.2.3



Figuur 4.9 Landschappelijke bodemkaart van Natura 2000-gebied Veluwe, uitsnede met o.a. dekzandgebieden aan de rand van de Gelderse Vallei bij Voorthuizen. (Legenda: zie Figuur 4.2.)

In vergelijking met de glaciële gebieden (HzG) en stuifzandgebieden (HzS) spelen de dekzandgebieden binnen Natura 2000-gebied Veluwe een ondergeschikte rol. Zij zijn veelal te vinden als zogenaamde gordeldekzandgebieden langs de flanken van stuwwallen, maar vaak ook weer door verstuiwing overgegaan in stuifzandgebieden (Figuur 4.9). Binnen dit gebied komen vier FG-series van de dekzand-gebieden voor:

- HzDA Leemarme droge dekzandgebieden: dit zijn vooral dekzandruggen met leemarm dekzand waar meestal een haarpodzolgrond in voorkomt (Hd21);
- HzDL Lemige dekzandgebieden en dekzand op leem: dekzandruggen en welvingen in lemig zand of met leem in de ondergrond (niet op de Veluwe);
- HzDV Vochtige dekzandlaagten: laaggelegen dekzandgronden, vaak met veldpodzolgronden (Hn21 of Hn23), gooreerdgronden (pZn21 of pZn23) of beekeerdgronden (pZg21 pZg23), voor zover buiten de beekdalen;
- HzDG Grondwatergevoede vennen: dit is een categorie apart die binnen de Landschapsleutel ondergebracht is bij de dekzandgebieden, maar ook voor kan komen binnen glaciële gebieden. Het betreft veengronden en moerige gronden buiten de beekdalen, die indiceren voor gebufferd grondwater. Dat leiden wij af uit het voorkomen van zeggeveen (.Vc), broekveen (.Vb) of het ontbreken van een podzol in de minerale ondergrond (.Vz, .Wz).



Figuur 4.10 Landschappelijke bodemkaart van Natura 2000-gebied Veluwe, uitsnede met o.a. het beekdal van de Staverdense en Hierdense beek. (Legenda: zie Figuur 4.2.)

De beekdalen (inclusief droogdalen) vormen een FG-sectie die dwars door de andere FG-secties lopen, waarin zij zijn ingesneden. Er zijn veel overgangen met andere FG-secties of FG-regio's. De bovenlopen van beekdalen komen vaak overeen met vochtige dekzandlaagten of sluiten aan op (droge) dalen in Glaciale gebieden. Daarbij kunnen storende lagen (keileem, tertiaire klei etc.) de reden zijn van het voorkomen van Brongebieden (HzBB). Natte en verdroogde beekdalen (HzBN) vertonen ook veel overeenkomsten met de vochtige dekzandlaagten. Stroomafwaarts vormen Benedenlopen en lemige beekvlakten (HzBV) overgangen naar Laagveengebieden, het Zeekleigebied of Rivierengebied.

Al deze verschillende elementen en met name de Brongebieden, Beekoeverwallen (HzBW) en Beeklopen (HzBL) kunnen vaak niet op basis van landelijke kaarten onderscheiden worden en behoeven een gedetailleerde bodemkaart om de verschillende FG-typen goed in beeld te brengen:

- HzBB Brongebieden: zeer natte, kwelgevoede bodems (.Wz, Wo, Vc, Vz, Vb) op stuwwallen en in droogdalen interpreteren wij als brongebieden. Daarnaast hebben wij gebruikgemaakt van een GIS-bestand met sprengkoppen (Koomen & Maas, 2009); voor de Veluwe: zie ook Menke et al. (2007).
- HzBL Beeklopen: dit betreft de beek met directe oevers. Deze eenheid speelt vanzelfsprekend een belangrijke rol bij de beoordeling van deelgebieden, maar kon op de Landschappelijke bodemkaart niet volledig worden onderscheiden Beeklopen zijn goed uit topografische informatie af te leiden. Voor de Veluwe: zie Menke et al. (2007).
- HzBW Beekoeverwallen: ook deze FG-serie kunnen wij op deze schaal niet onderscheiden, maar is wel van belang. Op deelgebiedsniveau zijn deze vormen mogelijk af te leiden van detailkarteringen of terreinkennis. Ook bestudering van het AHN kan hier inzicht in verschaffen.
- HzBN Natte en verdroogde beekdalen: dit is een grote groep eenheden die met de landelijke bestanden niet goed te onderscheiden is en ook niet bij een ander deel van beekdalsysteem is onder te brengen. Deze eenheid omvat zowel de flanken (veldpodzolgronden en gooreerdgronden) als delen van de dalbodem met beekerdgronden van de grotere beekdalen zoals Staverdense/Hierdense beek, Renkumse beek, Heelsumse beek.

- HzBV Benedenlopen en lemige beekvlakten: deze worden onderscheiden op basis van het voorkomen van kleidekken op de bodem (toevoeging k..) voor de bodemcode of kleigronden (Rn..) in de beekdalen.
- HzBD Droogdalen: de droogdalen zijn in het Pleistoceen ontstaan onder invloed van smeltwater en komen overal in de glaciale gebieden voor. Momenteel zijn zij niet meer watervoerend. Een deel van de droogdalen gaat naar beneden toe over in een beekdal. In dit overgangsgebied zijn vaak sprengkoppen uitgegraven om de watervoorziening van watermolens te verbeteren. De sprengkoppen hebben wij ondergebracht bij de brongebieden.

4.2.5 HzO Oude bouwlanden

De oude bouwlanden onderscheiden wij, in tegenstelling tot de eerste versie van de Landschapsleutel (Kemmers et al., 2011), als aparte FG-sectie. Zij zijn ontstaan vanuit verschillende zandgronden binnen de andere FG-secties, maar hebben door het agrarisch gebruik een essentieel ander karakter gekregen dan de oorspronkelijke bodem waar zij uit ontstaan zijn. De oude bouwlanden zijn meestal te vinden op de overgang van hogere naar lagere gronden, wat voor Natura 2000-gebied Veluwe betekent dat zij veelal aan de randen te vinden zijn. Afhankelijk van de oorspronkelijke bodem en de herkomst van het opgebrachte plaggenmateriaal kunnen hier twee FG-series onderscheiden worden:

- HzOZ Zwarte eerdgronden: meestal ontstaan op mineraalarme bodems (Hd., Hn..) door bemesting met heideplaggen. Deze FG-serie omvat de hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ..) en humuspodzolgronden met een matig dikke minerale eerdlaag (cHn., cHd..).
- HzOB Bruine eerdgronden: deze zijn meestal ontstaan op mineraalrijkere bodems, maar ook de samenstelling van het plaggenmateriaal is van belang. Omdat deze bodems in een rijkere omgeving liggen, bevatte het opgebrachte materiaal (van grasheide of bosstrooisel) ook meer mineralen waardoor deze bodems een bruine minerale eerdlaag hebben gekregen. Deze FG-serie omvat de hoge bruine enkeerdgronden (bEZ..) en moderpodzolgronden met een matig dikke minerale eerdlaag (cY..).

5 Historisch landgebruik

5.1 Achtergrond en werkwijze

De eerste landsdekkende topografische kaart van rond 1850 (Topographische en Militaire Kaart, TMK) geeft een beeld van de ligging en samenhang van cultuurgronden en woeste gronden voorafgaand aan grote veranderingen in landgebruik, o.a. als gevolg van het opheffen van de marken. De TMK is afgeleid van kadastrale kaarten (minuutplannen) die in 1832 landelijk beschikbaar kwamen met de installatie van het kadaster. Deze kaarten geven een nauwkeurig beeld van het landgebruik in de vroege 19^{de} eeuw. Per perceel is, naast landgebruik en eigendom, ook een belastingklasse en -tarief toegekend. Dit tarief is gebaseerd op de geschatte of gerealiseerde productiviteit van het perceel en is daarmee ecologisch relevant (o.a. Bijlsma et al., 2013): het geeft een beeld van de productiviteit van het landschap voordat kunstmest en kunstmatige atmosferische zwavel- en stikstofdepositie een grote rol gingen spelen.

Aangezien de klassering van landgebruik per kadastrale gemeente werd bepaald (binnen landelijk afgesproken voorwaarden: Veldhorst 1991; Kadaster 2014), kan bijvoorbeeld de oppervlakte bos klasse 2 niet zonder meer worden vergeleken tussen gemeenten. Om landgebruik toch te kunnen vergelijken, wordt een geharmoniseerde klassenindeling gebruikt, opgesteld op basis van een groot aantal gemeentelijke tarieflijsten voor bos, heide, dennenbos, bouwland en weiland (Bijlsma, 2018; zie Tabel 5.1 en Bijlage 8.1). Bos klasse 6 is toegevoegd voor bos met tarief < f 1,50 (in feite heide met struiken) en evenzo heide klasse 0 voor heide met tarief > f 1,- (in feite heideachtig bos). Deze indeling is toegepast op een door R.J. Bijlsma vervaardigde mozaïek van gevectoriseerde en gegeo-referende kadastrale kaarten 1832 van de Veluwe.¹⁴

Tabel 5.1 Categorieën landgebruik in 1832 (kadaster) met geharmoniseerd tarief volgens Bijlsma (2018) en in 1900, 1960 en 2000 (rasterbestanden HGN) met gridcodes.

Landgebruik 1832	Tarief 1832 (fl)	HGN 1900	GridCode HGN 1900	HGN 1960 HGN 2000	GridCode HGN 1960 HGN 2000
Bos/Opgaand bos	onbelast	Loofbos	4	Bos	4
Bos 1/Opgaand bos 1	>19				
Bos 2/Opgaand bos 2	13-19				
Bos 3/Opgaand bos 3	9-12				
Bos 4/Opgaand bos 4	5-8				
Bos 5/Opgaand bos 5	1.5-4				
Bos 6	<1.5				
Struiken		Heide en	3	Heide en	3
Heide	onbelast	hoogveen		hoogveen	
Heide 0	>1				
Heide 1	0.7-1				
Heide 2	0.3-0.6				
Heide 3	0.25				
Zand	0.25	Stuifzanden en zandplaten	9	Stuifzanden en zandplaten	9
Moeras		Rietmoeras	8	Rietmoeras	8
Elzenwilgenbos		Loofbos	4	Bos	4
Dennenbos	onbelast	Naaldbos	5	Bos	4
Dennenbos 1	>6				
Dennenbos 2	4-6				
Dennenbos 3	<4				

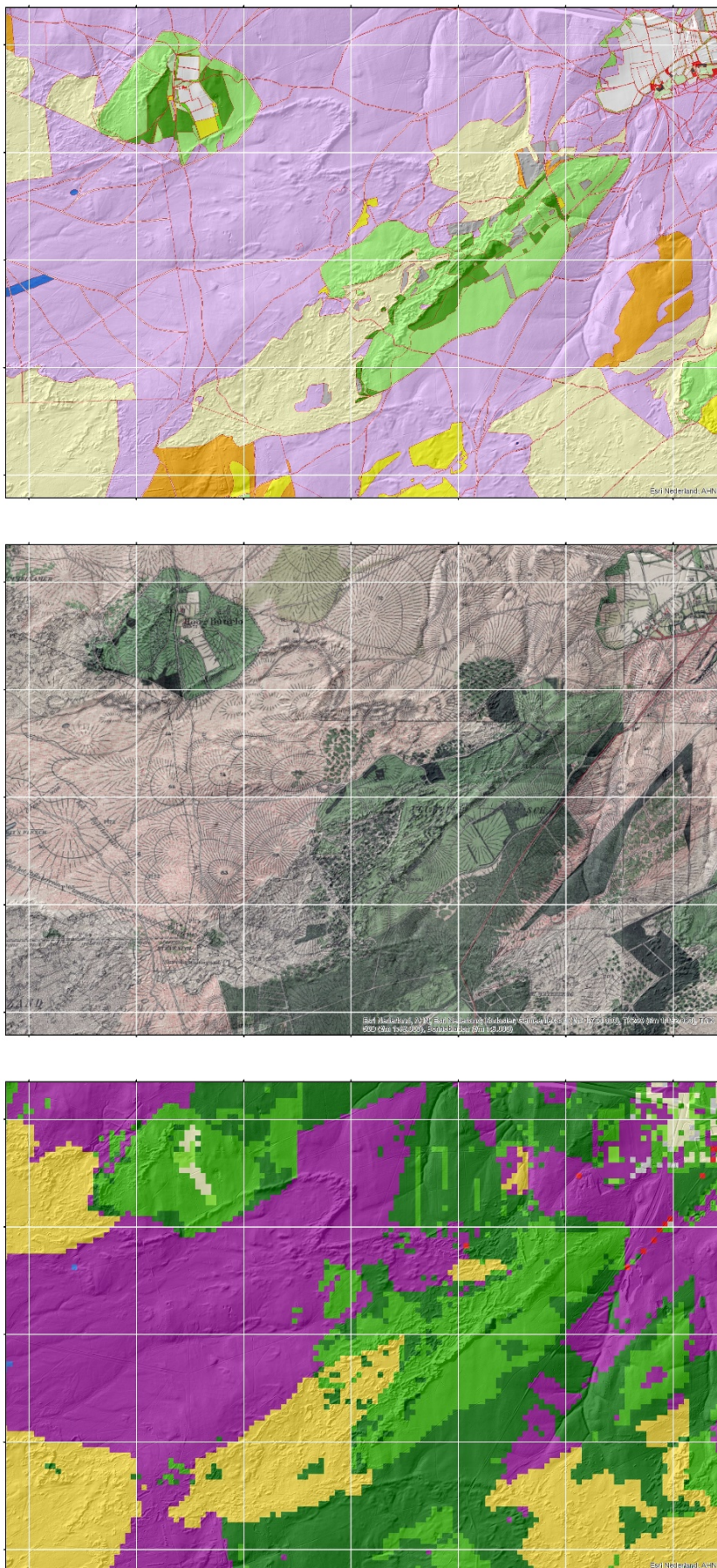
¹⁴ Deze kaart is ter beschikking gesteld aan HISGIS en daar te raadplegen als onderdeel van de kadastrale kaart van Gelderland: <https://hisgis.nl/projecten/gelderland/>

Landgebruik 1832	Tarief 1832 (fl)	HGN 1900	GridCode HGN 1900	HGN 1960 HGN 2000	GridCode HGN 1960 HGN 2000
Bouwland	onbelast	Akker en kale grond	2	Akker en kale grond	2
Bouwland 1	>25				
Bouwland 2	16-25				
Bouwland 3	11-15				
Bouwland 4	6-10				
Bouwland 5	<6				
Weiland	onbelast	Grasland	1	Grasland	1
Weiland 1	>30				
Weiland 2	21-30				
Weiland 3	11-20				
Weiland 4	6-10				
Weiland 4	<6				
Water/beek		Water	7	Water	7
Boomgaard		Grasland	1	Grasland	1
Erf/tuin/huis		Bebouwing en wegen	6	Bebouwing en wegen / Bebouwd gebied	6 / 12
Schaapskooi					
Weg/pad					
Overig		Overig	10	Overig	10

Veranderingen in landgebruik vanaf het begin van de 20^{ste} eeuw kunnen worden geanalyseerd met de rasterbestanden Historisch Grondgebruik Nederland voor o.a. 1900, 1960 en 2000. De eerste twee zijn afgeleid van de betreffende Bonne-kaarten, waarbij HGN1900 een resolutie heeft van 50x50 m en de HGN-bestanden van 1960, 1970 en 1990 een resolutie van 25x25 m (Knol et al., 2004; Kramer & Van Dorland, 2009). HGN2000 is afgeleid van het bestand Landelijk Grondgebruik Nederland 4 met eenzelfde resolutie en legenda als HGN1960. In Tabel 5.1 zijn ook de HGN-legenda's opgenomen.

Bijlage 8.2-8.3 geven de verdelingen van historisch grondgebruik weer in respectievelijk 1900, 1960 en 2000 per fysisch-geografische serie (en omgekeerd) binnen het Natura 2000-gebied Veluwe.

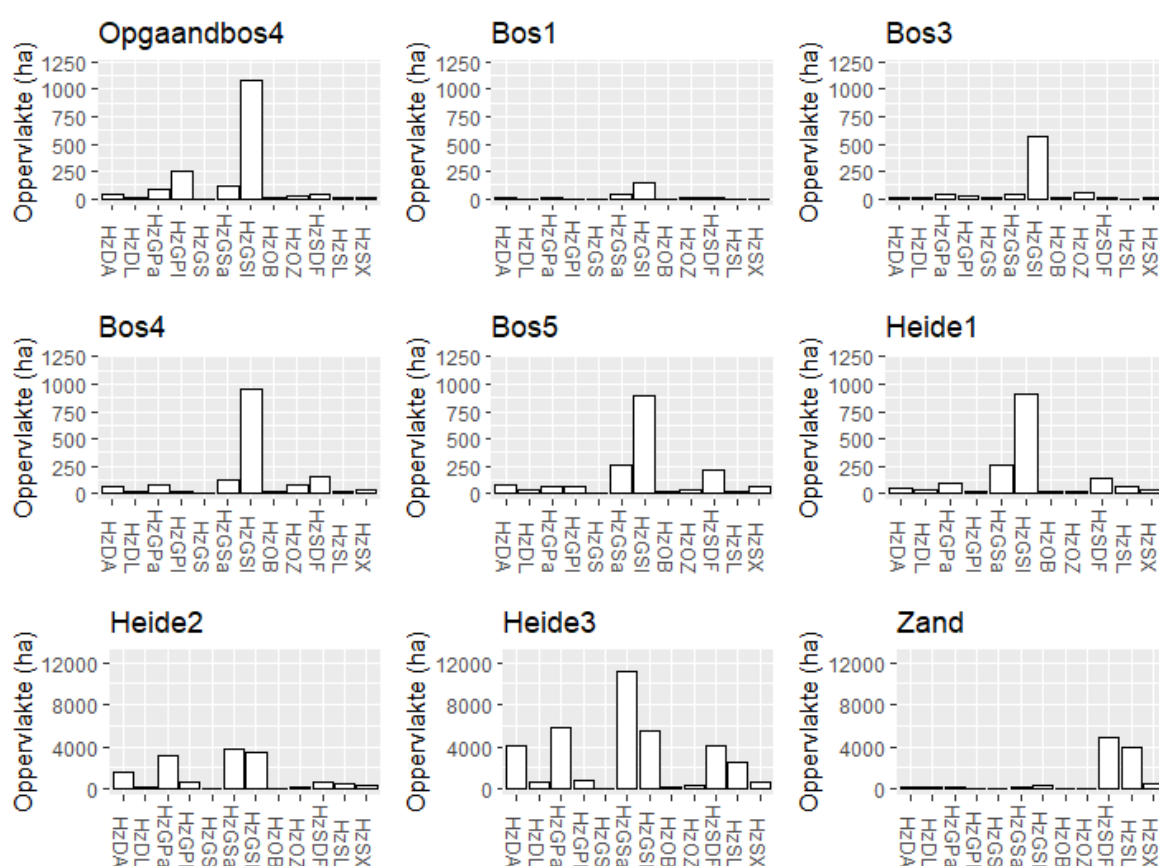
Ter illustratie geeft Figuur 5.1 kaartbeelden weer van een uitsnede voor 1832 (kadaster) en 1900 (Bonne en HGN).



Figuur 5.1 Uitsneden van de kadastrale kaart 1832 (boven), Bonne-kaart 1901 (midden) en HGN 1900 (onder) voor het gebied Ugchelse Bos - Hoog Buurlo op de Veluwe. Ondergrond: AHN hillshade. Overlay: 1x1 km raster.

5.2 Bestanden (afgeleid van) historisch kaartmateriaal

Bij wijze van voorbeeld van het gebruik van het kadastrale materiaal is in Figuur 5.2 de verdeling van landgebruik over fysisch-geografische series opgenomen binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Hieruit blijkt dat niet alleen vrijwel alle bos in het begin van de 19^{de} eeuw was gelegen op lemig stuwwalmateriaal (= habitattypen 9120 Beuken-eikenbossen), maar dat dit ook geldt voor heide 1. Zie Bijlsma et al. (2008, Figuur 4.2) voor de relatie van markenbossen met moderpodzolgronden en leemgronden en Clercx & Bijlsma (2003) voor de interpretatie van heide 1 als 'heide met struiken' (gedegradeerd bos). Op de Veluwe kwam weinig bos voor met zeer goede kwaliteit (klassen 1-3) en dit lag vrijwel uitsluitend op lemige stuwwallen. Bos klasse 4 en 5, met de minste kwaliteit, kwam ook voor op leemarme stuwwallen en op landduinen en fortent in het stuifzandlandschap (= habitattypen 9190 Oude eikenbossen). Heide klasse 3 is sterk geconcentreerd op leemarme series (dekzanden, stuwwallen, puinwaaiers) en zand is uiteraard vrijwel beperkt tot de stuifzand-sectie. Beoordeeld aan absolute oppervlakten, was de Veluwe in het begin van de 19^{de} eeuw vooral een heide klasse 3- en zandlandschap, beide met een wettelijk minimumtarief van f 0,25 per ha: het armste van het armste!



Figuur 5.2 Verdeling van categorieën landgebruik bos, heide en zand in 1832 over fysisch-geografische series binnen het Natura 2000-gebied Veluwe. Zie Figuur 4.2 voor de codering van FG-series. Merk op dat de figuren in de onderste rij (heide 2, heide 3 en zand) een afwijkend bereik hebben ten opzichte van de overige deelfiguren.

Literatuur

- Angelstam, P. & T. Kuuluvainen. 2005. Boreal forest disturbance regimes, successional dynamics and landscape structures - a European perspective. *Ecological Bulletins* 51: 117-136.
- Bijlsma, R.J., 2002. Bosrelicten op de Veluwe. Een historisch-ecologische beschrijving. Alterra-rapport 647, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., J.A.M. Janssen, R. Haveman, R.W. de Waal & E.J. Weeda, 2008. Natura 2000 habitattypen in Gelderland. Alterra-rapport 1769, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., J. den Ouden & H.N. Siebel, 2009. Oude eikenbossen: nieuwe inzichten en kansen voor het beheer. *De Levende Natuur* 110(2): 77-82.
- Bijlsma, R.J., R.W. de Waal & A.F.M. ten Hoedt, 2013. Ecological qualities emerging from non-intervention management of heathlands. In W.H. Diemont, H. Siepel & N.R. Webb (eds.), *Economy and ecology of heathlands*. KNNV Publishing, Zeist; Chapter 12.
- Bijlsma, R.J., J.A.M. Janssen, E.J. Weeda & J.H.J. Schaminée, 2014. Gunstige referentiewaarden voor oppervlakte en verspreidingsgebied van Natura 2000-habitattypen in Nederland. WOt-rapport 125, Wageningen.
- Bijlsma, R.J. & J.A.M. Janssen, 2014. Structuur en functie van habitattypen. Onderdeel van de documentatie van de Habitatrichtlijn artikel 17-rapportage 2013. WOt-technical report 33. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., J.A.M. Janssen, E.J. Weeda & A.J. Griffioen, 2015. Vegetatie-, beheer- en habitattypen van Het Nationale Park De Hoge Veluwe in 2014. Alterra rapport 2616, Wageningen.
- Bijlsma, R.J., A.J.M. Jansen, J.A.M. Janssen, G.J. Maas, M. Pleijte, P.C. Schipper & H.E. Wondergem, 2017. Kansen voor meer natuurlijkheid in Natura 2000-gebieden. *Landschap* 34 (3): 144 - 153.
- Bijlsma, R.J., 2018. Nieuwe ecologische inzichten uit het oudste kadaster (van 1832). Symposium HisGIS Gelderland 30 mei 2018. Gelders Archief, Arnhem
- 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 Environmental Research report 2928, Wageningen.
- 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, M. Pacifici, I. Ramírez, C. Rondinini, M. van Roomen, H. Siepel, C.A.M. van Swaaij & 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. Wageningen Environmental Research report 2929, Wageningen
- Bijlsma, R.J., S.P.J. van Delft & J.J. de Jong, 2020. Natura 2000-habitattypen droge bossen in Drenthe. Onderzoek naar de kwaliteit van bodem, vegetatie en stamhout van eik in oude bossen. WENR-rapport 3029. Wageningen.
- Bonten, L.T.C., R.J. Bijlsma, S.P.J. van Delft, J.J. de Jong, J.H. Spijker & W. de Vries, 2015. Houtoogst en bodemvruchtbaarheid. Een modelstudie naar duurzaamheid van houtoogst op Nederlandse bosgroeiplaatsen. Alterra-rapport 2618, Wageningen.
- Bos-Groenendijk, G.I. & C.A.M. van Swaay, 2018. Standaard Data Formulieren Natura 2000-gebieden; Aanvullingen vanwege wijzigingen in Natura 2000-aanwijzingsbesluiten. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR. WOt-technical report 114.
- Bücking, W., 2003. Are there threshold numbers for protected forests? *Journal of Environmental Management* 67: 37-45.
- Busing, R.T. & P.S. White, 1993. Effects of area on old-growth forest attributes: implications for the equilibrium landscape concept. *Landscape Ecology* 8(2): 119-126.
- Clerkx, A.P.P.M. & R.J. Bijlsma, 2003. Veluwe heide blijkt open boslandschap na ecologische interpretatie van het kadastrale archief van 1832. *De Levende Natuur* 104(4): 148-155.

- Cornelis, J., M. Hermy, B. Roelandt, L. De Keersemaecker & K. Vandekerckhove, 2009. Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen: een typologie van bossen gebaseerd op de kruidlaag. Mededelingen van het INBO 5. Brussel.
- De Bakker, H. & J. Schelling, 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen, Pudoc.
- Den Ouden, J., P. Copini & U.G.W. Sass-Klaassen, 2009. Een nieuwe kijk op oude eiken. *De Levende Natuur* 110(2): 83-87.
- Den Ouden, J., D.R. Lammertsma & H.A.H. Jansman, 2020. Effecten van hoefdieren op Natura 2000-boshabitattypen op de Veluwe. Rapport Wageningen University, WENR-rapport 3013. Wageningen.
- De Vries, W., M.J. Weijters, J.J. de Jong, S.P.J. van Delft, J. Bloem, A. van den Burg, G.A. van Duinen, E. Verbaarschot & R. Bobbink, 2019. Verzuring van loofbossen op droge zandgronden en herstel mogelijkheden door steenmeeltoediening. Rapport OBN229-DZ. Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE), Driebergen.
- Goutbeek, A., 2015. Eikenhakhout langs de Vecht. Ambacht rond Dalfsen in de negentiende eeuw. Matij, Utrecht.
- Hahn, K., J. Emborg, L. Vesterdal, S. Christensen, R.H.W. Bradshaw, K. Raulund-Rasmussen & J.B. Larsen, 2007. Natural forest stand dynamics in time and space - synthesis of research in Suserup Skov, Denmark and perspectives for forest management. *Ecological Bulletins* 52: 183-194.
- Hermy, M. & R.J. Bijlsma. 2010. Bosbeheer en biodiversiteit. In J. den Ouden, B. Muys, F. Mohren & K. Verheyen (red.), *Boscologie en bosbeheer*. Acco Leuven; 493-501.
- Janssen, J.A.M., E.J. Weeda, P.C. Schipper, R.J. Bijlsma, J.H.J. Schaminée, G.H.P. Arts, C.M. Deerenberg, O.G. Bos & R.G. Jak, 2014. Habitattypen in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van oppervlakte, representativiteit en behoudsstatus in de Standard Data Forms. WOT-technical report 8, Wageningen.
- Janssen, J.A.M. (red.), R.J. Bijlsma (red.), G.H.P. Arts, M. Baptist, S.M. Hennekens, B. de Knecht, T. van der Meij, J.H.J. Schaminée, A.J. van Strien, S. Wijnhoven & T.J.W. Ysebaert, 2020. Habitatrichtlijnrapportage 2019: Annex D Habitattypen. Achtergronddocument. WOT technical report nr. 171, Wettelijke Onderzoekstaak Natuur & Milieu, Wageningen.
- Jongmans, A.G., M.W. van den Berg, M.P.W. Sonneveld, G.J.W.C. Peek & R.M. van den Berg Saparoea, 2012. Landschappen van Nederland; Geologie, bodem en Landgebruik. Wageningen, Wageningen Academic Publishers.
- Jungerius, P.D. & M.J.P.M. Riksen, 2010. Contribution of laser altimetry images to the geomorphology of the Late Holocene inland drift sands of the European Sand Belt. *Baltica* 23(1): 59-70.
- Kadaster, 2014. Aan de slag in de kadastrale archieven. Een handleiding voor de particuliere onderzoeker. Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn.
- Kemmers, R.H., S.P.J. van Delft, M.C. van Riel, P.W.F.M. Hommel, A.J.M. Jansen, B. Klaver, R. Loeb, J. Runhaar & H. Smeenge, 2011. Landschapsleutel; Leidraad voor natuurontwikkeling. Wageningen, Alterra, onderdeel van Wageningen UR. Alterra-rapport 2140. 83 p.
- Knol, W.C., H. Kramer & H. Gijsbertse, 2004. Historisch Grondgebruik Nederland: een landelijke reconstructie van het grondgebruik rond 1900. Alterra-rapport 573. Wageningen.
- Koomen, A.J.M. & G.J. Maas, 2009. Zoekgebieden voor heide, stuifzand en heischraal grasland op de Veluwe (Natura 2000). Inventarisatie van geschikte gebieden voor uitbreiding en verbinding. Alterra-rapport 1800. Wageningen.
- Koomen, A., G. Maas & P. Jungerius, 2004. Het stuifzandlandschap als natuurverschijnsel. *Landschap* 21(3): 159-168.
- Koop, H. & S. van der Werf, 1995. Natuurlijke bosgemeenschappen A-locaties en boscomplexen. Achtergronddocument bij de Ecosysteemvisie Bos. IBN-rapport 162. Wageningen.
- Koster, E.A., 1968. De invloed van markebossen op de vorming van zeer hoge stuifzandruggen ('randwallen') op de Veluwe. *Boor en Spade* 16: 66-73.
- Koster, E.A., 1978. De stuifzanden van de Veluwe: een fysisch-geografische studie. Ph.D. thesis, Universiteit van Amsterdam.
- Kramer, H. & G. van Dorland, 2009. Historisch Grondgebruik Nederland 1990: een landelijke reconstructie van het grondgebruik rond 1990. Alterra-rapport 1327. Wageningen.
- Lommaert, L., D. Adriaens & M. Pollet (red.), 2020. Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Habitatrichtlijnsoorten in Vlaanderen. Versie 2.0. INBO

- Maas, G.J., M. van der Meij, S.P.J. van Delft & A.H. Heidema, 2019. Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2019). <http://legendageomorfologie.wur.nl/>. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Menke, H., H. Renes, G. Smid & P. Stork, 2007. Veluwe beken en sprengen. Een uniek landschap. Matrijs, Utrecht.
- Müller, J. & R. Bütler, 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *Eur.J.Forest Res.* 129:981–992.
- Nijssen, M., R. Versluijs, L. van den Bremer & H. Sierdsema, 2019. Soortenherstelprogramma beheerplan Natura 2000 Veluwe: Ecologisch profiel en analyse knelpunten vogelsoorten. Sovon-rapport 2019/76. Stichting Bargerveen & Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Noss, R.F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.
- Oosterlynck, P., S. De Saeger, A. Leyssen, S. Provoost, A. Thomaes, B. Vandevoorde, J. Wouters & D. Paelinckx, 2020. Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen in Vlaanderen. Basisinstrumentarium ter bepaling van de mate van instandhouding van habitatlocaties a.d.h.v. indicatoren voor structuur, vegetatieontwikkeling, verstoringsindicatoren en ruimtelijke samenhang. Versie 3.0. INBO.R.2018.14061248.
- Ottburg, F.G.W.A. & J.A.M. Janssen, 2014. Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van populatie, leefgebied en isolatie in de Standard Data Forms (SDFs). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-technical report 9, Wageningen.
- Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaaij (red.), 2014. Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II, IV en V van de Habitatrichtlijn. WOt-rapport 124, Wageningen.
- Parviainen, J., 2005. Virgin and natural forests in the temperate zone of Europe. *For.Snow Landsc.Res.* 79(1/2): 9–18.
- Poiani, K.A., B.D. Richter, M.G. Anderson & H.E. Richter, 2000. Biodiversity conservation at multiple scales: Functional sites, landscapes, and networks. *BioScience* 50(2): 133-146.
- Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, J.T.R. Kalkhoven & J. Dirksen, 2002a. Ecoprofielen voor soortanalyses van ruimtelijke samenhang met LARCH. Alterra-rapport 493. Wageningen.
- Pouwels, R., R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen, S.R. Hensen & J.G.M. van der Gref, 2002b. LARCH voor ruimtelijke ecologische beoordelingen van landschappen. Alterra-rapport 492. Wageningen.
- Pouwels, R., M.J.S.M. Reijnen, M.H.C. van Adrichem & H. Kuipers, 2007. Ruimtelijke condities voor VHR-soorten. WOt Natuur & Milieu, Werkdocument 57. Wageningen.
- Pouwels, R., J.G.M. van der Gref, M.H.C. van Adrichem, H. Kuipers, R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen, 2008. LARCH Status A. WOt werkdocument 107. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Schmidt, A.M., C.A.M. van Turnhout, T. Wolterbeek, R.J. Bijlsma, L. Soldaat & C.A.M. van Swaaij, 2017. Naar een samenhangend monitoring- en beoordelingssysteem voor het natuurbeleid. WENR rapport 2758, Wageningen.
- Schmidt, P. & G. van Duinhoven (red.), 2016. Een nieuwe toekomstvisie voor de Veluwezoom. *Vakblad Natuur Bos Landschap* maart 2016: 23-25.
- Siepel, H., A. Cliquet, L.C. Vreugdenhil & R.J. Bijlsma, 2017. Wat kunnen we doen, wat moeten we laten? Herstel van het droog zandlandschap. *Landschap* 2017/2: 87-93.
- Sierdsema, H., J. van Diermen, B. Aarts, L. van den Bremer & A. van Kleunen, 2008. Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. SOVON onderzoeksrapport 2008/14. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Sierdsema, H., A. van Kleunen, L. van den Bremer, L. Sparrius, J. Smit, A. Gmelig Meyling, T. Termaat, J. Kranenbarg, H. Hollander, R. Zollinger & J. Stahl, 2016. Leefgebiedenkaarten van de Natura 2000-gebieden en PAS-gebieden. Sovon-rapport 2016/21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sierdsema, H., H. ten Holt, S. Martens, M. Nijssen & P. Verburg, 2020a. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Hoofdrapport. Sovon-rapport 2020/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sierdsema, H., H. ten Holt, S. Martens, M. Nijssen & P. Verburg, 2020b. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe.

- Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Achtergrondrapport. Sovon-rapport 2020/32. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Spek, Th., 1993. Milieudynamiek en locatiekeuze op het Drents Plateau (3400 v.Chr. – 1850 na Chr.) In J.N.H. Elerie, S.W. Jager & Th. Spek, Landschapsgeschiedenis van De Strubben/Knipkorstbos. Archeologische en historisch-ecologische studies van een natuurgebied op de Hondsrug. Van Dijk & Foorthuis REGIO-PROjekt Groningen; 171-232.
- Spek, Th., 2004. Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch-geografische studie. Matrijs, Utrecht.
- Stortelder, A.H.F., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal, K.W. van Dort, J.G. Vrielink & R.J.A.M. Wolf, 1998. Broekbossen. Boscossystemen van Nederland 1. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer & J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel A: Bodem. Wageningen, SC-DLO. Technisch document 19A.
- Vandekerckhove, K., 2019. Status and development of old-growth elements and biodiversity during secondary succession of unmanaged temperate forests. Ph.D. thesis, Ghent University.
- Van Delft, B., R. de Waal, R. Kemmers, P. Mekking & J. Sevink, 2006. Field guide Humus Forms; Description and classification of humus forms for ecological applications. Alterra, Wageningen.
- Van Delft, S.P.J., G.J. Maas & R.W. de Waal, 2015. De Landschapsleutel OnLine 2015, <http://landschapsleutel.wur.nl/>. Wageningen, Alterra - WageningenUR.
- Van Delft, B., 2020. Eenheden landschappelijke bodemkaart. Wageningen, WENR. Werkdocument.
- Van den Burg, A., R.J. Bijlsma & R. Bobbink, 2015. Arme bossen verdienen beter. OBN Deskundigenteam Droog zandlandschap. KNNV Publishing, Zeist.
- Van der Molen, P.C., G.J. Baaijens, A. Grootjans & A. Jansen, 2010. LESA. Landschapsecologische systeemanalyse. <http://www.natura2000.nl/pages/landschapsecologische-systeemanalyse-lesa.aspx>
- Van der Weide, M., 2019. Toetsbare doelen & monitoring Veluwezoom/Deelerwoud. SNL beheertype Zand- en kalklandschap. Natuurmonumenten.
- Van der Werf, S., 1991. Bosgemeenschappen. Natuurbeheer in Nederland Deel 5. Pudoc Wageningen.
- Van Diggelen, R., H. Bergsma, R.J. Bijlsma, R. Bobbink, A. van den Burg, J. Sevink, H.N. Siebel, H. Siepel, J. Vogels, W. de Vries & M. Weijters, 2019. Steenmeel en natuurherstel: een gelukkige relatie of een risicovolle combinatie? Vakblad Natuur Bos Landschap 155: 20-23.
- Van Jaarsveld, H., G.J. Reinds, A. van Hinsberg & M. van Esbroek, 2010. Depositie van basische kationen in Nederland. PBL-rapport M00093/01/VZ.
- Van Kleunen, A., M. van Roomen, L. van den Bremer, A.J.J. Lemaire, J-W. Vergeer & E. van Winden, 2014. Ecologische gegevens van vogels voor Standaard Gegevensformulieren Vogelrichtlijngebieden. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-Technical report 2, Wageningen/ Sovon Vogelonderzoek Nederland. Sovon-rapport 24, Nijmegen.
- Veldhorst, A.D.M., 1991. Het Nederlandse vroeg-19e-eeuwse kadaster als bron voor andersoortig onderzoek, een verkenning. Historisch-Geografisch Tijdschrift 9: 8-27.
- Vermeersch, G., P. Adriaens, N. Boone & M. Pollet (red.), 2020. Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Vogelrichtlijnsoorten in Vlaanderen. Versie 2.0. INBO.
- Weijters, M., R. Bobbink, E. Verbaarschot, B. van de Riet, J. Vogels, H. Bergsma & H. Siepel, 2018. Herstel van heide door middel van slow release mineralengift – resultaten van 3 jaar steenmeelonderzoek. OBN222DZ. VBNE, Driebergen.
- Wulf, M. 2003. Preference of plant species for woodlands with differing habitat continuities. Flora 198, 444-460.
- Zollinger, R., M.F. Wallis de Vries, M. Reemer & A. van Rijsewijk, 2008. Veluwse heide verbonden. Visie op hoe populaties van entomofauna en herpetofauna zijn te verbinden en te versterken binnen het Veluwe Natura 2000 gebied. VOFF-rapport 2007-10. Nijmegen.

Bijlage 1 Beoordelingsformats habitattypen

H2310 Stui fzandheiden met struikhei

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> • Ongestoorde randzone van stuifzandcel met actief stuifzand 	<ul style="list-style-type: none"> • Ongestoorde randzone van stuifzandgebied zonder actief stuifzand 	<ul style="list-style-type: none"> • Door plaggen/chopperen ontstane of aangetaste heidevegetatie op kwalificerende bodem (vaaggrond) 	<ul style="list-style-type: none"> • AHN, LUFO
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> • Open stuifzandlandschap > 0.5 km² (sleutelgebied heivlinder en boomleeuwerik, met resp. 1 en 25 km netwerfstand) 	<ul style="list-style-type: none"> • N.v.t. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stuifzandlandschap < 0.5 km² (kleiner dan sleutelgebied heivlinder en boomleeuwerik) 	<ul style="list-style-type: none"> • LUFO
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> • Opvallend eilandpatroon van dwergstruikfase (struikhei) in matrix van kaal zand en (grazige) met korstmosvegetatie (stuifzandfase); gradiënt in aandeel dwergstruikfase van laag nabij actief stuifzand naar hoog in buitenrand stuifzandcel aanwezig • Dwergstruikvegetaties met verschillende groeifasen van struikhei (cyclus ca 30 jaar: pionier, opbouw, volwassen, aftakelend) of als bosbesheide 	<ul style="list-style-type: none"> • Herkenbaar, uniform eilandpatroon van dwergstruikfase (struikhei) in matrix van kaal zand en (grazige) korstmosvegetatie (stuifzandfase); gradiënt in aandeel dwergstruikfase van laag nabij actief stuifzand naar hoog in buitenrand stuifzandcel afwezig • N.v.t. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uniforme dwergstruikvegetatie: eilandpatroon van dwergstruik- en stuifzandfasen niet meer herkenbaar • Dwergstruikvegetaties met uniforme groeifase van struikhei 	<ul style="list-style-type: none"> • LUFO • VELD
Functie	<ul style="list-style-type: none"> • Historische continuïteit van jaar rond begrazing door herten, runderen en/of konijnen of een vaste schaapskudde • Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten • Invasieve exoot Grijs kronkelsteel tje nergens aspect bepalend • Stikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> • Randzone jaar rond begraasd door herten, runderen en/of konijnen of periodiek door schapen • Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE • Grijs kronkelsteel tje hooguit lokaal dominant • Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> • Geen begrazing door herten, runderen, konijnen of schapen • Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten • Grijs kronkelsteel tje aspectbepalend in stuifzandfase • Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> • TBO • NDFF • VEG • NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> • ≥13 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) • PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • 9-12 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> • <9 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> • NDFF, SNL

H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen

GOED		VOLDOENDE		ONVOLDOENDE		Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none">Regelmatig verspreid door het gebied voorkomend onderdeel van open heide- en/of stuifzandlandschap	<ul style="list-style-type: none">Onderdeel van min of meer geïsoleerd heideterrein aansluitend op kraaiheidennenbos (niet op landschapsschaal) of incidenteel voorkomend in open heide en/of stuifzandlandschap	<ul style="list-style-type: none">Geïsoleerd voorkomen in heiderestant van heide- of stuifzandbebossing en niet aansluitend op kraaiheidennenbos	<ul style="list-style-type: none">LUFO, VEG		
	<ul style="list-style-type: none">Voorkomen in heidelandschap >0.5 km² (groter dan sleutelgebied diverse heidevlinders met 1 km netwerkafstand en sleutelgebied boomleeuwerik, met 25 km netwerkafstand)	<ul style="list-style-type: none">Voorkomen in heideterrein 0.5 ha-0.5 km² (groter dan sleutelgebied diverse heidevlinders met 1 km netwerkafstand)	<ul style="list-style-type: none">Voorkomen in heideterrein < 0.5 ha (kleiner dan sleutelgebied diverse heidevlinders)	<ul style="list-style-type: none">LUFO		
Structuur	<ul style="list-style-type: none">In spontaan ontwikkeld mozaïek van heidevegetatie op landschapsschaal of dominant	<ul style="list-style-type: none">Niet op landschapsschaal aanwezig, maar wel in spontaan ontwikkelde heidevegetatie of onderdeel van gemaaid/geplagd heidelandschap	<ul style="list-style-type: none">Onderdeel van gemaaid/geplagd heideterrein	<ul style="list-style-type: none">LUFO, VEG		
Functie	<ul style="list-style-type: none">N.v.t.	<ul style="list-style-type: none">Stikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig)	<ul style="list-style-type: none">Stikstofdepositie hoger dan KDW	<ul style="list-style-type: none">NDEP		
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none">N.v.t.	<ul style="list-style-type: none">N.v.t.	<ul style="list-style-type: none">N.v.t.	<ul style="list-style-type: none">N.v.t.		

H2330 Zandverstuivingen

GOED		VOLDOENDE		ONVOLDOENDE		Bronnen zie § 2.3.5	
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none">Geomorfologisch intacte stuifzandcel met (van loef- naar lijzijde) een zonering van 1) kopjesduinen en uitgestoven laagten, 2) centrale open (actieve) zandverstuiving en 3) accumulatiezone met kamduinen	<ul style="list-style-type: none">Geomorfologisch sterk aangetaste stuifzandcel (zonder intacte zonering) met actief stuifzand of Lokaal verstoven dekzandrug met actief stuifzand	<ul style="list-style-type: none">Geomorfologisch sterk aangetaste stuifzandcel zonder actief stuifzand of Lokaal verstoven dekzandrug zonder actief stuifzand			<ul style="list-style-type: none">AHN, LUFO	
	Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none">Grotendeels open (niet-bebost) stuifzandlandschap > 3 km² (sleutelgebied kleine heivlinder, met 1 km netwerkafstand en sleutelgebied nachtzwaluw, met 25 km netwerkafstand)	<ul style="list-style-type: none">Overwegend open stuifzandlandschap 0,5-3 km²	<ul style="list-style-type: none">Overwegend open stuifzandlandschap < 0,5 km² (kleiner dan sleutelgebied kleine heivlinder, met 1 km netwerkafstand)			<ul style="list-style-type: none">LUFO
Structuur	<ul style="list-style-type: none">Complete zonering van successiestadia van open zand > pioniervegetatie met haarmossen> open grazige vegetatie met bekervormige korstmossen > meer gesloten grazige vegetatie met rendiermossen > stuifzandheideKorstmosvegetaties zonder dominantie van grijs kronkelsteeltje	<ul style="list-style-type: none">Zonering als goed, maar korstmosvegetaties met dominantie grijs kronkelsteeltjeZonering van successiestadia niet compleet, maar zone met dominantie van korstmossen (karteerbaar) aanwezig verspreid langs stuifzandkern	<ul style="list-style-type: none">Karakteristieke zonering afwezigDominantie van karakteristieke korstmossen hooguit incidenteel voorkomend (niet karteerbaar)			<ul style="list-style-type: none">LUFO, VEGVEG	
Functie	<ul style="list-style-type: none">Randzone jaar rond begraasd door herten en/of konijnen of periodiek door schapenStabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soortenGrijs kronkelsteeltje nergens aspectbepalend (laag aandeel rompgemeenschap en lage bedekking in korstmosvegetatie)Recreatiedruk laag (niet-verstorend in broedseizoen)Verbossing door grove den/berk afwezig (geen positieve trend)Stikstofdepositie lager dan KDW (714 mol/ha/j; 10 kg/ha/j; zeer gevoelig)	<ul style="list-style-type: none">Randzone jaar rond begraasd door herten en/of konijnen of periodiek door schapenVerspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDEGrijs kronkelsteeltje hooguit lokaal aspect bepalendRecreatiedruk laag (niet-verstorend in broedseizoen)Verbossing met grove den/berk afwezigStikstofdepositie lager dan KDW	<ul style="list-style-type: none">Geen begrazing door herten, konijnen of schapenNegatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soortenGrijs kronkelsteeltje aspectbepalend door gehele terreinRecreatiedruk hoog (verstorend in broedseizoen)Verbossing door grove den/berk aanwezig (met positieve trend)Stikstofdepositie hoger dan KDW			<ul style="list-style-type: none">TBONDFFVEG, VELDTBOLUFONDEP	
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none">≥13 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)PM karakteristieke fauna	<ul style="list-style-type: none">7-12 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)	<ul style="list-style-type: none"><7 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)			<ul style="list-style-type: none">NDFF, SNL	

H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)¹⁵ (inclusief plagplekken kwalificerend als H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen)¹⁶

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Heidelandschap met over grotere oppervlakte stagnerende bodemlagen of -horizonten waarover infiltrerend regenwater afstroomt. Hydrologie relatief intact: zonder versnelde zijdelingse afvoer en wegzijging door waterstandsaling in slenken, beekdalen en randgebieden Vlakdekkende natte heide (met GLG <50-80 cm -mv; GWT II) in gradiënt met vochtige heide (met GLG 80-120 cm -mv; GWT III en IV) Geomorfologie van heidelandschap intact, waardoor niet-verdroogde H4010A in gradiënt voorkomt met droge heide (H4030) op de relatief hoge delen en met blauwgrasland (H6410) of vochtige heischrale vegetaties (H6230) in beekdalen of met hoogveenvegetaties (H7110B) in vennen 	<ul style="list-style-type: none"> Natte heide afwezig en vochtige heide (GWT III en IV) ook historisch gezien beperkt tot randzones van zure vennen (H6130), zwak-gebufferde vennen (H3130) of 'halfvennen' (H7150) op stagnerende bodemlaag of -horizont Niet-verdroogde vochtige heide in gradiënt met droge heide 	<ul style="list-style-type: none"> Ruimtelijke samenhang van heidelandschappen zoals bedoeld onder GOED en VOLDOENDE aangetast door verdroging en/of ontginning of bebossing van delen van de geomorfologische gradiënt waardoor vochtige heide geïsoleerd voorkomt in de laagste delen van het oorspronkelijke verspreidingsgebied met GLG >120 -mv en GHG<40 cm -mv (GWT V) Verdroogde vochtige heide in gradiënt met droge heide 	<ul style="list-style-type: none"> N2BP, HYDRO, VEG
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> Landschap met natte en vochtige heide >3 km² (sleutelgebied adder, met 1 km netwerkastand) 	<ul style="list-style-type: none"> Landschap met natte en vochtige heide 0,5 ha-3 km² 	<ul style="list-style-type: none"> Landschap met vochtige heide <0.5 ha (kleiner dan sleutelgebied heideblauwtje, met 1 km netwerkastand) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Kleinschalig vegetatiepatroon van relatief hoge delen (met dophei en struikhei) en slenkachtige laagtes (met snavelbiezen of beenbreek) Karakteristieke veenmos aspectbepalend Pionierbegroeiingen verspreid door landschap aanwezig in natuurlijke laagten en/of op wildwissels en in trappaten 	<ul style="list-style-type: none"> Vegetatiepatroon zonder slenkachtige laagtes Karakteristieke veenmos aanwezig Pionierbegroeiingen verspreid door landschap aanwezig op kleinschalige plagplekken 	<ul style="list-style-type: none"> Uniforme, door dophei gedomineerde vegetatiestructuur Karakteristieke veenmos afwezig Pionierbegroeiingen niet of incidenteel aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> AHN, VEG, VELD VEG, VELD VEG, VELD

¹⁵ Historisch grote oppervlakten vochtige heide zijn ontstaan door ontginning van hoogveen. In hoogveengebieden wordt vochtige heide (op organische bodems) in Nederland beschouwd als onderdeel van habitattype Herstellende hoogvenen (H7120).

¹⁶ Plagplekken in vochtige heide beschouwen wij als pionierstadia van vochtige heide. H7150 heeft eigen hydrologische kenmerken waardoor deze 'pioniervegetaties' duurzaam kunnen voorkomen zonder plagmaatregelen (Bijlsma et al., 2015).

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Hydrologie intact (beoordeeld als onderdeel van Landschappelijke samenhang en positie) Extensief begraasd door runderen Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje stabiel of negatief Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten Stikstofdepositie lager dan KDW (1214 mol/ha/j; 17 kg/ha/j; zeer gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> Hydrologie goeddeels intact (beoordeeld als onderdeel van Landschappelijke samenhang en positie) Extensief begraasd door runderen Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje stabiel of negatief Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> Hydrologie sterk aangetast (beoordeeld als onderdeel van Landschappelijke samenhang en positie) Niet begraasd door runderen Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje positief Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> HYDRO TBO LUFO-tijdreeks NDDF NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> Alle karakteristieke veenmossoorten aanwezig binnen 4010A inclusief plagplekken ≥ 11 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> Ten minste 1 karakteristiek veenmos aanwezig binnen 4010A inclusief plagplekken 8-10 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> Geen karakteristiek veenmos aanwezig binnen 4010A inclusief plagplekken < 8 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> NDDF, SNL NDDF, SNL

H4030 Droge heiden

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Onderdeel van heidelandschap met gradiënt van droge leemgronden of droge lemige zandgronden (leemheide op HzGSI, HzPSI, HzDL) naar droge leemarme humuspodzolgronden (zandheide op HzGSa, PzPSa, HzDA) Onderdeel van heidelandschap met droge en vochtige heide Onderdeel van heide- en stuifzandlandschap met droge heide, stuifzandheide en zandverstuiving Continuïteit van historische gradiënt (1830-1850) van nederzetting (met oude bouwlanden; enkeerdgronden) naar woeste grond (thans heidelandschap met extensieve landbouw) Historische continuïteit van heidelandschap met vochtige heide Historische continuïteit van heide- en stuifzandlandschap met zandverstuiving 	<ul style="list-style-type: none"> Overige condities die niet voldoen aan GOED en ONVOLDOENDE Historische productiviteitsgradiënt deels beschikbaar binnen heidelandschap of Jongere (wild)akkers aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Alleen aanwezig op droge leemarme humuspodzolgrond (zandheide) Alleen als droge heide (zonder aansluiting op kwalificerende vochtige heide en/of zandverstuiving) Alleen minst productieve deel van historische productiviteitsgradiënt resteert als heide (historisch productieve deel nu intensieve landbouw en/of bebost/bebouwd) en Jongere (wild)akkers afwezig 	<ul style="list-style-type: none"> GIS/TMK/LBK TMK/LBK
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> > 7.5 km² (sleutelgebied zandhagedis, kommavinder, heivinder, met 1 km netwerkafstand en sleutelgebied roodborsttapuit, met 10 km netwerkafstand) 	<ul style="list-style-type: none"> 0.5-7.5 km² 	<ul style="list-style-type: none"> < 0.5 km² (kleiner dan sleutelgebied zandhagedis, kommavinder, heivinder, met 1 km netwerkafstand) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Voor 50-75% ingenomen door dwergstruiken en voor de rest door heischrale vegetatie (incl. smele-dominantie) inclusief kale bodem door erosie Dwergstruikfase overwegend langdurig (sinds jaren 1960) ongeplagd, als bosbesheide of mozaiek van dophei en groeifasen van struikhei (cycclus ca. 30 jaar: pionier, opbouw, volwassen, aftakelend) Clusters van inlandse eik in (voormalige) heide lokaal vrij talrijk aanwezig (=spontane ontwikkeling 9190) 	<ul style="list-style-type: none"> overige condities die niet voldoen aan GOED en ONVOLDOENDE Clusters van inlandse eik incidenteel aanwezig of dikke (>30 cm dbh) inlandse eik vrij talrijk aanwezig in (voormalige) heide Jeneverbes hooguit incidenteel aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Voor <50% ingenomen door dwergstruiken en voor de rest door dominantie van pijpenstrootje of Dwergstruikfase overwegend als vml plagbanen Clusters van inlandse eik afwezig aanwezig en dikke (>30 cm dbh) inlandse eik afwezig of incidenteel (geïsoleerd) aanwezig in (voormalige) heide Oude opgaande berken als groep/singel afwezig Jeneverbes afwezig 	<ul style="list-style-type: none"> VEG, LUFO-reeks VELD VELD, LUFO TBO, VELD

GOED		VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
<ul style="list-style-type: none"> Oude opgaande berken in rand of op de heide als groep of singel aanwezig Jeneverbesstruiken verspreid solitair of in kleine groepjes aanwezig (buiten eventueel aanwezig habitatype 5130) 				
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Verbonden met grote oppervlakte van gronden met hogere bodemvruchtbaarheid binnen het heidelandschap (schraal grasland, extensieve akkers) Integraal jaar rond extensief begraasd door grote herbivoren (herten, runderen, paarden) of schapen Stabiele of positieve verspreidingsrend voor alle karakteristieke soorten Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje stabiel of negatief Stikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> Kleine oppervlakten van gronden met hogere bodemvruchtbaarheid onderdeel van het heidelandschap (o.a. wildakkers) Gescheperde of ingerasterde begrazing door schapen Verspreidingsrend tussen GOED en ONVOLDOENDE Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje stabiel of negatief Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met hogere bodemvruchtbaarheid zijn geen onderdeel van heidelandschap Geen begrazing door grote herbivoren of schapen Negatieve verspreidingsrend voor merendeel van karakteristieke soorten Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje positief Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> LBK TBO NDFF LUFO-reeks NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> ≥7 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> 5 of 6 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> <5 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> NDFF, SNL

H6230 Heischrale graslanden (kalkarm)

GOED		VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Onderdeel van heidelandschap met leemgronden of lemige zandgronden (HzGSI, HzGPL, HzDL) geassocieerd met leemheide (Genisto-Callunetum danthonietosum) [rijke vorm: Polygala-Nardetum] Onderdeel van heidelandschap op droge leemarme humuspodzolgronden (HzGSA, HzGPa, HzDA) met langdurig ongeplagde zandheide (GC typicum) [arme vorm: Galio-Festucetum] en met rijkere elementen langs onverharde of half-verharde oude infrastructuur (wegen en paden) 	<ul style="list-style-type: none"> Arme vorm met rijkere elementen verspreid door heidelandschap, maar vrijwel beperkt tot bermen van oude infrastructuur of andere historisch verrijkte groeiplaatsen of vlakdekkend beperkt tot voormalige landbouwgronden 	<ul style="list-style-type: none"> Fragmentair en geïsoleerd langs oude infrastructuur 	<ul style="list-style-type: none"> LBK, VEG
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> Open heidelandschap >0.5 km² (sleutelgebied aardbeivlinder/ kommavlinder met 1 km netwerkfstand) 	<ul style="list-style-type: none"> Zie GOED 	<ul style="list-style-type: none"> Heidelandschap <0.5 km² (kleiner dan sleutelgebied aardbeivlinder/kommavlinder) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO, VEG
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Aaneengesloten, deels vlakdekkende grazige vegetaties in mozaïek of contact met dwergstruikvegetaties en kale bodem 	<ul style="list-style-type: none"> Aaneengesloten, vooral lintvormige grazige vegetaties, gezoneerd met dwergstruikvegetaties en kale bodem of Aaneengesloten grazige vegetaties met ondergeschikt aandeel ruigtesoorten 	<ul style="list-style-type: none"> Alleen als (onderbroken) lintvormige grazige vegetatie met hoog aandeel ruigtesoorten 	<ul style="list-style-type: none"> VEG, VELD
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Integraal extensief begraaasd op landschapsschaal (naast herten: runderen, paarden en/of schapen) Door zwijnen en/of dassen extensief verstoorde bodems Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten Stikstofdepositie lager dan KDW (857 mol/ha/j; 12 kg/ha/j; zeer gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> Perceelsgewijs regelmatig gemaaid en/of begraaasd Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> Lintvormig maaibeheer Intensief verstoorde bodems Langjarige trend in bedekking van pijpenstrootje positief Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> TBO TBO, VELD NDFF NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> ≥7 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, paddenstoelen) PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> 5 of 6 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, paddenstoelen) 	<ul style="list-style-type: none"> <5 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, paddenstoelen) 	<ul style="list-style-type: none"> NDFF, SNL

H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen (exclusief plagplekken in Vochtige heiden H4010A)

GOED		VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Reliëfrijk heidelandschap met lage dekzandruggen of landuinen afgewisseld met brede, ondiepe, sterk wisselvochtige laagtes ('halfvennen'), dankzij een ten minste lokaal stagnerende bodemlaag of -horizont (vergelijk H4010A GOED) Onderdeel van heidelandschap met natte en/of vochtige heide (H4010A, GWT II-IV) en met droge heide (H4030) en/of stuifzandheide (H2310) 	<ul style="list-style-type: none"> N.v.t., want habitattype in strikte zin (excl. plagplekken) is niet aanwezig bij condities anders dan beschreven als GOED: bij structurele vernatting ontstaat zuur ven (H3160) en bij structurele verdroging verdwijnt de karakteristieke vegetatie 	<ul style="list-style-type: none"> N.v.t.: zie VOLDOENDE 	<ul style="list-style-type: none"> LBK. VEG VEG
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> Vochtig- nat heidelandschap > 3 km² (sleutelgebied adder, met 1 km netwerkafstand) 	<ul style="list-style-type: none"> Vochtig-nat heidelandschap 0.5 ha-3 km² 	<ul style="list-style-type: none"> Vochtige heide < 0.5 ha (kleiner dan sleutelgebied heideblauwtje, met 1 km netwerkafstand) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Vlakdekkend gedomineerd door bruine snavelbies, plaatselijk ook witte snavelbies In gradiënt met vochtige en droge heidevegetaties 	<ul style="list-style-type: none"> Vlakdekkend gedomineerd door bruine snavelbies In gradiënt met droge heidevegetaties 	<ul style="list-style-type: none"> N.v.t. (habitattype is niet aanwezig bij structuur anders dan GOED of VOLDOENDE) 	<ul style="list-style-type: none"> VEG VEG
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Extensief begraasd door herten en/of runderen en doorsneden door wildwissels en/of veepaden (deels eveneens kwalificerend als 7150) Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> Extensief begraasd door herten en/of runderen en doorsneden door wildwissels en/of veepaden Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> Niet begraasd Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> TBO NDFF NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 8 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 8 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> < 8 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen). 	<ul style="list-style-type: none"> NDFF, SNL

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

GOED		VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Op droge leemgronden of op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradeerde lemige zandgronden aansluitend op leemgronden Oude bosgroeiplaats grotendeels intact met historische continuïteit (vanaf ca. 1830) overwegend als opgaand loofbos Historische infrastructuur (wallen, paden) grotendeels intact door gehele bosgebied 	<ul style="list-style-type: none"> Op droge tot vochtige, niet of weinig gedegradeerde (podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL) of Door inwaai verrijkte randwallen (met bodemontwikkeling) langs oude akkercomplexen (vooral HzOB) [o.a. Vechtegebied] Oude bosgroeiplaats enigszins aangetast met historische continuïteit (vanaf ca 1830) overwegend als voormalig hakhout (spaaartelgenbos) Historische infrastructuur intact in deel van het bosgebied 	<ul style="list-style-type: none"> Op droge tot vochtige, overwegend gedegradeerde (podzoliserende) lemige zandgronden (FG-series HzGSI, HzGPI, HzDL) Oude bosgroeiplaats sterk aangetast en versnipperd door omvorming naar niet-kwalificerende opstanden Historische infrastructuur grotendeels verdwenen of versnipperd in voorkomen 	<ul style="list-style-type: none"> LBK, VEG TMK/Kad1832 TMK/Kad1832
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> > 200 ha (MOB) aaneengesloten kwalificerend (als bosmozaïek) 	<ul style="list-style-type: none"> 40-200 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden) 	<ul style="list-style-type: none"> 40-200 ha sterk versnipperd of <40 ha (MSA) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO, VEG
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Natuurlijke sterfte door aftakeling (i.t.t. windworp) van dikke bomen (> 30 cm dbh) Verjongingseenheden/gaps (> 1x boomhoogte) aanwezig in 5-15% van aaneengesloten oppervlakte inclusief semipermanente open ruimtes met grazige of heideachtige vegetatie Liggend en staand dood hout $\geq 30 \text{ m}^3/\text{ha}$ Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (> 80 cm dbh) > 11 per ha Zeer dikke ectorganische humusprofielen (holtexomormoders) verspreid door habitattypen aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Overige toestand tussen GOED en ONVOLDOENDE 	<ul style="list-style-type: none"> Geen natuurlijke sterfte (i.t.t. windworp) door aftakeling aanwezig Geen verjongingseenheden aanwezig Liggend en staand dood hout < 15 m³/ha Alleen in door beuk gedomineerde habitats: zeer dikke bomen (> 80 cm dbh) < 5 per ha Holtexomormoders afwezig 	<ul style="list-style-type: none"> STRUCT, VELD STRUCT, VELD STRUCT, VELD STRUCT, VELD VELD
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk en/of hulst (blijkens gevarieerde diameterverdeling en hoogte) Continuïteit in ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen > 30 cm) aanwezig (recent tot oud reliëf) 	<ul style="list-style-type: none"> Continuïteit in verjonging van beuk en/of inlandse eik (blijkens gevarieerde diameterverdeling) Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen > 30 cm) verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteit 	<ul style="list-style-type: none"> Geen continuïteit in verjonging van beuk, inlandse eik, berk of hulst (blijkens uniforme diameterverdeling en hoogte) Ontwortelingskluiten en -kuilen (van bomen > 30 cm) afwezig of incidenteel Liggend dik dood hout > 30 cm diameter afwezig of alleen lokaal aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> STRUCT, VELD VELD, AHN STRUCT, VELD LUFO, TBO NDF STRUCT, SNL, VELD NDEP

GOED		VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> • Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout > 30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem) • Continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes door begrazing van grote herbivoren (ten behoeve van zomen incl. fauna) • Stabiele of positieve verspreidingsstrend voor alle karakteristieke soorten • Invasieve exoten in boom- en struiklaag afwezig • Stikstofdepositie lager dan KDW (1429 mol/ha/j; 20 kg/ha/j; gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> • Liggend dik dood hout > 30 cm diameter verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteit • Geen continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes ondanks begrazing door grote herbivoren • Stabiele of positieve verspreidingsstrend voor merendeel karakteristieke soorten • Invasieve exoten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaag • Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> • Begrazing door grote herbivoren afwezig of niet resulterend in semipermanente open ruimtes • Negatieve verspreidingsstrend voor merendeel van karakteristieke soorten • Invasieve exoten aanwezig in boomlaag en/of aspectbepalend in struiklaag • Stikstofdepositie hoger dan KDW 	
	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 14 karakteristieke soorten aanwezig • Oud-bossoorten aanwezig door gehele bosgebied • Kwalificerende mantelgemeenschappen verspreid door of langs gehele bosgebied • Kwalificerende zoomgemeenschappen verspreid door of langs gehele bosgebied • PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • 11-13 karakteristieke soorten aanwezig • Oud-bossoorten verspreid langs infrastructuur of verspreid door een deelgebied • Kwalificerende mantelgemeenschappen aanwezig • Kwalificerende zoomgemeenschappen aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> • < 11 karakteristieke soorten aanwezig • Oud-bossoorten afwezig of alleen geïsoleerd (puntsgewijs) voorkomend • Kwalificerende mantelgemeenschappen afwezig • Kwalificerende zoomgemeenschappen afwezig 	

H9190 Oude eikenbossen

GOED	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	Bronnen zie § 2.3.5
<p>Landschappelijke positie en samenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> Leemarme stuwwallen en puinwaaiers (HzGSa, HzGPa) met voormalig hakhout (spaartelgenbos) en strubbenbos ('heide met struiken') in gradiënt met H9120 op lemige stuwwallen (HzGSI, HzGPI; Bijlsma 2002: bos op gestuwd preglaciaal) aansluitend op kwalificerende habitattypen van het heidelandschap of Doorgestoven of overgestoven stuifzandgebied op stuwwalmateriaal met voormalig hakhout en strubbenbos in gradiënt met oud bos op lemig stuwwalmateriaal (H9120) en kwalificerende habitattypen van het stuifzandlandschap (Bijlsma, 2002: bos op reliëfrijk overgestoven terrein) of Randwallen aansluitend op enerzijds voormalig markenbos (H9120) of oude ontginning en anderzijds kwalificerende habitattypen van het stuifzandlandschap (Bijlsma, 2002: bos op randwallen) Oude bosgroeiplaats in omvang grotendeels intact als kwalificerend oud bos met historische continuïteit (vanaf ca. 1830) overwegend als strubbenbos, voormalig eikenhakhout (spaartelgenbos) of ingestoven opgaand bos (H9120) Verstuivingsreliëf intact Historische infrastructuur intact (d.w.z. vrijwel zonder wegen en paden) 	<ul style="list-style-type: none"> Gradiënten met enerzijds oud bos op stuwwalmateriaal (H9120) en anderzijds met kwalificerende habitattypen van heide- en stuifzandlandschap deels intact Oude bosgroeiplaats enigszins aangetast met historische continuïteit (vanaf ca. 1830) als GOED Verstuivingsreliëf en historische infrastructuur enigszins aangetast door aanleg van wegen en paden 	<ul style="list-style-type: none"> Gradiënten met oud bos op stuwwalmateriaal (H9120) en kwalificerende habitattypen van het heide- en stuifzandlandschap verdwenen (d.w.z. nu ingesloten door jonge, niet kwalificerende opstanden) Oude bosgroeiplaats sterk aangetast en versnipperd door omvorming naar niet-kwalificerende opstanden Verstuivingsreliëf en historische infrastructuur sterk aangetast door aanleg van wegen en dicht netwerk van paden 	<ul style="list-style-type: none"> LBK, TMK, VEG TMK/Kad1832 AHN
<p>Oppervlaktebehoefte</p> <ul style="list-style-type: none"> > 250 ha (MOB) aaneengesloten kwalificerend (als bosmozaïek) 	<ul style="list-style-type: none"> 50-250 ha aaneengesloten of weinig versnipperd (door niet-kwalificerende opstanden) 	<ul style="list-style-type: none"> 50-200 ha sterk versnipperd of <50 ha (MSA) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO, VEG

GOED		VOLDOENDE		ONVOLDOENDE		Bronnen zie § 2.3.5	
Structuur	<ul style="list-style-type: none">Eikencusters (spontaan gevestigde en onder invloed van begrazing doorgegroeide vml struiken in heide) verspreid door bosgroeiplaats aanwezigNatuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh)Liggend en staand dood hout ≥30 m³/haZeer dikke ectorganische humusprofielen (holtexomormoders) verspreid door habitattypen aanwezig	<ul style="list-style-type: none">Eikencusters incidenteel aanwezigoverige toestand tussen GOED en ONVOLDOENDE	<ul style="list-style-type: none">Voormalig hakhout (spaartelgenbos): eikencusters afwezig: overwegend voormalig hakhout (spaartelgenbos)Geen natuurlijke sterfte door aftakeling aanwezigLiggend en staand dood hout <15 m³/haHoltexomormoders afwezig	<ul style="list-style-type: none">VELDSTRUCT, VELDSTRUCT, VELDVELD			
	Functie	<ul style="list-style-type: none">Continuïteit in verjonging van inlandse eik (gevarieerde diameterverdeling)Continuïteit van verteringsstadia van liggend dik dood hout >30 cm diameter (vers tot vrijwel onderdeel van bosbodem)Continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes door jaar rond begrazing door grote herbivorenStabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soortenLangjarige trend in aandelen van beuk in boom- en struiklaag stabiel of negatiefInvasieve exoten in boom- en struiklaag afwezigStikstofdepositie lager dan KDW (1071 mol/ha/j; 15 kg/ha/j; zeer gevoelig)	<ul style="list-style-type: none">Continuïteit in verjonging van inlandse eik (gevarieerde diameterverdeling)Liggend dik dood hout >30 cm diameter verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteitGeen continuïteit in aanwezigheid van semipermanente open ruimtes ondanks jaar rond begrazing door grote herbivorenStabiele of positieve verspreidingstrend voor merendeel karakteristieke soortenLangjarige trend in aandelen van beuk in boom- en struiklaag stabiel of negatiefInvasieve exoten afwezig in boomlaag en ondergeschikt aanwezig in struiklaagStikstofdepositie lager dan KDW	<ul style="list-style-type: none">Geen continuïteit in verjonging van inlandse eik (uniforme diameterverdeling)Liggend dik dood hout >30 cm diameter afwezig of alleen lokaal aanwezigBegrazing door grote herbivoren afwezig of niet resulterend in semipermanente open ruimtesNegatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soortenLangjarige trend in aandelen van beuk in boom- en struiklaag positiefInvasieve exoten aanwezig in boomlaag en/of aspectbepalend in struiklaagStikstofdepositie hoger dan KDW	<ul style="list-style-type: none">STRUCT, VELDSTRUCT, VELDTBO, LUFONDFSTRUCT, VELDSTRUCT, SNL, VELDNDEP		
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none">≥6 karakteristieke soorten aanwezigOud-bossoorten aanwezig door gehele bosgebiedKwalificerende zoomgemeenschap met hengel verspreid door of langs gehele bosgebiedPM karakteristieke fauna	<ul style="list-style-type: none">4-5 karakteristieke soorten aanwezigOud-bossoorten verspreid in buitenrand of beperkt tot een deelgebiedKwalificerende zoomgemeenschap met hengel aanwezig	<ul style="list-style-type: none"><4 karakteristieke soorten aanwezigOud-bossoorten afwezig of alleen geïsoleerd (puntsgewijs) voorkomendKwalificerende zoomgemeenschap met hengel afwezig	<ul style="list-style-type: none">NDF, SNLNDF, SNL, VELDVEG, VELD			

H91D0 Hoogveenbossen¹⁷ (excl. FGR Laagveengebied)

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Geïsoleerd beekdal met GLG 30-60 cm -mv (Stortelder et al., 1998 groeiplaatstype VI Zompzegge-Berkenbroek; Berken-Elzenbroek ss Van der Werf 1991) in gradiënt met nat beekdal (gpt V Zompzegge-Elzenbroek) of Randen van hoogvenen, overgangen van hoogveen naar beekdal en in licht geëutrofiëerde venranden met GLG 60-80 cm -mv (gpt XII Gagel-Berkenbroek; Berkenbroek) in gradiënt met hoogveenvegetatie of nat heidellandschap 	<ul style="list-style-type: none"> Tussen GOED en ONVOLDOENDE of Matig verdroogde hoogveenrand of venrand met GLG 30-60 cm -mv (gpt XIV Dophei-Berkenbroek) 	<ul style="list-style-type: none"> Verdroogd beekdal met voedselarme kwel (kalkarm en zuur) en GLG >60 cm -mv (gpt III Zompzegge-Elzenbroek) of Sterk verdroogde hoogvenrand of venrand met GLG > 60 cm -mv (gpt XIII Pijpenstrootje-Berkenbroek) 	<ul style="list-style-type: none"> HYDRO, VEG, LBK
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> > 30 ha (MSA) 	<ul style="list-style-type: none"> > 30 ha 	<ul style="list-style-type: none"> < 30 ha 	<ul style="list-style-type: none"> VEG
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Spontaan ontwikkeld Berkenbroek of Berken-Elzenbroek met heterogene structuur door mozaïek van groeifasen inclusief natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (> 30 cm dbh) Veenmossen aspectbepalend Pijpenstrootje en bramen afwezig of ondergeschikt aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Berkenbroek of Berken-Elzenbroek grotendeels met hakhoutachtergrond (veel meerstammige stoven) Veenmossen pleksgewijs dominant Pijpenstrootje en/of bramen lokaal aspectbepalend 	<ul style="list-style-type: none"> Berken-Elzenbroek als uniforme, aangelegde elzenopstand met spontane ingroei van berk Veenmossen afwezig of ondergeschikt aanwezig Pijpenstrootje en/of bramen aspectbepalend 	<ul style="list-style-type: none"> STRUCT, VELD VEG, VELD VEG, VELD
Functie	<ul style="list-style-type: none"> Continuïteit in ontwortelingskluiten en -kuilen aanwezig (recent tot oud reliëf) Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soorten Stikstofdepositie lager dan KDW (1786 mol/ha/j; 25 kg/ha/j; gevoelig) 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwortelingskluiten en -kuilen verspreid door bosgebied aanwezig maar zonder continuïteit Verspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDE Stikstofdepositie lager dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwortelingskluiten en -kuilen afwezig of incidenteel Negatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soorten Stikstofdepositie hoger dan KDW 	<ul style="list-style-type: none"> VELD, AHN NDFF NDEP
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 4 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) PM karakteristieke fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 4 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> < 4 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen) 	<ul style="list-style-type: none"> NDFF, SNL

¹⁷ In hoogveengebieden worden hoogveenbossen in Nederland beschouwd als onderdeel van habitattypen Herstellende hoogvenen (H7120).

H91E0C Beekbegeleidende bossen (FGR Hogere zandgronden)

	GOED	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Landschappelijke positie en samenhang	<ul style="list-style-type: none"> Kwelijk beekdal met Vogelkers-Essenbos in gradiënt met broekbostypen of Kwelijk beekdal met Veldkers-Eizenbroek (GLG <30 cm -mv; Stortelder et al., 1998 groeiplaatstype I) Benedenloop van beekdal met Zwarte bes-Eizenbroek (GLG 10-30 cm -mv; gpt IV) of Nat beekdal met Eizenzegge-Eizenbroek (GLG 30-60 cm -mv; gpt V) of Eizenbronbos (ss Van der Werf, 1991) aansluitend op beekbegeleidende andere habitattypen Beekdal en randzones (inzijingsgebied) landschapsecologisch intact (grootte en landgebruik volgens TMK en gelegen in natuurgebied) Oorspronkelijk reliëf aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Hydrologie groeiplaatsen tussen GOED en ONVOLDOENDE of Eizenbronbos niet aansluitend op beekbegeleidende andere habitattypen (o.a. sprengkoppen) Beekdal en randzone deels intact Oorspronkelijk reliëf grotendeels aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Verdroogd beekdal met GLG >60 cm -mv (gpt II Brandnetel-Eizenbroek en Framboos-Eizenbroek) of Verdroogd beekdal met voedselarme kwel met GLG >60 cm -mv (gpt III Hennegras-Eizenbroek) of verdroogd Eizenbronbos (als Brandnetel-Eizenbroek of Framboos-Eizenbroek) Als geïsoleerd bronbos(je) in intensief cultuurlandschap Oorspronkelijk reliëf afwezig (gerabatteerd) 	<ul style="list-style-type: none"> HYDRO, VEG, LBK TMK AHN
Oppervlaktebehoefte	<ul style="list-style-type: none"> >20 ha (Eizenbroek) of >10 ha (Eizenbronbos incl. aansluitend beekbegeleidend bos) 	<ul style="list-style-type: none"> >20 ha (Eizenbroek) of >10 ha (Eizenbronbos incl. aansluitend beekbegeleidend bos) 	<ul style="list-style-type: none"> <20 ha (Eizenbroek) of <10 ha (Eizenbronbos incl. aansluitend beekbegeleidend bos) 	<ul style="list-style-type: none"> LUFO, VEG
Structuur	<ul style="list-style-type: none"> Spontaan ontwikkeld bos met heterogene structuur door mozaïek van groeifasen inclusief natuurlijke sterfte door aftakeling van dikke bomen (>30 cm dbh) Permanente zeer natte, natuurlijke laagtes opvallend aanwezig of zelfs dominant Bramen/framboos/brandnetel afwezig of ondergeschikt aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Grotendeels met hakhoutachtergrond en/of met uniforme structuur (door aanleg) Permanente zeer natte, natuurlijke laagtes marginaal aanwezig Bramen/framboos/brandnetel afwezig of ondergeschikt aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> N.v.t. (habitattypen is niet aanwezig bij structuur anders dan GOED of VOLDOENDE) Permanente zeer natte laagtes afwezig Bramen/framboos/brandnetel aspectbepalend 	<ul style="list-style-type: none"> STRUCT, VELD VEG, VELD VEG, VELD

GOED		VOLDOENDE		ONVOLDOENDE	Bronnen zie § 2.3.5
Functie	<ul style="list-style-type: none">Oude bosgroeiplaatsContinuïteit in leeftijd van ontwortelingskluiten en<ul style="list-style-type: none">-kuilen/poeltjes (van bomen >30 cm) aanwezig (recent tot oud reliëf)Invasieve exoten afwezig (Impatiens, Heracleum, Fallopia)Stabiele of positieve verspreidingstrend voor alle karakteristieke soortenStikstofdepositie lager dan KDW (1857 mol/ha/j; 26 kg/ha/j; gevoelig)	<ul style="list-style-type: none">Geen oude bosgroeiplaatsOntwortelingskluiten en<ul style="list-style-type: none">-kuilen/poeltjes (van bomen >30 cm) verspreid door bosgebied aanwezig, maar zonder continuïteit in leeftijdInvasieve exoten nergens dominant aanwezigVerspreidingstrends tussen GOED en ONVOLDOENDEStikstofdepositie lager dan KDW	<ul style="list-style-type: none">Geen oude bosgroeiplaatsOntwortelingskluiten en -kuilen (van bomen >30 cm) afwezig of incidenteel aanwezigInvasieve exoten dominant aanwezigNegatieve verspreidingstrend voor merendeel van karakteristieke soortenStikstofdepositie hoger dan KDW	<ul style="list-style-type: none">TMK/Kad1832STRUCT, AHNSTRUCT, SNL, VELDNDFFNDEP	
Karakteristieke soorten en vegetatietypen	<ul style="list-style-type: none">≥13 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)PM karakteristieke fauna	<ul style="list-style-type: none">10-12 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)	<ul style="list-style-type: none"><10 karakteristieke soorten aanwezig (vaatplanten, mossen)	<ul style="list-style-type: none">NDFF, SNL	

Bijlage 2 Beoordelingsformats leefgebieden broedvogels

Boomleeuwerik (A246)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	Stuifzanden groter dan 50 ha	Stuifzand kleiner dan 50 ha Heideterreinen groter dan 25 ha halfopen landschap		Stuifzand kleiner dan 5 ha Heideterrein kleiner dan 25 ha <2 ha halfopen landschap	
Kwaliteit/ bodem	Vaaggronden	Vaaggronden en humuspodzolgronden			
Kwaliteit/ broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> Stuifzanden en stuifzandheide met open (zand)grond, lage (haar)mos- en gras-vegetaties, heide, opslag solitaire bomen en kleine boomgroepen Extensief begraasd 	<ul style="list-style-type: none"> (Begraasde) heidevelden met een diversiteit aan successiestadia en tijdelijk habitat op storm- en kapvlaktes tot ca. 6 jaar oud deels met bos dichtgegroeid leefgebied 	<ul style="list-style-type: none"> Vergrast en/of met grijs kronkelsteeltje dichtgegroeid stuifzand Leefgebied grotendeels dichtgegroeid met bos 	<ul style="list-style-type: none"> Heide zonder kale bodem, kleine stuifzandjes en heideterreintjes Kleine kapvlaktes en open ruimtes in bossen 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen, verbinden en open houden van droge heide- en stuifzandgebieden. Door faserings van beheer gradiënten in stand houden. Terugdringen van vergrassing. Herstel of aanleg van extensieve akkers in droge heide. Maken van kapvlaktes en wachten met nieuwe aanplant. Extensieve begrazing faseren in tijd en ruimte
Kwaliteit/ foerageerbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	
	Voor overwintering: braakliggende akkers en wintervoedselakkertjes				
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart-7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten en/of intensieve begrazing <300 m van leefgebied in broedseizoen	Regelmatige verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing?	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL
Omvang	>= 20 paar	< 20 paar	N.v.t.	
Dichtheid	>= 20/km ²	Stuifzand: >= 10 Heide: >= 2	Stuifzanden: < 10 Heide: <2	< 1/km ²
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Draaihals (A233)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	> 100 ha halfopen landschap	> 25 ha halfopen landschap of 100-1000 ha open landschap		<2 ha halfopen landschap of >1000 ha zeer open landschap	
Kwaliteit/bodem	Gebufferde bodem		Gedegreerde, sterk verzuurde bodem		
Kwaliteit/broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> Heidevelen of open bossen op zandgronden met kale bodem, lage vegetatie en een hoge dichtheid (>5 nesten/100 m²) aan mieren nesten Ruim aanbod van nestbomen (bij voorkeur oude berken) met spechtengaten en gevarieerde leeftijd van levende bomen; verjonging van berk Open zand aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Lage vegetaties op zandgronden en een verspreid voorkomende aan mieren nesten Verspreid voorkomende nestbomen met spechtengaten en een redelijke spreiding in leeftijd van levende bomen; verjonging van berk Open zand aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Met opslag dichtgegroeid of verroigd/vergraast habitat met zeer weinig mieren nesten Weinig tot geen nestbomen met spechtengaten en weinig spreiding in leeftijd van de aanwezige loofbomen; geen verjonging van berk door intensieve begrazing of Open zand afwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Weinig tot geen mieren nesten Weinig tot geen nestbomen met spechtengaten 	Herstellen van open heide en stuifzandland-schappen door kap, maar niet geheel verwijderen van bos. Bij vergrassing en/of verruiging: maaien, begrazen, branden, chopperen of kleinschalig plaggen. Behoud van aftakelende bomen. Aanplant van berken(singels) Beschermen van jonge opslag. Afsluiting van belangrijkste broedgebieden voor recreanten van mei t/m juli
Kwaliteit/foerageerbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen (20 april-7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten en/of intensieve begrazing <300 m van leefgebied in broedseizoen	Regelmatische verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAAL
Omvang	>=5	< 5		
Dichtheid				
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Duinpieper (A255)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	≥ 500 ha open stuifzandgebied met open zand en kwalificerende vegetaties 2130 en met grote en kleine hoogteverschillen op korte afstand	50-500 ha open stuifzandgebied		5-50 ha stuifzandgebied of heideterreinen zonder open zand	
Kwaliteit/bodem	Vaaggronden (zonder effecten van verzuring en onbalans in nutriënten: proxy: met voor habitattype 2330 goed kwalificerende vegetaties en open zand)	Vaaggronden en (deels verstoven) humuspodzolgronden (met voor habitattype 2310 of 2330 goed kwalificerende vegetaties)	Vaaggronden en humuspodzolgronden (met groot aandeel niet of niet-goed voor habitattype 2310 of 2330 kwalificerende vegetaties: zie marginaal)	Humuspodzolgronden (met op verzuring en/of verarming wijzende vegetaties: dominante grijs kronkelsteeltje, geen korstmossen, dicht vergrast)	Vaaggronden (zonder effecten van verzuring en onbalans in nutriënten: proxy: met voor habitattype 2330 goed kwalificerende vegetaties en open zand)
Kwaliteit/broed-biotoop	<ul style="list-style-type: none"> Aaneengesloten groot areaal actief stuifzand en spaarzame stuifzandvegetatie. Groot en gevarieerd aanbod van grote insecten (sprinkhanen, spinnen zandloopkevers) 	<ul style="list-style-type: none"> Leefgebied deels vergrast of bedekt met grijs kronkelsteeltje Aanbod grote insecten minder gevarieerd 	<ul style="list-style-type: none"> Leefgebied grotendeels vergrast of bedekt met grijs kronkelsteeltje Zeer gering aanbod grote insecten 	<ul style="list-style-type: none"> (Ver van een bronpopulatie gelegen) 	Vermindering van stikstofdepositie of compenseren van de effecten daarvan (herstel dynamiek) is cruciaal voor terugkeer van de soort als broedvogel. Dat geldt ook voor het sturen van de recreatiedruk en afsluiten van de belangrijkste broedgebieden van mei t/m aug. Leefgebied niet tijdens broedseizoen laten begrazen
Kwaliteit/foera-geerbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten en/of intensieve begrazing <300 m van leefgebied in broedseizoen	Regelmatische verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL
Omvang	> = 20	> = 3		1-2
Dichtheid	> 2-3/km²	> 0.5/km²	Stuifzand: < 2/km² Zandige heide: <0.5/km²	
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidgstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Grauwe klauwier (A338)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte					
Kwaliteit/bodem	Goed gebufferde bodem (zoals leemgronden, moderopzolgronden, lemige humuspodzolgronden)	Als Optimaal, aangevuld met humusrijke, verstoven bodems		Bodem slecht gebufferd (leemarme humuspodzolgronden, vaaggronden)	In geval van bodemdegradatie: herstel bufferend vermogen bodem en herstel onbalans nutriënten
Kwaliteit/broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> • Structuurrijk en mozaiekachtig vegetatiepatroon waarin (doorn)struweel, (berken)opslag en kruiden elkaar afwisselen; gelegen op gradiënten (open naar gesloten, droog naar nat, hoog naar laag etc.); met warm microklimaat; rijkdom aan vegetatietypen • Rijk aanbod van grote insecten en kleine gewervelden van mei t/m begin augustus (proxy: ruime aanwezigheid en diversiteit aan/van bloemdragende planten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Minder structuurrijke vegetatie, beperkte aanwezigheid van (doorn)struweel • Matig aanbod van grote insecten en kleine gewervelden mei t/m begin augustus (proxy: beperkte aanwezigheid en diversiteit aan/van bloemdragende planten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Monotone vegetatiestructuur; (doorn)struweel en uitzichtpunten afwezig • Gering aanbod van grote insecten door lage diversiteit aan kruiden en/of herbicidengebruik en of beheer (kort achter elkaar maaien van alle graslanden in het leefgebied) • Schraal aanbod van grote insecten en kleine gewervelden of alleen korte piek in insectenaanbod (proxy: beperkte aanwezigheid en diversiteit aan/van bloemdragende planten) 		Ontwikkelen van struwelen en zomen met structuurrijke overgangen naar kruidenrijke vegetaties. Opheffen van harde overgangen van bos naar open habitat. Gefaseerd maaien om foerageermogelijkheden te behouden. Tegengaan van verdroging en verrijking met meststoffen. Gradiënten recreatieluw maken door zonering
Kwaliteit/foerageerbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop		
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 150 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten en/of intensieve begrazing van leefgebied in broedseizoen	Regelmatige verstoring binnen 150 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	
B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	
Omvang	>= 10	>= 3			
Dichtheid	>= 5	>= 1			
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief		
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief		

Nachtwaluw (A224)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte					
Kwaliteit/bodem					
Kwaliteit/broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> Dichtgegroeide zandverstuivingen en structuurrijke (oude) heidelandschappen met een geleidelijke overgang naar open tot halfopen (dennen)bossen op zandgrond met brede kapvlakten, heischrale graslanden, zandvlakten of zandpaden Kale plekken met diameter > 2 m, in ca. 10-20% van het terrein Extensieve begrazing 	<ul style="list-style-type: none"> Leefgebied kent minder structuurrijke vegetatie, weinig overgangen of open plekken Weinig grote open plekken en kale plekken afwezig of minder dan 10% van het terrein Extensieve begrazing 	<ul style="list-style-type: none"> Structuurarme heide of sterk vergraste heide zonder open plekken of volledig open heidelandschappen Geen open plekken en weinig tot geen kale plekken Overbegraasd 	Monotone, dichte dennenbossen, zonder structuur of overgangen	Herstellen van halfopen bos, heide en stuifzandland-schapen op zandige bodems: deels open kappen van (naald)bos en deels verwijderen van opslag op de heide. Vergroten van bosranden en creëren van zonnige zomen. Waar nodig kale plekken creëren, kleine plagvlakjes en kleine heideveldjes uitbreiden tot minimaal 10 ha waar mogelijk. Potentiële verstoringen tijdens broedseizoen minimaliseren
Kwaliteit/foerageerbiotoop	Zie broedbiotoop Daarnaast nabijheid van beekdalen of extensief beheerde agrarische foerageergebieden	<ul style="list-style-type: none"> Zie broedbiotoop Grotere nacht-actieve insecten (vooral nachtvlinders) talrijk 	<ul style="list-style-type: none"> Zie broedbiotoop Nachtvlinders en andere nachtaktieve vliegende insecten schaars 		
Drukfactoren	Grotere nacht-actieve insecten (vooral nachtvlinders) talrijk Geen verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel verstorende activiteiten en/of intensieve begrazing < 300 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing	Regelmatige verstoring binnen 300 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	
B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	
Omvang	>= 20	< 20			
Dichtheid (paar/km ²)	>= 10	> 1-2			
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief		
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief		

Roodborsttapuit (A276)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	> 100 ha open tot halfopen landschap	> 25 ha open tot halfopen landschap	5-25 ha open tot halfopen landschap	< 5 ha open tot halfopen landschap	
Kwaliteit/bodem					
Kwaliteit/broed-biotop	<ul style="list-style-type: none"> • Structuurrijk, open landschap met ruigtevegetatie en verspreide opslag van struiken of bomen in natuurgebieden en met paaltjes, struiken of bomen (uitkijkpost) • Groot aanbod aan insecten en spinnen (proxy: soorten- en structuurrijke korte vegetaties verspreid aanwezig) • Extensief begraasd 	<ul style="list-style-type: none"> • Structuurarm, plaatselijk dichtgegroeid of juist grotendeels open gebied waarin uitkijkposten schaars aanwezig zijn. • Gering aanbod aan insecten en spinnen (proxy: soorten- en structuurarme vegetaties aspectbepalend) • Extensieve begrazing 	<ul style="list-style-type: none"> • Grotendeels dichtgegroeid of juist geheel open door intensieve begrazing en/of ontbreken van structuur en uitkijkposten door intensieve verwijdering van opslag • Zeer beperkt aanbod insecten en spinnen (proxy: zeer soorten- en structuurarme vegetaties dominant) • Overbegraasd 		<p>Uitbreiding of verbinding van bestaande terreinen doet de draagkracht van de Veluwe voor de roodborsttapuit toenemen.</p> <p>Huidig beheer van veel heidegebieden (lichte begrazing, verschrallen, open houden) is gunstig. Beheer (maaien en plaggen) dient kleinschalig en gefaseerd uitgevoerd te worden.</p> <p>In agrarisch gebied scheppen randenbeheer, beekdalherstel en extensiever greppelbeheer nieuwe kansen</p>
Kwaliteit/foerageer-biotop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop	Zie broedbiotoop		
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten en/of intensieve begrazing <100 m van leefgebied in broedseizoen	Regelmatige verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen Overbegrazing Verstoring door verkeersinvloeden	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAL
Omvang	>= 20	<20		1-2
Dichtheid	>10	2-10		<1
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Tapuit (A277)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	≥500 ha open geaccidenteerd stuifzandgebied met stuifzandvegetaties en met grote en kleine hoogteverschillen op korte afstand	50-500 ha open geaccidenteerd stuifzandgebied met stuifzandvegetaties en met grote en kleine hoogteverschillen op korte afstand of 25-100 ha stuifzandheide met verspreide zandige (verstoven) plekken in halfopen landschap		5-50 ha heide- en stuifzandvegetaties	
Kwaliteit/ bodem	Vaaggronden (zonder effecten van verzuring en onbalans in nutriënten: proxy: met voor habitattype 2330 goed kwalificerende vegetaties en open zand)	Vaaggronden en (deels verstoven) humuspodzolgronden (met voor habitattype 2310 of 2330 goed kwalificerende vegetaties)	Vaaggronden en (deels verstoven) humuspodzolgronden (met groot aandeel niet of niet-goed voor habitattype 2310 of 2330 kwalificerende vegetaties: zie marginaal)	Vaaggronden en (deels verstoven) humuspodzolgronden (met op verzuring en/of vermesting wijzende vegetaties: dominante grijs kronkelsteeltje, geen korstmossen, dicht vergrast)	
Kwaliteit/ broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> Mozaiek van zeer korte en open vegetaties met (korst)mossen, grassen en open zandige plekken en met klein aandeel soortenrijke, hoge vegetatie van grassen, kruiden en dwergstruik t.b.v. voedselaanbod (m.n. kevers, rupsen) Lokaal wat opslag van lage bomen of struikjes (uitkijk-posten) Holen in ingerotte boomstobben, ontwortelingen, konijnenholen of op antropogene plekken (zoals kapotte tanks op militair oefenterrein) verspreid aanwezig Bronpopulatie in nabijheid als basis voor hervestiging 	<ul style="list-style-type: none"> Plaatselijk gesloten heide en graslanden, met > 50% soortenrijke hoge grassen-, kruiden- en dwergstruikvegetatie Deels met opslag dichtgegroeid leefgebied Holen (als Goed) verspreid aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Geheel gesloten heide en grasland met soortarme, hoge grassen-, kruiden- en dwergstruikvegetaties Deels met opgaande bosschage Holtes en holen afwezig 	<ul style="list-style-type: none"> Geringe beschikbaarheid van holen en holtes; konijnen afwezig Ver van een bronpopulatie gelegen 	Behoud en herstel van open stuifzand- en heidelandschap door gefaseerd verwijderen van opslag en kap van (naald)bos. (Druk)begrazing met schapen, evt. ingeleid door branden: buiten broedseizoen om heide en graslanden kortgrazig houden. Terugbrengen dynamiek door kleinschalig plaggen, chopperen en verwijderen opslag. Zonering van recreatie en toezicht houden, zodat verstoring verminderd wordt en in elk geval voorspelbaar is
Kwaliteit/ foerageerbiotoop	Zie broedbiotoop				

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
Drukfactoren	Geen verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel verstorende activiteiten en/of intensieve begrazing <100 m van leefgebied in broedseizoen	Regelmatige verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen Loslopende honden aanwezig in leefgebied	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	
		Voorspelbare verstoring op > 100 m van het nest	Overbegrazing?		

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL
Omvang	>= 15	3-15		1
Dichtheid	>2	0.5-2		
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Wespendief (A072)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	8-45 km ² (afhankelijk van goede en slechte wespenjaren)				
Kwaliteit/bodem	Goed gebufferde bodem (zoals leemgronden, moderpodzolgronden, lemige humuspodzolgronden)	Als Optimaal		Bodem slecht gebufferd (leemarme humuspodzolgronden, vaaggronden)	In geval van bodemdegradatie: herstel bufferend vermogen bodem en herstel onbalans nutriënten.
Kwaliteit/broedbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> • Uitgestrekt, gesloten bos en bosfragmenten in halfopen landschap op zandgronden of Mozaiek van bossen en extensieve graslanden of akkers • Oudere, hoge bomen (> 15 m) met dichte kronen verspreid door gebied aanwezig; type bos en boomsoort van ondergeschikt belang. • Hommel- en wespennesten frequent door gebied • Kikkers en nestjongen van duiven en lijsters ruim beschikbaar als voedselbron (in voorjaar en bij slecht weer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Open bossen met weinig afwisseling met extensief gebruikt agrarisch land of kleine bospercelen afgewisseld met grotere oppervlakten • extensief gebruikt agrarisch land. • Oudere, hoge bomen (> 15 m) met dichte kronen incidenteel aanwezig • Wespenbroed schaars • Kikkers en nestjongen van duiven en lijsters ruim beschikbaar als voedselbron 	<ul style="list-style-type: none"> • Sterk uitgedunde bossen en bossen waar recent kaalkap plaatsgevonden heeft zonder afwisseling met extensief agrarisch land • Oudere, hoge bomen met dichte kronen afwezig 	Heideterreinen en stuifzanden	Vermijd kap en dunningen in geschikt habitat. Stimuleer natuurlijke successie van bossen. Vergroot grenslengte tussen (rafelige) bosrand en heide of extensief cultuurland; dit kan voedsel-beschikbaarheid verhogen. Behoud van voldoende hoge, oudere bomen (ook als dit exoten zijn). Percelen met bekende nesten van Wespendief ook bij grootschalige werkzaamheden behouden. Extensiveren van kleine agrarische enclaves
Kwaliteit/foerageerbiotoop	Gevarieerd halfopen landschap zonder groot aandeel intensief gebruikt agrarisch land	Halfopen landschap zonder groot aandeel intensief gebruikt agrarisch land	<ul style="list-style-type: none"> • Open landschap van intensief gebruikt agrarisch land • Eentonige naaldbossen met weinig open plekken • Kikkers en nesten van duiven en lijsters schaars aanwezig als voedselbron 		
Drukfactoren (foerageer-plekken)	Geen verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart- 7 juli)	Incidenteel versturende activiteiten <100 m van leefgebied in broedseizoen	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmatige verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen • Hoge predatiedruk door Havik als gevolg van voedselgebrek voor Havik 	Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL
Omvang	>=10	1-10		
Dichtheid	>0.4	0.1-0.4		<<0.1
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Zwarte specht (A236)

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDENDE	MARGINAAL	POTENTIEEL
Oppervlakte	Ruimtelijk samenhangend bosgebied >300 ha waarvan ten minste 75 ha functioneel foerageergebied (overwegend naaldbos: grove den of fijnspar)	Ruimtelijk samenhangend bosgebied tussen 100 en 300 ha, waarvan ten minste 75 ha functioneel foerageergebied (overwegend naaldbos = grove den of fijnspar)		Geïsoleerd bosgebied <100 ha of Bossen zonder ten minste 75 ha functioneel foerageergebied	
Kwaliteit/bodem	Goed gebufferde bodem (zoals leemgronden, moderpodzolgronden, lemige humuspodzolgronden)	Als Optimaal		Bodem slecht gebufferd (leemarme humuspodzolgronden, vaaggronden)	In geval van bodemdegradatie: herstel bufferend vermogen bodem en herstel onbalans nutriënten
Kwaliteit/broedbiotoop	Ruime verspreiding nestbomen: hoge, dikke (>40 cm dbh) en weinig vertakte bomen met gladde stam of dode naaldbomen zonder schors (oude beuk/ Amerikaanse eik of dode dennen)	Beperkte verspreiding van geschikte nestbomen		Bossen zonder geschikte nestbomen (oude beuk/Amerikaanse eik of dode dennen) Open bos/heide met bomen	Vergroten aandeel staand aftakelend en dood naalddhout. Kleine kapvlaktes en/of rafelige bosranden met dood hout aanleggen waar zon op de bodem valt. Voedselbomen voor boscieren sparen bij werkzaamheden; niet klepelen of frezen. Nieuwe aanplant van Beuk en naalddhout voor toekomstige nest- en foerageerlocaties. Percelen met veel foerageer-mogelijkheden in voorjaar en zomer afsluiten van recreatie
Kwaliteit/foerageerbiotoop	<ul style="list-style-type: none"> Aaneengesloten bos met veel open plekken waar zon op de bodem valt Staan (en liggend) aftakelend en dood hout met houtbewonende keverlarven en mieren als voedsel door gehele bosgebied aanwezig Aandeel naalddhout >25%, in het bijzonder grove den en fijnspar, voor foerageren 	<ul style="list-style-type: none"> Aaneengesloten bos met weinig open plekken Enig staand en liggend aftakelend en dood hout met houtbewonende keverlarven en mieren Gemengd bos met <25% naalddhout, in het bijzonder grove den en fijnspar, voor foerageren 	<ul style="list-style-type: none"> Versnipperd bosgebied of aaneengesloten bos zonder open plekken Weinig tot geen staand en liggend aftakelend dood hout of weinig tot geen humus-, hout- en boscieren Dichte begroeiing van struik- of kruidlaag (zoals vergrassing) 	Nauwelijks naalddhout voor foerageren	

A Geschiktheid leefgebied	OPTIMAAL	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL	POTENTIEEL
	<ul style="list-style-type: none"> • Open begroeiing van struik- en kruidlaag 				
Drukfactoren	<ul style="list-style-type: none"> • Geen verstoring binnen 100 m van leefgebied in broedseizoen (1 maart-30 juni) • Percelen met veel foerageer-mogelijkheden zijn afgesloten in voorjaar en zomer 	<ul style="list-style-type: none"> • Incidenteel verstorende activiteiten <100 m van leefgebied in broedseizoen • Enkele percelen met veel foerageer-mogelijkheden zijn afgesloten in voorjaar en zomer 	<ul style="list-style-type: none"> • Onregelmatige maar frequente verstoring (bijv. door recreatie) op foerageer-plekken • Geen van de percelen met veel foerageermogelijkheden zijn afgesloten in voorjaar en zomer • Hoge predatiedruk door Havik als gevolg van voedselgebrek voor Havik 	<ul style="list-style-type: none"> • Ernstige verstoring van leefgebied in broedseizoen 	

B Duurzaamheid populatie	OPTIMAAL (sleutelgebied)	VOLDOENDE	ONVOLDOENDE	MARGINAAAL
Omvang	>= 10	<10		
Dichtheid	>0.5	0.2-0.5	<0.2	
Aantalstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	
Verspreidingstrend	Stabiel/positief	Stabiel/positief	Negatief	

Bijlage 3 Karakteristieke flora van habitattypen

Landelijke lijst van karakteristieke soorten vaatplanten, (korst)mossen en paddenstoelen zoals gebruikt in Art.17-rapportage S&F 2019 (zie Janssen et al., 2020). De lijst betreft alleen habitattypen van het bos-, heide- en stuifzandlandschap.

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Vaatplanten	Aconitum vulparia	Gele monnikskap											1
Vaatplanten	Adoxa moschatellina	Muskuskruid											1
Vaatplanten	Agrostis vinealis	Zandtruisgras	1	1									
Vaatplanten	Anemone nemorosa	Bosanemoon								1			1
Vaatplanten	Arnica montana	Valkruid			1	1		1					
Korstmossen	Baeomyces rufus	Rode heikorst			1								
Mossen	Barbilophozia attenuata	Steil tandmos									1		
Mossen	Barbilophozia barbata	Glanzend tandmos			1	1							
Mossen	Barbilophozia kunzeana	Kaal tandmos			1	1							
Mossen	Bazzania trilobata	Groot zweeppmos			1								
Vaatplanten	Blechnum spicant	Dubbelloof							1				
Vaatplanten	Botrychium lunaria	Gelobde maanvaren						1					
Vaatplanten	Brachypodium sylvaticum	Boskortsteel											1
Mossen	Bryum bornholmense	Aardappelknikmos								1			
Mossen	Calypogeia muelleriana	Gaaf buidelmos								1			
Vaatplanten	Campanula rotundifolia	Grasklokje					1						
Mossen	Campylopus brevipilus	Kortharig kronkelsteelkje											
Paddenstoelen	Cantharellus cibarius	Hanekam			1								
Vaatplanten	Cardamine amara	Bittere veldkers									1		
Vaatplanten	Carex elata	Stijve zegge											1
Vaatplanten	Carex elongata	Elzenzegge											1
Vaatplanten	Carex ericetorum	Heidezegge						1					
Vaatplanten	Carex laevigata	Gladde zegge											1
Vaatplanten	Carex paniculata	Pluimzegge											1
Vaatplanten	Carex pendula	Hangende zegge											1
Vaatplanten	Carex pseudocyperus	Hoge cyperzegge											1
Vaatplanten	Carex strigosa	Slanke zegge											1
Mossen	Cephalozia macrostachya	Aarmaanmos			1								

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Mossen	Cephaloziella elachista	Fijn draadmos		1									
Korstmossen	Cetraria aculeata	Gewoon kraakloof		1									
Korstmossen	Cetraria islandica ssp. islandica	IJslands mos	1										
Mossen	Chiloscyphus polyanthos	Lippenmos											
Vaatplanten	Chrysosplenium alternifolium	Verspreidbladig goudveil											1
Vaatplanten	Chrysosplenium oppositifolium	Paarbladig goudveil											1
Vaatplanten	Circaea alpina	Alpenheksenkruid											1
Vaatplanten	Circaea x intermedia	Klein heksenkruid											1
Korstmossen	Cladonia arbuscula	Gebogen rendiermos	1	1									
Korstmossen	Cladonia borealis	Plomp bekermos		1									
Korstmossen	Cladonia cervicornis	Gewoon stapelbekertje	1	1									
Korstmossen	Cladonia coccifera	Rood bekermos	1										
Korstmossen	Cladonia crispata	Open heidestaartje	1	1									
Korstmossen	Cladonia furcata	Gevorkt heidestaartje	1										
Korstmossen	Cladonia gracilis	Girafje	1	1									
Korstmossen	Cladonia grayi	Bruin bekermos	1										
Korstmossen	Cladonia monomorpha	Wrattig bekermos		1									
Korstmossen	Cladonia phyllophora	Randstapelbekertje		1									
Korstmossen	Cladonia portentosa	Open rendiermos	1										
Korstmossen	Cladonia pulvinata	Slank stapelbekertje	1	1									
Korstmossen	Cladonia ramulosa	Rafelig bekermos	1										
Korstmossen	Cladonia strepsilis	Hamerblaadje	1	1									
Korstmossen	Cladonia uncialis	Varkenspootje	1	1									
Korstmossen	Cladonia verticillata	Stuifzandstapelbekertje		1									
Korstmossen	Cladonia zopfii	Ezelspootje	1	1									
Mossen	Cladopodiella fluitans	IJl stompmos		1									
Paddenstoelen	Clavulinopsis luteoalba	Verblekende knotszwam						1					
Mossen	Conocephalum conicum	Kegelmos											1
Vaatplanten	Convallaria majalis	Leiletje-van-dalen							1				
Paddenstoelen	Cortinarius armillatus	Armbandgordijnzwam										1	
Paddenstoelen	Cortinarius pholideus	Bruinschubbige gordijnzwam										1	
Vaatplanten	Corynephorus canescens	Buntgras		1									
Mossen	Cratoneuron filicinum	Gewoon diknerfmos											1
Vaatplanten	Crepis paludosa	Moerasstreekzaad											1
Vaatplanten	Cuscuta epithymum	Klein warkruid				1							
Vaatplanten	Cytisus scoparius	Brem				1							
Vaatplanten	Dactylorhiza maculata ssp. maculata	Gevlekte orchis					1						
Vaatplanten	Dactylorhiza viridis	Groene nachtorchis						1					

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Mossen	Dicranella cerviculata	Kroppluisjesmos							1				
Mossen	Dicranum flagellare	Stobbegaffeltandmos								1	1		
Mossen	Dicranum fuscescens	Eikengaffeltandmos									1		
Mossen	Dicranum majus	Groot gaffeltandmos								1	1		
Mossen	Dicranum montanum	Bossig gaffeltandmos								1			
Mossen	Dicranum polysetum	Gerimpeld gaffeltandmos				1	1						
Mossen	Dicranum spurium	Gekroesd gaffeltandmos	1			1							
Mossen	Diplophyllum albicans	Nerflevermos								1			
Korstmossen	Diploschistes muscorum	Duindaalder		1									
Vaatplanten	Drosera intermedia	Kleine zonnedauw			1				1				
Vaatplanten	Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw			1				1				
Vaatplanten	Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies							1				
Vaatplanten	Elymus caninus	Hondstanwegras											1
Vaatplanten	Empetrum nigrum	Kraalhei										1	
Paddenstoelen	Entoloma acidophilum	Streepsteelheidesatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma conferendum	Sterspoorsatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma defibulatum	Rondsporige heidesatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma farinogustus	Ranzige dennesatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma formosum	Gele satijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma griseocyaneum	Grijsblauwe satijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma hispidulum	Vezelkopsatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma inutile	Donkere kegelsatijnzwam						1					
Paddenstoelen	Entoloma nitidum	Blauwe satijnzwam										1	
Paddenstoelen	Entoloma queletii	Roze moerasbossatijnzwam										1	
Paddenstoelen	Entoloma vinaceum	Okervoetsatijnzwam (sl)						1					
Paddenstoelen	Entoloma xanthocaulon	Geelsteelsatijnzwam						1					
Vaatplanten	Equisetum hyemale	Schaafstro											1
Vaatplanten	Equisetum sylvaticum	Bospaardenstaart											1
Vaatplanten	Equisetum telmateia	Reuzenpaardenstaart											1
Vaatplanten	Erica cinerea	Rode dophei				1							
Vaatplanten	Eriophorum vaginatum	Eenarig wollegras										1	
Vaatplanten	Euphrasia micrantha	Slanke ogentroost						1					
Vaatplanten	Euphrasia nemorosa	Bosogentroost						1					
Vaatplanten	Euphrasia stricta	Stijve ogentroost						1					
Vaatplanten	Festuca ovina ssp. hirtula	Ruig schapengras						1					
Vaatplanten	Filago minima	Dwergviltkruid		1									
Mossen	Fossombronia foveolata	Grof goudkorrelmos							1				
Mossen	Frullania tamarisci	Flesjesroestmos										1	

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Vaatplanten	Galium saxatile	Liggend walstro						1					
Vaatplanten	Genista anglica	Stekelbrem			1	1		1					
Vaatplanten	Genista pilosa	Kruipbrem				1							
Vaatplanten	Gentiana pneumonanthe	Klokjesgentiaan			1			1	1				
Vaatplanten	Gentianella campestris	Veldgentiaan						1					
Vaatplanten	Geum rivale	Knikkend nagelkruid											1
Mossen	Gymnocolea inflata	Broedkellkje			1								
Paddenstoelen	Gyroporus cyanescens	Indigoboleet									1		
Vaatplanten	Hieracium sabaudum	Boshavikskruid								1			
Vaatplanten	Hieracium vulgatum	Dicht havikskruid								1			
Mossen	Homalia trichomanoides	Spatelmos											1
Vaatplanten	Hottonia palustris	Waterviolier											1
Paddenstoelen	Hydnellum compactum	Scherpe stekelzwam										1	
Paddenstoelen	Hydnellum concrescens	Gezoneerde stekelzwam										1	
Paddenstoelen	Hydnellum spongiosipes	Fluwelige stekelzwam										1	
Paddenstoelen	Hygrocybe cantharellus	Trechterwasplaat						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe conica	Zwartwordende wasplaat						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe lacmus	Violetgrijze wasplaat						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe laeta	Slijmwasplaat						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe miniata	Gewoon vuurzwammetje						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe virginea	Gewoon sneeuwzwammetje						1					
Paddenstoelen	Hygrocybe vitellina	Verblekende wasplaat						1					
Mossen	Hylacomium splendens	Glanzend etagemos					1						
Vaatplanten	Hypericum humifusum	Liggend hertshooi										1	
Vaatplanten	Hypericum pulchrum	Fraai hertshooi										1	
Mossen	Hypnum imponens	Goudklauwtjesmos				1							
Vaatplanten	Impatiens noli-tangere	Groot springzaad											1
Mossen	Isoetecium myosuroides	Knikkend palmpjesmos								1	1		
Vaatplanten	Jasione montana	Zandblauwtje											
Vaatplanten	Juniperus communis	Jeneverbes		1									
Mossen	Kurzia pauciflora	Gewoon spinragmos				1							
Paddenstoelen	Lactarius chrysorrheus	Zwavelmelkzwam										1	
Paddenstoelen	Lactarius vietus	Roodgrijze melkzwam											1
Vaatplanten	Lamiasstrum galeobdolon	Gele dovenetel											
Vaatplanten	Lathyrus linifolius	Knollathyrus						1					
Korstmossen	Lecanactis abietina	Maleboskorst											1
Korstmossen	Lecanora argentata	Bosshotelkorst											1
Paddenstoelen	Leccinum niveum	Witte berkeboleet											1

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Mossen	Lepidozia reptans	Neptunusmos								1	1		
Mossen	Leucobryum glaucum	Kussentjesmos				1				1	1		
Mossen	Lophozia ventricosa	Gewoon trapmos	1			1	1						
Vaatplanten	Luzula pilosa	Ruige veldbies								1			
Vaatplanten	Luzula sylvatica	Grote veldbies								1			
Vaatplanten	Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw			1				1				
Vaatplanten	Lycopodium clavatum	Grote wolfsklauw				1							
Vaatplanten	Lycopodium tristachyum	Kleine wolfsklauw	1										
Vaatplanten	Lysimachia nemorum	Boswederik											1
Vaatplanten	Maianthemum bifolium	Dalkruid								1			
Vaatplanten	Malus sylvestris	Appel								1			
Vaatplanten	Melampyrum pratense	Hengel								1	1		
Vaatplanten	Mespilus germanica	Mispel								1			
Vaatplanten	Milium effusum	Bosgierstgras								1			
Mossen	Mnium marginatum	Rood sterrenmos											1
Vaatplanten	Myrica gale	Wilde gagel			1							1	
Vaatplanten	Nardus stricta	Borstelgras						1					
Vaatplanten	Narthecium ossifragum	Beenbreek			1								
Mossen	Neckera complanata	Glad kringmos								1			
Mossen	Neckera pumila	Klein kringmos								1			
Vaatplanten	Neottia ovata	Grote keverorchis											1
Mossen	Nowellia curvifolia	Krulbladmos								1	1		
Mossen	Odontoschisma denudatum	Zanddubbeltjesmos									1		
Mossen	Odontoschisma sphagni	Veendubbeltjesmos			1	1							
Korstmossen	Opegrapha vermicellifera	Gestippeld schriftmos								1			
Vaatplanten	Ophioglossum vulgatum	Addertong						1					
Vaatplanten	Osmunda regalis	Koningsvaren										1	
Vaatplanten	Oxalis acetosella	Witte klaverzuring								1			
Vaatplanten	Paris quadrifolia	Eenbes											1
Korstmossen	Parmeliopsis ambigua	Avocadomos									1		
Vaatplanten	Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad			1								
Korstmossen	Pertusaria hymenea	Open speldenkussentje								1			
Korstmossen	Pertusaria leioplaca	Glad speldenkussentje								1			
Vaatplanten	Petasites hybridus	Groot hoefblad											1
Korstmossen	Phaeographis inusta	Grote runenkorst								1			
Paddenstoelen	Phellodon confluens	Wollige stekelzwam									1		
Vaatplanten	Phyteuma spicatum ssp. nigrum	Zwartblauwe rapunzel											1
Vaatplanten	Phyteuma spicatum ssp. spicatum	Witte rapunzel											1

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Mossen	Plagiochila asplenioides	Groot varentjesmos											1
Mossen	Plagiomnium elatum	Geel boogsterrenmos											1
Mossen	Plagiomnium undulatum	Gerimpeld boogsterrenmos											1
Mossen	Plagiothecium latebricola	Dwergplatmos											1
Vaatplanten	Platanthera bifolia	Welriekende nachtorchis			1			1					
Korstmossen	Platismatia glauca	Groot boerenkoolmos									1		
Vaatplanten	Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem			1			1					
Vaatplanten	Polygala vulgaris	Gewone vleugeltjesbloem						1					
Vaatplanten	Polygonatum multiflorum	Gewone salomonszegel								1			
Vaatplanten	Polypodium vulgare	Gewone elkvaren					1			1			
Mossen	Polytrichum piliferum	Ruig haarmos	1	1									
Vaatplanten	Potentilla erecta	Tormentil			1								
Vaatplanten	Primula elatior	Slanke sleutelbloem											1
Mossen	Pseudobryum cinctoides	Zwartsteelsterrenmos											1
Mossen	Pseudotaxiphyllum elegans	Gewoon pronkmos								1			
Vaatplanten	Pteridium aquilinum	Adelaarsvaren								1			
Mossen	Ptilidium ciliare	Heidefranjesmos			1		1						
Vaatplanten	Quercus petraea	Wintereik								1			
Vaatplanten	Radiola linoides	Dwergglas						1					
Vaatplanten	Ranunculus auricomus	Gulden boterbloem											1
Mossen	Rhodobryum roseum	Rozetmos					1						
Vaatplanten	Rhynchospora alba	Witte snavelbies			1				1				
Vaatplanten	Rhynchospora fusca	Bruine snavelbies			1				1				
Mossen	Rhytidiadelphus loreus	Riempjesmos								1			
Vaatplanten	Ribes nigrum	Zwarte bes											1
Vaatplanten	Rubus bellardii	Sierlijke woudbraam								1			
Vaatplanten	Rubus foliosus	Bladhumusbraam								1			
Vaatplanten	Rumex sanguineus	Bloedzuring											1
Paddenstoelen	Russula aquosa	Waterige russula										1	
Paddenstoelen	Sarcodon joeides	Avondroodstekelzwam									1		
Paddenstoelen	Sarcodon scabrosus	Blauwvoetstekelzwam									1		
Paddenstoelen	Sarcodon underwoodii	Eikestekelzwam									1		
Mossen	Scapania compacta	Gedrongen schoffelmoss	1										
Mossen	Scapania undulata	Beekschoffelmoss											1
Vaatplanten	Scorzonera humilis	Kleine schorseneer			1			1					
Vaatplanten	Scutellaria galericulata	Blauw glidkruid											1
Vaatplanten	Solidago virgaurea	Echte guldenroede									1		
Vaatplanten	Spergula morisonii	Heidespurrie		1									

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2330	H4010_A	H4030	H5130	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Mossen	Sphagnum angustifolium	Smalbladig veenmos										1	
Mossen	Sphagnum capillifolium	Stijf veenmos										1	
Mossen	Sphagnum compactum	Kussentjesveenmos			1				1				
Mossen	Sphagnum girgensohnii	Gerafeld veenmos										1	
Mossen	Sphagnum molle	Week veenmos			1								
Mossen	Sphagnum papillosum	Wrattig veenmos			1								
Mossen	Sphagnum russowii	Violet veenmos										1	
Mossen	Sphagnum squarrosum	Haakveenmos											1
Mossen	Sphagnum tenellum	Zacht veenmos			1								
Vaatplanten	Spiranthes spiralis	Herfstschroeforchis						1					
Vaatplanten	Stachys officinalis	Betonie						1					
Vaatplanten	Stellaria holostea	Grote muur							1			1	
Vaatplanten	Stellaria nemorum	Bosmuur											1
Korstmossen	Stereocaulon condensatum	Stuifzandkorrelloof		1									
Korstmossen	Stereocaulon saxatile	Wolig korrelloof		1									
Vaatplanten	Succisa pratensis	Blauwe knoop						1					
Vaatplanten	Teesdalia nudicaulis	Klein tasjekruid		1									
Vaatplanten	Teucrium scorodonia	Valse salie								1			
Korstmossen	Thelotrema lepadinum	Beukenwrat								1			
Mossen	Thuidium tamariscinum	Gewoon thujamos										1	
Vaatplanten	Thymus serpyllum	Kleine tijm		1				1					
Mossen	Trichocolea tomentella	Wolmos										1	
Paddenstoelen	Tricholoma columbetta	Witte duifridderzwam									1		
Paddenstoelen	Tricholoma portentosum	Glanzende ridderzwam									1		
Vaatplanten	Trichophorum germanicum	Veenbies			1	1			1				
Vaatplanten	Trientalis europaea	Zevenster								1	1		
Korstmossen	Tuckermopsis chlorophylla	Bruin boerenkoolmos									1		
Vaatplanten	Ulex europaeus	Gaspeldoorn				1							
Vaatplanten	Vaccinium oxycoccos	Kleine veenbes										1	
Vaatplanten	Vaccinium uliginosum	Rijsbes										1	
Vaatplanten	Vaccinium vitis-idaea	Rode bosbes				1						1	
Vaatplanten	Valeriana dioica	Kleine valeriaan											1
Vaatplanten	Veronica montana	Bosereprijs											1
Vaatplanten	Veronica officinalis	Mannetjesereprijs						1					
Vaatplanten	Viola canina	Hondsviooltje						1					
Vaatplanten	Viola riviniana	Bleeksporig bosviooltje								1			
Paddenstoelen	Xerocomus ripariellus	Wijnrode boleet										1	

Bijlage 4 Analyse LVD: trends soorten in vegetatieopnamen Veluwe

Voor de categorieën Droge bossen, Droge heide en Stui fzanden zijn binnen de Veluwe vegetatieopnamen geselecteerd uit de Landelijke Vegetatiedatabank (LVD) voor zes tijdvakken. De tabellen geven het procentuele voorkomen van soorten in de opnamen per tijdvak. De daardoor ontstane tijdreeksen geven een indruk van trends van soorten. De soorten zijn op basis van de trend gesorteerd onder de kopjes TOENAME, AFNAME of een groep met stabiele of wisselende trends.

Droge bossen

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
Aantal opnames	662	887	652	1341	281	653
TOENAME						
Hypnum jutlandicum	4	30	52	37	62	56
Polytrichum formosum	34	27	30	30	59	55
Molinia caerulea	20	26	30	42	31	41
Pseudotsuga menziesii	7	20	23	36	20	18
Agrostis capillaris	11	18	14	17	32	28
Amelanchier lamarckii	4	14	18	33	37	26
Campylopus pyriformis	1	12	15	9	13	7
Empetrum nigrum	1	10	4	8	8	8
Brachythecium rutabulum	1	8	17	9	14	15
Kindbergia praelonga	6	7	17	11	19	25
Ilex aquifolium	4	7	10	27	14	12
Pseudoscleropodium purum	16	6	11	11	23	34
Holcus lanatus	1	6	2	3	5	7
Campylopus introflexus	0	4	7	9	12	9
Festuca rubra	2	3	2	2	5	4
Carex arenaria	3	3	4	6	14	13
Dactylis glomerata	1	2	2	1	4	4
Cerastium fontanum subsp. vulgare	1	1	1	2	3	4
Impatiens parviflora	0	1	2	5	2	6
Rhytidadelphus squarrosus	1	1	2	3	6	7
Plantago lanceolata	1	1	1	1	4	3

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
<i>Thuidium tamariscinum</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Rubus plicatus</i>	0	0	2	1	2	4
<i>Rubus gratus</i>	0	0	1	1	3	2
<i>Hypericum perforatum</i>	1	0	1	1	1	3
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	1	1	1	2	3
<i>Digitalis purpurea</i>	1	2	2	15	3	5
AFNAME						
<i>Pohlia nutans</i>	16	17	5	1	2	1
<i>Lonicera periclymenum</i>	33	13	12	22	12	9
<i>Lophocolea heterophylla</i>	3	12	15	3	2	1
<i>Orthodontium lineare</i>	1	11	6	1	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i>	27	8	15	20	8	4
<i>Plagiothecium laetum</i> s.l.	4	7	6	1	1	1
<i>Chamerion angustifolium</i>	9	7	5	3	1	1
<i>Tetraphis pellucida</i>	1	6	3	2	2	1
<i>Quercus petraea</i>	13	6	10	29	7	4
<i>Melampyrum pratense</i>	16	5	5	14	7	3
<i>Maianthemum bifolium</i>	13	4	4	13	7	5
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	4	3	3	1	0	0
<i>Luzula campestris</i>	9	2	1	1	3	2
<i>Luzula multiflora</i>	5	1	1	0	1	1
<i>Dicranum polysetum</i>	14	1	1	1	2	1
<i>Ptilidium ciliare</i>	5	1	1	1	0	0
<i>Teucrium scorodonia</i>	9	1	1	2	1	1
<i>Hieracium umbellatum</i>	3	1	0	0	0	1
<i>Hieracium laevigatum</i> s.l.	7	1	2	1	3	2
<i>Holcus mollis</i>	22	8	8	4	9	10

Droge heide

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
Aantal opnames	291	649	385	579	1201	623
Hoge presentie, onveranderd of fluctuerend						
Calluna vulgaris	93	91	89	90	93	85
Carex pilulifera	34	58	56	55	57	54
Dicranum scoparium	62	45	28	59	57	52
Erica tetralix	48	67	61	55	44	44
Pleurozium schreberi	36	13	13	34	16	31
Vaccinium myrtillus	26	42	28	29	15	25
TOENAME						
Agrostis capillaris	3	15	12	20	12	22
Agrostis vinealis	10	12	20	24	24	26
Campylopus introflexus	2	20	24	39	39	34
Campylopus pyriformis	3	33	24	26	19	16
Cladonia coccifera	9	10	9	11	19	10
Cladonia grayi	2	1	3	7	20	11
Cladonia ramulosa	1	1	3	9	9	4
Deschampsia flexuosa	34	79	77	71	66	61
Festuca guesthalica s.l.	0	23	16	20	9	3
Festuca rubra	1	7	0	4	1	3
Galium saxatile	7	22	22	24	20	27
Hypnum jutlandicum	36	7	44	76	78	79
Hypochaeris radicata	3	2	4	8	8	13
Juncus squarrosus	1	3	3	4	3	4
Molinia caerulea	28	53	65	54	58	61
Pinus sylvestris	17	44	34	60	40	53
Polytrichum piliferum	7	8	12	13	13	11
Prunus serotina	7	8	8	13	10	9
Rumex acetosella	5	27	22	22	17	24
Trichophorum cespitosum subsp. germanicum	3	14	11	9	4	11
AFNAME						
Agrostis canina	4	2	1	1	1	1
Arnica montana	2	0	0	1	1	1
Barbilophozia attenuata	7	0	0	0	0	0
Barbilophozia barbata	8	0	0	1	1	1
Bazzania trilobata	4	0	0	0	0	1
Campylopus flexuosus	23	27	11	16	9	7

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
<i>Campylopus fragilis</i> s.s.	20	1	0	0	1	0
<i>Cephaloziella divaricata</i>	8	3	2	4	11	7
<i>Cetraria aculeata</i>	10	2	2	1	1	1
<i>Cladonia arbuscula</i>	20	1	1	2	1	3
<i>Cladonia chlorophaea</i>	22	31	7	1	1	0
<i>Cladonia crispata</i>	4	2	1	1	1	1
<i>Cladonia floerkeana</i>	11	19	11	14	10	6
<i>Cladonia glauca</i>	9	4	2	2	1	1
<i>Cladonia gracilis</i>	9	1	1	2	2	2
<i>Cladonia portentosa</i>	49	21	11	18	12	12
<i>Cladonia squamosa</i>	10	2	0	0	0	0
<i>Cladonia uncialis</i>	16	3	1	1	1	1
<i>Cuscuta epithymum</i>	7	5	5	3	2	2
<i>Cytisus scoparius</i>	2	3	2	1	1	1
<i>Danthonia decumbens</i>	21	22	25	17	17	16
<i>Dicranum polysetum</i>	10	1	1	3	2	2
<i>Dicranum spurium</i>	8	2	1	1	1	1
<i>Diplophyllum albicans</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Empetrum nigrum</i>	18	11	10	11	7	10
<i>Festuca filiformis</i>	22	3	8	4	8	16
<i>Festuca guestphalica</i>	20	2	4	3	0	0
<i>Genista anglica</i>	26	11	17	17	9	12
<i>Genista pilosa</i>	27	9	11	8	5	7
<i>Gymnocolea inflata</i>	10	1	0	1	1	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	20	39	4	4	2	1
<i>Hypogymnia physodes</i>	15	1	0	0	0	0
<i>Leucobryum glaucum</i>	31	24	5	8	4	7
<i>Lophocolea heterophylla</i>	4	1	1	0	1	0
<i>Lophozia ventricosa</i>	12	1	0	2	1	1
<i>Lycopodium clavatum</i>	3	1	0	1	1	1
<i>Placynthiella uliginosa</i>	2	1	0	0	1	1
<i>Pohlia nutans</i>	32	14	5	4	4	2
<i>Polytrichum juniperinum</i>	8	3	5	7	4	4
<i>Potentilla erecta</i>	20	18	9	9	7	9
<i>Ptilidium ciliare</i>	25	2	1	2	1	1
<i>Scapania nemorea</i>	4	0	0	0	0	0
<i>Scorzonera humilis</i>	4	1	0	1	1	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	17	24	15	13	8	12

Stuifzanden

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
Aantal opnames	141	162	144	184	291	239
TOENAME						
Agrostis vinealis	35	34	40	57	64	72
Campylopus introflexus	1	38	43	59	58	70
Campylopus pyriformis	0	14	12	13	7	5
Carex pilulifera	2	7	3	6	5	6
Cladonia borealis	0	0	0	1	12	5
Cladonia coccifera	15	57	50	47	51	38
Cladonia fimbriata	3	2	5	2	9	7
Cladonia ramulosa	0	23	22	30	20	18
Hypnum jutlandicum	2	3	6	8	15	19
Molinia caerulea	1	4	5	5	6	7
Nardus stricta	1	5	2	2	4	2
Pinus sylvestris	7	28	15	29	34	40
AFNAME						
Achillea millefolium	4	1	0	3	1	1
Agrostis canina	7	3	0	0	0	0
Aira praecox	12	1	5	4	2	2
Campylopus flexuosus	6	13	5	4	2	1
Cerastium semidecandrum	10	1	2	2	1	1
Cetraria aculeata	45	43	20	16	16	18
Cladonia arbuscula	16	23	17	9	4	10
Cladonia foliacea	11	7	4	4	2	3
Cladonia glauca	23	51	27	19	16	8
Cladonia gracilis	16	31	17	23	11	12
Cladonia squamosa	3	3	0	0	0	0
Cladonia uncialis	27	30	17	13	11	17
Dicranella heteromalla	1	2	2	1	0	0
Dicranum polysetum	2	0	0	0	0	0
Festuca filiformis	46	9	8	7	15	10
Festuca rubra	6	5	4	1	1	1
Hieracium pilosella	10	1	3	2	2	2
Hypogymnia physodes	4	1	0	0	1	0
Jasione montana	12	2	3	3	4	6
Luzula campestris	5	1	2	2	1	1

Periode	1930-79	1980-89	1990-99	2000-04	2005-09	2010-19
Nardia scalaris	2	0	0	0	0	0
Ornithopus perpusillus	9	1	2	2	1	3
Pleurozium schreberi	6	1	0	2	2	4
Poa pratensis	5	0	1	0	0	0
Pohlia nutans	15	36	3	4	3	6
Polytrichum juniperinum	7	6	7	2	4	3
Potentilla argentea	3	1	1	0	0	1
Ptilidium ciliare	5	1	1	1	1	0
Racomitrium canescens	9	0	1	0	0	0
Ranunculus bulbosus	2	0	0	0	0	0
Scleranthus perennis	5	0	1	0	1	1
Spergula morisonii	42	48	53	34	24	26
Spergularia rubra	4	0	1	1	0	1
Teesdalia nudicaulis	13	2	5	5	4	5
Thymus serpyllum	8	0	0	0	0	0
WISSELEND (identificatie-onzekeerheid)						
Cladonia cervicornis	6	19	11	10	14	7
Cladonia chlorophaea	6	23	11	16	3	0
Cladonia coniocraea	0	3	0	1	2	1
Cladonia crispata	1	22	12	16	9	8
Cladonia floerkeana	14	48	28	34	24	21
Cladonia furcata	3	11	6	6	16	11
Cladonia grayi	17	13	4	15	36	31
Cladonia macilenta	3	30	26	33	27	21
Cladonia portentosa	28	46	26	29	20	31
Cladonia pulvinata	1	6	0	6	8	10
Cladonia strepsilis	0	7	7	4	4	4
Cladonia subulata	4	10	9	5	7	7
Cladonia zopfii	9	27	7	7	5	10
Palmogloea protuberans	2	6	35	17	1	0
Stereocaulon condensatum	1	15	8	5	5	4
Trapiopsis granulosa	0	15	1	0	2	1

Bijlage 5 Karakteristieke fauna van Veluwse habitattypen (excl. vogels)

Deze lijst is opgesteld door Jaap Bouwman (Kroondomein Het Loo) met als uitgangspunten:

- De soortgroep moet in Nederland redelijk onderzocht en de verspreiding in hoofdlijn bekend zijn, en op basis van bestaande literatuur kunnen de soorten als kenmerkend worden beschouwd voor een habitattype. Naast typische soorten van habitattypen, kwaliteitssoorten van relevante beheertypen en soorten genoemd in Bijlsma et al. (2008) en Zollinger et al. (2008) is deze lijst aangevuld met soorten uit de soortgroepen bijen, loopkevers, boktorren, zweefvliegen en nachtvlinders.
- De soorten moeten nog in Nederland voorkomen.
- Er is niet gestreefd naar volledigheid, maar per soortgroep is een selectie gemaakt. Typisch Veluwe soorten zijn zeker opgenomen.
- Naast een selectie uit een beperkt aantal soortgroepen zijn nog enkele 'losse soorten' opgenomen die zeer kenmerkend zijn, zoals sneeuwvlo en zandoorworm.

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2320	H2330	H4010_A	H4030	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Bijen	Andrena argentata	Zilveren zandbij	1		1		1						
Bijen	Andrena fuscipes	Heidezandbij	1	1									
Bijen	Andrena humilis	Paardenbloembij					1	1	1				
Bijen	Andrena intermedia	Noordelijke klaverzandbij			1			1					
Bijen	Andrena lapponia	Bosbesbij							1	1			
Bijen	Andrena nigriceps	Donkere zomerzandbij	1				1	1	1				
Bijen	Andrena ovatula	Bremzandbij	1				1	1					
Bijen	Andrena ruficurus	Roodscheenzandbij				1							
Bijen	Andrena tarsata	Tormentilzandbij				1	1	1	1				
Bijen	Andrena wilkella	Geelstaartklaverzandbij					1	1	1				
Bijen	Bombus humilis	Heidehommel				1							
Bijen	Bombus jonellus	Veenhommel				1							
Bijen	Bombus magnus	Grote veldhommel				1	1						
Bijen	Coelioxys conica	Heidekegelbij				1	1	1					
Bijen	Colletes succinctus	Heidezijdebij	1				1						
Bijen	Epeolus cruciger	Heideviltbij	1				1						
Bijen	Halictus confusus	Heidebronsgroefbij	1				1						
Bijen	Hylaeus rinkii	Rinks maskerbij				1			1				
Bijen	Lasioglossum brevicorne	Kortsprietgroefbij					1	1	1				
Bijen	Lasioglossum fratellum	Bosgroefbij				1	1	1		1	1		
Bijen	Lasioglossum prasinum	Viltige groefbij	1		1								

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2320	H2330	H4010_A	H4030	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Bijen	Lasioglossum punctatissimum	Fijngestippelde groefbij	1	1			1	1					
Bijen	Lasioglossum sabulosum	Glanzende franjegroefbij	1				1	1					
Bijen	Megachille analis	Ericabij				1							
Bijen	Melitta haemorrhoidalis	Klokjesdikpoot						1					
Bijen	Nomada rufipes	Heidewespbij	1				1						
Bijen	Nomada similis	Matglanswespbij	1				1	1					
Bijen	Panurgus banksianus	Grote roetbij	1				1	1					
Bijen	Panurgus calcaratus	Kleine roetbij	1				1	1					
Boktorren	Cortodera humeralis	Eiken-bloesemboktor							1	1			
Boktorren	Grammoptera abdominalis	Grijze bloesemboktor							1	1			
Boktorren	Leipopus nebulosus	Nevelvlekboktor							1	1			1
Boktorren	Mesosa nebulosa	Grijze schorsboktor							1	1			
Boktorren	Plagionotus arcuatus	Grote wespenboktor							1	1			
Boktorren	Pogonocherus hispidulus	Bonte borstelboktor							1	1			1
Boktorren	Prionus coriarius	Lederboktor							1	1			1
Boktorren	Rhagium sycophanta	Grote ribbelboktor							1	1			
Dagvlinders	Apatura iris	Grote weerschijnvlinder											1
Dagvlinders	Speyeria aglaja	Grote parelmoervlinder						1					
Dagvlinders	Fabriciana niobe	Duinparelmoervlinder						1					
Dagvlinders	Callophrys rubi	Groentje	1			1	1						
Dagvlinders	Hesperia comma	Kommaviinder	1				1	1					
Dagvlinders	Hipparchia semele ssp. semele	Heivlinder	1		1		1						
Dagvlinders	Hipparchia statilinus	Kleine heivlinder			1								
Dagvlinders	Limenitis camilla	Kleine ijsvogelvlinder											1
Dagvlinders	Lycena tityrus ssp. tityrus	Bruine vuurvlinder					1	1					
Dagvlinders	Maculinea alcon	Gentiaanblauwtje				1			1				
Dagvlinders	Melitaea athalia	Bosparelmoervlinder					1						1
Dagvlinders	Ochlodes faunus	Groot dikkopje				1							
Dagvlinders	Plebeius argus ssp. argus	Heideblauwtje				1	1						
Dagvlinders	Pyrgus malvae ssp. malvae	Aardbeivlinder						1					
Dagvlinders	Satyrus ilicis	Bruine eikenpage								1			1
Dagvlinders	Thymelicus sylvestris	Geelsprietdikkopje						1					
Dagvlinders	Argynnia paphia	Keizersmantel							1	1			
Kevers overig	Lucanus servus	Vliegend hert								1			
Loopkevers	Cicindela sylvatica	Boszandloopkever	1				1						
Loopkevers	Calosoma inquisitor	Kleine poppenrover								1			1
Loopkevers	Calosoma reticulatum	Rimpelpoppenrover	1				1						
Loopkevers	Carabus coriaceus	Lederloopkever								1			1
Loopkevers	Carabus nitens	Goudrandloopkever				1	1						
Loopkevers	Carabus arvensis	Heidelookever	1				1						

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2320	H2330	H4010_A	H4030	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Loopkevers	Cychrus caraboides	Slakkenloopkever					1			1	1		1
Loopkevers	Bembidion nigricorne	Heidepriemkever	1				1						
Loopkevers	Poecilus lepidus	Heidekielspriet	1				1	1					
Loopkevers	Abax parallelus	Echte breedborst								1			
Loopkevers	Calathus ambiguus	Grote tandklaauw	1	1			1						
Loopkevers	Olistophus rotundus	Bronzen heideloopekever	1				1						
Loopkevers	Amara equestris	Borstelglimmer	1				1	1					
Loopkevers	Harpalus foelichii	Schraallandglimmer	1				1	1					
Loopkevers	Harpalus autumnalis	Herfstkruiper	1				1	1					
Loopkevers	Harpalus neglectus	Korstmoskruiper	1	1			1						
Loopkevers	Harpalus solitarius	Heidekruiper	1				1						
Loopkevers	Masoreus wetterhallii	Duinloper	1	1									
Loopkevers	Cymindis humeralis	Kale heidenachtloper	1	1			1						
Loopkevers	Cymindis macularis	Harige heidenachtloper	1	1			1						
Mieren	Formica transkaukasica	Veenmier			1								
Nachtvlinders	Pharmacia fuscinebulosa	Gemarmerde wortelboorder			1			1					
Nachtvlinders	Heterogena asella	Kleine slakrups							1	1			
Nachtvlinders	Rhagedes pruni	Bruine metaalvlinder					1	1					
Nachtvlinders	Synanthedon vespiformis	Eikenwespvlinder							1	1			
Nachtvlinders	Malacosoma castrensis	Heideringelrups	1				1						
Nachtvlinders	Saturnia pavonia	Nachtpauwoog					1						
Nachtvlinders	Jodis putata	Spaansgroene zomervlinder							1	1			
Nachtvlinders	Eulithis populata	Gewone agaatspanner					1						1
Nachtvlinders	Cleora cinctaria	Geringde spikkelspanner				1							
Nachtvlinders	Charissa obscurata	Heide-oogspanner	1				1						
Nachtvlinders	Leucodonta bicoloria	Tweekleurige tandvlinder								1			1
Nachtvlinders	Coscinia striata	Geel grasbeertje	1				1	1					
Nachtvlinders	Xestia agathina	Late heide-uil				1							
Nachtvlinders	Pachetra sagittigera	Gevlekte pijluis				1	1						
Nachtvlinders	Aporophyla luenburgensis	Heidewitvleugeluis					1						
Nachtvlinders	Xylena solidigensis	Bruine bosbesuil				1							
Nachtvlinders	Crypsedra gemmea	Bruine granietuil	1			1	1	1					
Nachtvlinders	Dyscia fagaria	Gevlekte heispanner	1			1	1						
Nachtvlinders	Heliothis maritima	Heidedaguis				1							
Nachtvlinders	Catocalo sponsa	Karmozijnrood weeskind								1			1
Nachtvlinders	Lemonia dubi	Herfstspinner	1					1					
Nachtvlinders	Aglia tau	Tauvlinder											1
Nachtvlinders	Orgyia antiquoides	Heidewitvlakvlinder				1			1				
Nachtvlinders	Rhyparia purpurata	Purperbeer							1				
Oorwormen	Labidura riparia	Zandoorworm	1		1								

Taxonomische groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	H2310	H2320	H2330	H4010_A	H4030	H6230	H7150	H9120	H9190	H91D0	H91E0_C
Reptielen	Coronella austriaca	Gladder slang					1	1					
Reptielen	Lacerta agilis ssp. agilis	Zandhagedis	1				1	1					
Reptielen	Vipera berus ssp. berus	Adder				1							
Reptielen	Zootoca vivipara ssp. vivipara	Levendbarende hagedis		1		1	1						
Schorpioenvliegen	Boreus hyemalis	Sneeuwvlo	1		1		1						
Spinachtigen	Atypus affinis	Mijnspin	1				1	1					
Spinachtigen	Eresus sandaliatus	Lentevuurspin	1				1	1					
Sprinkhanen & krekels	Decticus verrucivorus	Wrattenbijter	1				1						
Sprinkhanen & krekels	Ephippiger diurnus	Zadelsprinkhaan	1				1						
Sprinkhanen & krekels	Gampsodeis glabra	Kleine wrattenbijter	1				1						
Sprinkhanen & krekels	Gryllus campestris	Veldkrekel	1				1	1					
Sprinkhanen & krekels	Oedipoda caerulea	Blauwvlugelsprinkhaan	1		1		1						
Sprinkhanen & krekels	Stenobothrus lineatus	Zoemertje	1				1						
Sprinkhanen & krekels	Stenobothrus stigmaticus	Schavertje					1						
Sprinkhanen & krekels	Stethophyma grossum	Moerassprinkhaan				1							
Sprinkhanen & krekels	Tetrix bipunctata	Bosdoemtje				1							
Zoogdieren	Martes martes	Boommarter							1				1
Zoogdieren	Neomys fodiens ssp. fodiens	Waterspitsmuis								1			1
Zoogdieren	Myotis nattereri	Franjestaart							1				
Zoogdieren	Nyctalus noctula	Rosse vleermuis							1				
Zweefvliegen	Microdon analis	Bosknipsriet					1	1		1			
Zweefvliegen	Microdon myrmicae	Moerasknipsriet				1							
Zweefvliegen	Myolepta dubia	Gele myolepta							1	1			1
Zweefvliegen	Sphaerophoria fatarum	Kleine gevlekte langlijf				1							
Zweefvliegen	Sphaerophoria philanthus	Donkere langlijf				1							
Zweefvliegen	Sphaerophoria virgata	Heidelanglijf					1						
Zweefvliegen	Xylota abiens	Kleine grijze bladloper											1
Zweefvliegen	Brachyopoda dorsata	Verborgene sapzweefvlieg							1				
Zweefvliegen	Brachyopoda insesilis	Kale sapzweefvlieg							1	1			1
Zweefvliegen	Brachyopoda panzeri	Roodbruine sapzweefvlieg						1					1
Zweefvliegen	Brachypalpus laphriformis	Gevlekte molmzweefvlieg							1	1			1
Zweefvliegen	Callicera aenea	Gele glanszweefvlieg							1	1			1
Zweefvliegen	Cheilosia longula	Heidegietje					1	1		1			
Zweefvliegen	Chrysotoxum arcuatum	Bolle fowesp				1							
Zweefvliegen	Chrysotoxum ootomaculatum	Heidefopwesp					1		1	1			
Zweefvliegen	Chrysotoxum vernale	Streepopwesp					1	1					
Zweefvliegen	Eupeodes nielsenii	Donkere kommazweefvlieg				1							
Zweefvliegen	Heringia pubescens	Donkerhaarplaatbek							1				1
Zweefvliegen	Heringia latitarsis	Boksplotplaatbek							1	1			1
Zweefvliegen	Mallota fuciformis	Hommelmallo								1			

Bijlage 6 Bodemkundige detailkarteringen van de Veluwe

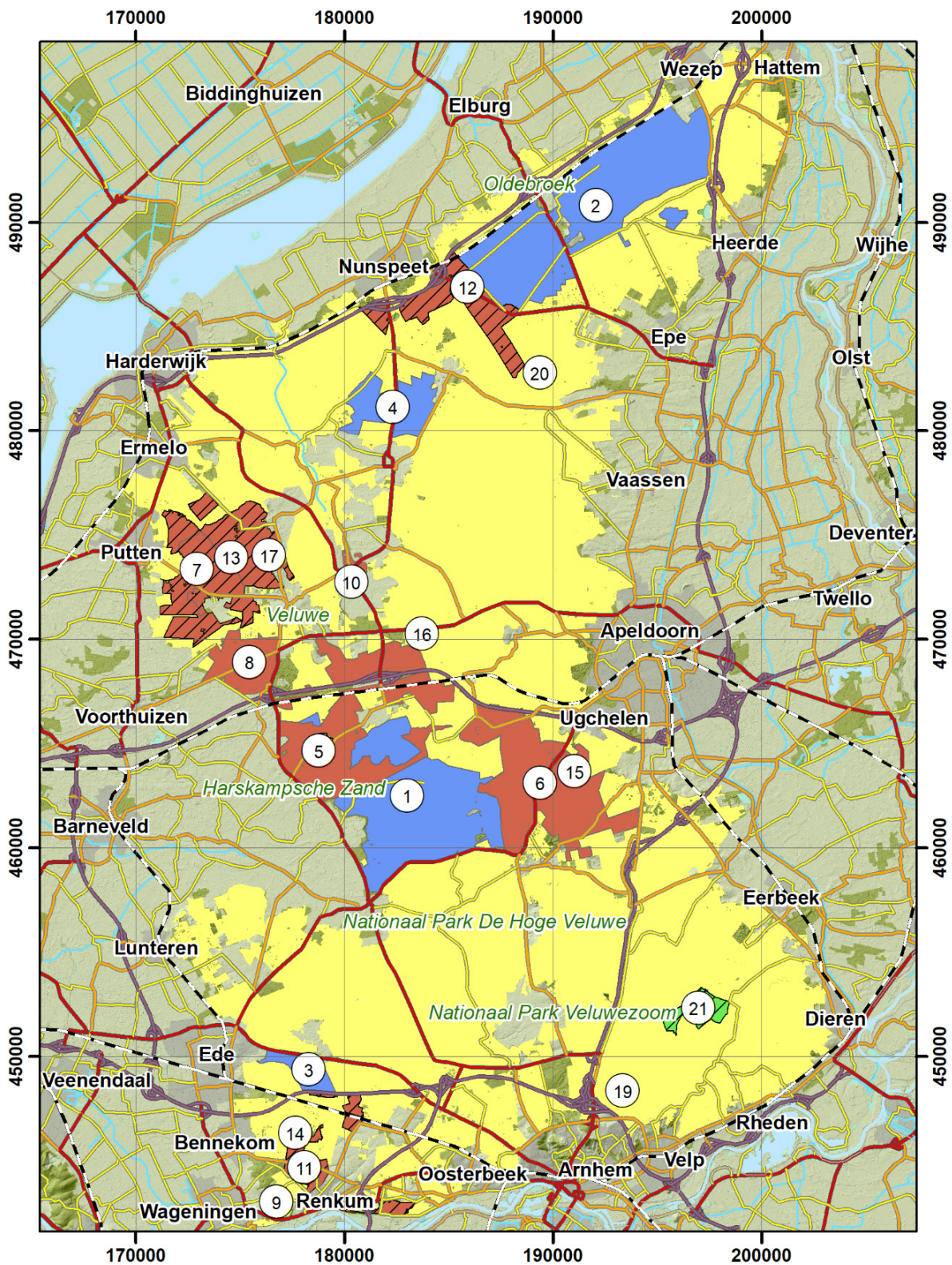
Deze bijlage geeft nadere informatie over de legenda's van bodemkundige detailkarteringen waarnaar verwezen wordt in Hoofdstuk 6.

B6.1 Kaartmateriaal

Bij het gebruik van de landelijke kaarten (geomorfologie en bodem) voor de interpretatie in de deelgebieden komen we de volgende beperkingen tegen:

1. De kaartschaal (1:50.000) en de bijbehorende boringsdichtheid laten een gedetailleerde kartering van ecologisch relevante patronen niet toe. Dat geldt met name voor:
 - a. De variatie in textuur en mineralogische rijkdom in de gestuwde afzettingen (HzGS);
 - b. De variatie in stuifzanddikte, aard van het stuifzand en de ondergrond binnen stuifzandgebieden (HzS);
 - c. De variatie in afzettingen en hydrologische positie in beekdalen (HzB);
2. Als gevolg van de onder 1 genoemde beperkingen is deze variatie opgenomen in grotere eenheden die het bereik van de variatie beschrijven, zoals:
 - a. Textuurcode 30 voor alle grofzandige afzettingen, ongeacht de lemigheid;
 - b. De eenheden Zd en AS voor stuifzandgronden waarbij geen uitspraak gedaan wordt over de variatie daarbinnen;
 - c. De associaties ABz ABv en ABk voor beekdalgronden

Hoewel deze generalisatie passend is voor het schaalniveau, ontbreekt daardoor ecologisch relevante informatie. Om die reden is het de moeite waard om, waar mogelijk, gebruik te maken van beschikbare detailkarteringen. In Figuur B6.1 en Tabel B6.1 is aangegeven welke detailkarteringen uit het WENR-archief hier bruikbaar voor kunnen zijn. Wij hebben ons hierbij beperkt tot karteringen van Militaire oefenterreinen, boswachterijen en bosreservaten. Sinds 1965 wordt hierbij een gestandaardiseerde legenda gebruikt (Ten Cate et al., 1995), waardoor de karteringen vanaf dat jaar goed te vergelijken zijn (zie § B6.2). Daarvóór werden andere legenda's gebruikt, soms met afwijkende indelingen voor bijvoorbeeld textuur (zie § B6.3).



Legenda

Detailkaarten

- Bosreservaat
- Boswachterij
- Militair oefenterrein

Legenda Ten Cate 1995

Figuur B6.1 Overzicht van relevante detailkarteringen uit het WENR-archief. De nummers corresponderen met de karteringen in Tabel B6.1.

Tabel B6.1 Gegevens van de relevante detailkarteringen in het WENR-archief (zie Figuur B6.1).

Nr	Kartering	Jaar	Schaal	Opp in N2K	Legenda	Digitaal	URL rapport e/o scan
Militair oefenterrein							
1	Harskamp	1958	10000	4778	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/339843
2	Oldebroek	1958	10000	4628	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/339843
3	Ginkel-Zuid	1959	10000	336	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/339843
4	Liesberg en Elspeeterheide	1959	10000	869	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/339843
Boswachterij							
5	Kootwijk	1958	10000	2028	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/434916
6	Hoenderloo en Ugchelen	1962	10000	2841	Ouder	Shape (RJB)	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/448264
7	Spriede	1962	10000	703	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/449555
8	Garderen	1964	10000	1682	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/449556
9	Dorschkamp De (Oostereng)	1965	5000	51	Ten Cate	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/450413
10	Uddelermeer	1965	10000	101	Ouder	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/450524
11	Oostereng-Doorwerth Ginkelse hei	1966	5000	691	Ten Cate	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/450282
12	Nunspeet	1970	10000	1112	Ten Cate	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/457116
13	Speulder- en Sprielerbos	1986	10000	2566	Ten Cate	Scan	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/427410
14	Oostereng-Doorwerth	1988	10000	360	Ten Cate	Shape	
Bosreservaat							
15	Het Leesten	1989	5000	42	Ten Cate	Shape	https://edepot.wur.nl/426427
16	Nieuw-Milligen	1989	5000	46	Ten Cate	Shape	https://edepot.wur.nl/305118
17	Pijpebrandje	1989	5000	36	Ten Cate	Shape	https://edepot.wur.nl/305118
18	Riemstruiken	1992	5000	23	Ten Cate	Shape	https://edepot.wur.nl/304953
19	Zwarte Bulten	1993	5000	47	Ten Cate	Shape	https://library.wur.nl/WebQuery/edepot/305236
20	Tongerense Hei	1995	5000	44	Ten Cate	Shape	
21	Imbos	1999	5000	320	Ten Cate	Shape	

Bij detailkarteringen van voor 2000 werd voor de oriëntatie in het veld vooral gebruikgemaakt van luchtfoto's en topografische kaarten. De betrouwbaarheid van de locatiebepaling en het afgrenzen van kaartvlakken waren sterk afhankelijk van de herkenbaarheid van vormen op luchtfoto's. Soms ging dat heel goed, soms was dat lastiger en lijken kaartvlakken wat verschoven te zijn ten opzichte van de werkelijkheid in het veld. Daar moet bij de interpretatie wel rekening mee gehouden worden. Vanaf circa 2000 zijn nieuwe hulpmiddelen beschikbaar gekomen in de vorm van het AHN voor het herkennen van vormen en gps voor een betere locatiebepaling, hoewel de nauwkeurigheid van gps in bos niet altijd goed is.

B6.2 Interpretatie legenda's vanaf 1965

Met ingang van 1965 werd bij de toenmalige Stichting voor Bodemkartering (Stiboka) gewerkt met een gestandaardiseerde legenda voor detailkarteringen, wat het vergelijken en interpreteren van deze karteringen vergemakkelijkt. In deze paragraaf beschrijven wij de voor de beoordeling in deelgebieden relevante indelingen. De karteringen waar dit betrekking op heeft, zijn in Figuur B6.1 met een arcering aangegeven.

Textuurindeling

Binnen de hier besproken FG-eenheden is dit vooral van belang binnen de FG-secties HzG 'Glaciale gebieden' en een deel van HzD 'Dekzandgebieden' om onderscheid te kunnen maken tussen de lemige en leemarme varianten. Tabel B6.2 geeft de zandgrofheidsklassen weer en de relatie met de code van de Bodemkaart van Nederland. Bij gebruik van detailkarteringen is de zandgrofheid niet

onderscheidend voor de FG-series, wel bij de Bodemkaart van Nederland, omdat bij grofzandige bodems de bodemvorming wordt gebruikt om een inschatting te maken van de lemigheid.

Tabel B6.2 Zandgrofheidsklassen bij zandgronden (eerste cijfer in het cijferdeel van de legendacode) (Naar Ten Cate et al., 1995). De eerste kolom bevat de codes van de enkelvoudige klassen. De volgende kolommen met even getallen bevattende codes voor telkens twee samengevoegde enkelvoudige klassen. De laatste kolom geeft de corresponderende zandgrofheidscode voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (B50K).

Naam	M50 (in µm)	code ¹	B50K
Fijn	Uiterst fijn	1 2	2
	Zeef fijn	3 4	
	Matig fijn	5 6	
Grof	Matig	7 8	3
	Zeef grof	9	

Het leemgehalte is een belangrijke indicator die zeker in gestuwde afzettingen sterk kan variëren. In detailkarteringen is dit vaak met een grote mate van detail uitgekarteerd. In Tabel B6.3 is de indeling van het leemgehalte, het tweede cijfer in de textuurcode voor zandgronden, het enige cijfer bij leemgronden, weergegeven. Omdat een leemgehalte van 20% een belangrijke ecologische grens is, zou de grens tussen leemarme en lemige series eigenlijk bij 20% moeten liggen, maar we hanteren hier de grens tussen zwak lemig en sterk lemig (17,5%). Bodems met leemklasse 4 (bijvoorbeeld Y64) vallen samen met deze grens, maar rekenen wij dan toch maar bij de lemige FG-series.

Tabel B6.3 Leemgehalte bij zandgronden (tweede cijfer in het cijferdeel van de legenda-code) en leemgronden (enige cijfer). (Naar Ten Cate et al., 1995.) In de laatste twee kolommen geven wij aan hoe de lemigheid vertaald moet worden binnen de FG-secties HzG en HzD.

naam	% <50 µm	% <2 µm	code ¹	HzG	HzD
Zand	Leemarm zand	0-10	1 2	HzGSa HzGPa	HzDA
	Zwak lemig zand	10-17,5	3 4		
	Sterk lemig zand	17,5-32,5	5 6	HzGSI HzGPI	HzDL
	Zeef sterk lemig zand	32,5-50	7		
Leem	Zandige leem	50-85		5	
	Siltige leem	85-100		6	

Bodemvorming

Behalve de textuur is ook de bodemvorming bij detailkarteringen met een grotere mate van detail in kaart gebracht. Om daarom een betere beoordeling van de potenties van een deelgebied te kunnen geven, kan een eventuele detailbodemkaart geïnterpreteerd worden volgens de sleutel in Tabel B6.4. Hierin wordt voor verschillende bodemtypen aangegeven tot welke FG-serie een kaartvlak gerekend kan worden, eventueel afhankelijk van textuur, toevoegingen voor grind of leem en de ligging binnen de FG-secties op de Landschappelijke bodemkaart van de Veluwe. Bij toekenning worden de volgende stappen genomen:

1. Zoek de bodemeenheid op in de eerste kolom, dat kunnen meerdere regels zijn. De stipjes in de codes staan voor weggelaten informatie, bijvoorbeeld over textuur die in de volgende stap wordt beoordeeld.
2. Controleer in de kolommen Grofheid (eerste cijfer textuurcode) en Lemigheid (tweede cijfer textuurcode) de textuurcode.
3. Als op de kaart toevoegingen zijn aangegeven voor grind (g) of leem (l) kijken wat van toepassing is:
 - a. b = toevoeging in de bovengrond, voor de code
 - b. o = toevoeging in de ondergrond, achter de code
 - c. - = voor deze FG-serie sluiten we deze toevoeging uit, bijvoorbeeld geen grind in dekzand
 - d. Leeg = toevoeging is hier niet onderscheidend

4. In de laatste kolommen zijn één of meer FG-series aangegeven waar deze bodemeenheden bij hoort:
 - a. Als bij de FG-series maar één optie is ingevuld deze kiezen (bijvoorbeeld bij HzO).
 - b. Bij meerdere opties controleren wat de FG-sectie is volgens de Landschappelijke bodemkaart van de Veluwe en dan de bijbehorende FG-serie kiezen.

Tabel B6.4 Sleutel voor de vertaling van eenheden van detailbodemkaarten vanaf 1965 naar FG-series. (Voor toelichting, zie tekst.)

Bodemeenheden	Textuur		Toevoeging		Binnen FG-secties					
	Grofheid	Lemigheid	Grind	Leem	HzGS	HzGP	HzS	HzD	HzB	HzO
aVz vVz Vz cVz aWz					HzBB	HzBB		HzDG	HzBB	
aVzg vWzg			o		HzBB	HzBB			HzBB	
tZg.. tbZg.. Zg.. tZn..	3 t/m 6	1 t/m 7	-		HzBD	HzBD		HzDV	HzBN	
tZg.. tbZg.. Zg.. tZn..	3 t/m 9	1 t/m 7	b o		HzBD	HzBD			HzBN	
zWz zVz			b o		HzDG	HzDG		HzDG	HzBN	
aVp vWp					HzDR	HzDR		HzDR	HzBN	
vWp			o		HzDR	HzDR			HzBN	
Hd.. Y.. Zb..	3 t/m 6	1 t/m 3	-		HzGSa	HzGPa		HzDA		
Hn.. tZn.. tZg..	3 t/m 6	1 t/m 3	-		HzGSa	HzGPa		HzDV	HzBN	
Hn.. tZn.. tZg..	7 t/m 9	1 t/m 3	-		HzGSa	HzGPa			HzBN	
Hn.. tZn.. tZg..	3 t/m 9	1 t/m 3	b o		HzGSa	HzGPa			HzBN	
Hd.. Y..	7 t/m 9	1 t/m 3	-		HzGSa	HzGPa				
Hd.. Y..	3 t/m 9	1 t/m 3	b o		HzGSa	HzGPa				
Hd.. Y..	3 t/m 6	4 t/m 7	-		HzGSI	HzGPI		HzDL		
Hd.. Y..	3 t/m 6	1 t/m 7	-	o	HzGSI	HzGPI		HzDL		
Hn.. tZn.. tZg..	7 t/m 9	4 t/m 7	-		HzGSI	HzGPI		HzDV	HzBN	
Hn.. tZn.. tZg..	3 t/m 9	4 t/m 7	b o		HzGSI	HzGPI		HzDV	HzBN	
L		5 6			HzGSI	HzGPI				
Y.. Hd..	3 t/m 9	4 t/m 7	b o		HzGSI	HzGPI				
Y.. Hd.. Zb..	3 t/m 9	1 t/m 7		o	HzGSI	HzGPI				
Zb..	3 t/m 6	1 t/ 3						HzDA		
zWz			-					HzDG		
zVp zVz zWp zWz								HzDV	HzBN	
zWp pVp zVz			o						HzBN	
Rd.. Rn.. pRd.. pRn.. hW. hV.									HzBV	
aZ.. bZ.. cZ..							HzSD			
aZ..p bZ..p cZ..p Zd..p							HzSF			
aZ..z bZ..z cZ..z Zd..z							HzSF			
Z.. Zn..							HzSL			
bEZ.. cY.. bZd.. cbZg..										HzOB
zEZ.. cHd.. cHn.. cZd.. cZg.. cZn.. HZ										HzOZ

Detailinformatie stuifzandlandschap

Afgezien van het feit dat stuifzandrelief veel kleinschaliger is dan de landelijke kaarten kunnen weergegeven, zijn zeker de samengestelde eenheden HzSDF en HzSX onvoldoende gedetailleerd om uitspraken te doen over de natuurpotenties op lokaal niveau. Voor interpretatie van een specifiek terrein kan lokale informatie gebruikt worden. Voor veel bossen en natuurgebieden zijn gedetailleerde bodemkaarten beschikbaar waar het onderscheid wel goed te maken is. Voor de legenda voor detailkarteringen verwijzen wij naar Ten Cate et al. (1995), naar de indeling voor 'Grootschalige karteringen'. De belangrijkste kenmerken zijn:

- Afgestoven bodems in uitgestoven laagtes worden aangeduid met een code Z.. waarbij op de positie van de punten een textuurcode gegeven wordt. Bijvoorbeeld Z53: Afgestoven bodem in zwak lemig matig fijn zand.
- Opgestoven bodems, waarbij binnen 180 cm -mv pleistocene materiaal of veen wordt aangetroffen worden aangeduid met een letter achter de textuurcode die aangeeft wat de aard van het materiaal onder het stuifzandpakket is:
 - z: zand zonder podzol (opgestoven stuifzand op een eerder afgestoven profiel);

- p: zand met een duidelijke humuspodzol-B (overstoven);
- m: zand met een duidelijke moderpodzol-B (overstoven);
- v: veen (bij overstoven vennen) (overstoven);
- wordt dit materiaal tussen 100 en 180 cm -mv aangetroffen wordt een d voor de bodemcode geplaatst;
- Voorbeeld: bZ51p: 40-100 cm zeer en matig humusarm, leemarm, matig fijn stuifzand op een humuspodzolprofiel.
- Bij ondergestoven bodems is het stuifzandpakket dikker dan 180 cm. Hierbij wordt géén lettertoevoeging achter de code gegeven, bijvoorbeeld: aZ31: meer dan 180 cm uiterst en zeer humusarm, leemarm, zeer fijn stuifzand.
- Het humusgehalte van het stuifzand varieert sterk, afhankelijk van de snelheid waarmee de verstuiving plaatsvindt en de mate van begroeiing op de plaats waar het stuifzand accumuleert. Het is ook een belangrijk kenmerk voor de natuurlandpotenties. Er worden bij de opgestoven en overstoven bodems drie organischestofklassen onderscheiden voor het stuifzand:
 - a: uiterst en zeer humusarm;
 - b: zeer en matig humusarm;
 - c: matig humusarm en matig humeus.

Ook het raadplegen van het AHN kan veel extra informatie bieden, omdat het reliëf een duidelijk kenmerk is van de FG-series binnen de stuifzandgebieden. Bij het ontbreken van een detailkartering is het raadzaam zelf een aantal boringen of een kartering uit te voeren.

B6.3 Interpretatie legenda's ouder dan 1965

Voor de legenda's van karteringen ouder dan 1965 werden legenda's gehanteerd die nog in ontwikkeling waren. Ook kwam het vaak voor dat legenda-eenheden een volgnummer kregen met verwijzing naar de beschrijving. Dat maakt dat het wat meer moeite kost om deze kaarten te interpreteren. Daar staat tegenover dat veel van die karteringen wel zeer gedetailleerd zijn uitgevoerd, met veel aandacht voor de landschappelijke variatie. Hierdoor is het zeker de moeite waard om deze kaarten bij de beoordeling te betrekken. Een voorbeeld is de kartering van de boswachterijen Hoenderloo en Ugchelen (Van Lynden 1962). Hieronder geven wij enige handreikingen bij de interpretatie.

Geologie

Vaak zijn de eenheden verbonden aan de geologie of geomorfologie ter plaatse. In het rapport is dan aangegeven: 'Gestuwd preglaciaal', 'Dekzand op gestuwd preglaciaal', 'niveaofluvial', 'in droogdalen' etc. Dit kan behulpzaam zijn bij het vinden van de juiste FG-serie.

Textuurindeling

De textuur wordt in vergelijkbare termen (zandgrofheid en lemigheid) beschreven als in de latere karteringen, maar wijkt daar soms ook van af. In de kartering van de boswachterijen Hoenderloo en Ugchelen wordt met de term 'matig fijnzandig' de fractie 150-300 µm bedoeld, wat in de huidige legenda overeenkomt met matig fijn tot matig grof (zie Tabel B6.2). Voor lemigheid wordt de term 'niet lemig' gebruikt voor leemarm en 'lemig' voor wat nu aangeduid wordt als 'sterk lemig' en 'zeer sterk lemig'. Door in het begeleidende rapport (zie downloadlink in Tabel B6.1) de omschrijving van de eenheden uit de legenda te vergelijken met de tabellen B6.2 en B6.3, kan de interpretatie verder volgens de sleutel in Tabel B6.4 uitgevoerd worden.

Bodemvorming

De benamingen voor de bodemvorming komen in grote lijn wel overeen met de huidige, maar er zijn ook verschillen. Voor podzolgronden worden de benamingen 'humuspodzolgrond' en 'humusijzerpodzolgrond' gehanteerd. De eerste komt overeen met 'veldpodzolgrond' in bodems met grondwaterinvloed en 'haarpodzolgrond' in bodems zonder grondwaterinvloed, de tweede met 'moderpodzolgrond'. Bij de stuifzandgronden worden alle kenmerken zoals beschreven in de vorige paragraaf in de beschrijving meegenomen, waardoor vertaling ook goed mogelijk is.

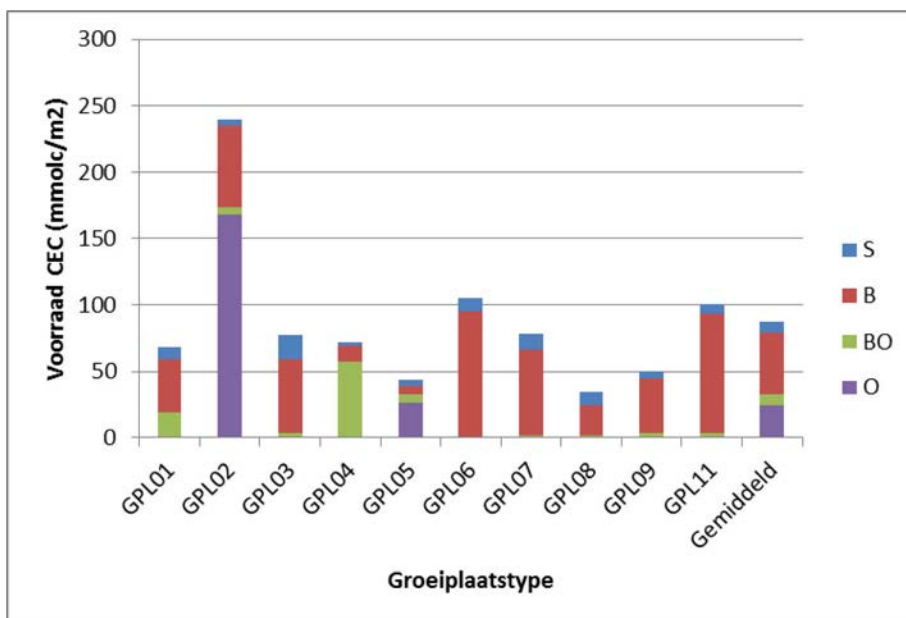
Bijlage 7 Nutriëntenvoorraden groeiplaatstypen

Kenmerken van nutriëntenvoorraden en zuurbuftercapaciteit van groeiplaatsen zijn niet opgenomen in de beoordelingsformats van habitattypen en leefgebieden, omdat deze kenmerken praktisch niet zijn te beoordelen voor deelgebieden in het kader van de Veluwe herstelprogramma's. Toch zijn deze kenmerken belangrijk voor behoud en (her)vestiging van flora en de kwaliteit van leefgebied van fauna. Deze bijlage geeft achtergrondinformatie over nutriëntenvoorraden en zuurbuftercapaciteit van groeiplaatstypen die in het kader van een onderzoek naar houtoogst op de bodemvruchtbaarheid is bijeengebracht (Bonten et al., 2015). De gehanteerde indeling voor groeiplaatstypen staat in Tabel B7.1, waarbij groeiplaatstypen zijn vertaald naar voor de Veluwe gehanteerde FG-series.

Tabel B7.1 Onderscheiden groeiplaatstypen voor het onderzoek naar Houtoogst en bodemvruchtbaarheid (Bonten et al., 2015), voor zover relevant voor de landschappelijke bodemkaart van de Veluwe.

Groeiplaatstype		Bodemtypen 1:50.000	FG-Serie Veluwe
GPL01	Droge mineraalrijke zandgronden op overwegend leemhoudende stuwwallen	Y23, Y30	HzGSI, HzGPI
GPL02	Lössleemgronden op leemhoudende stuwwallen	Ld5, Ln5, Ld6, Ln6	HzGSI
GPL03	Atmotrofe droge basenarme zandgronden op Puinwaaiers en leemarme stuwwallen	Hd30	HzGSa, HzGPa
GPL05	Initiële droge basenarme zandgronden in landduinen	Zd21	HzSD, HzSF
GPL06	Atmotrofe droge basenarme zandgronden in overwegend leemarme droge dekzand gebieden	Hd21	HzDA
GPL07	Atmotrofe vochtige zandgronden in Vochtige dekzandlaagten	Hn21	HzDV
GPL11	Hoge zandgronden met een zwart bouwlanddek	zEZ21, zEZ23, cHn21, cHn23, cHd21, cHd23	HzOZ

De gemiddelde CEC in mmolc/m², belangrijk voor de zuurbuftercapaciteit, is samengevat in Figuur B7.1 en voorraden van verschillende nutriënten in Tabel B7.2. (Zie Bonten et al., 2015) voor achtergronden bij de onderliggende berekeningen.)



Figuur B7.1 Bijdrage per horizontgroep aan de totale CEC van het profiel, gemiddeld per groeiplaatstype. Voor groeiplaatstypen zie Tabel B7.1. S: strooisellaag; B: bovengronden; BO: overgangshorizonten; O: ondergrond. (Uit Bonten et al., 2015).

Tabel B7.2 Mediane voorraden van nutriënten per groeiplaatstype (kg/ha). Zie Tabel 4.2 voor koppeling groeiplaatstypen en FG-series Veluwe. (Uit Bonten et al., 2015).

Groeiplaats	Ca	Mg	K	P
GPL01	1207	231	469	562
GPL02	1762	184	711	466
GPL03	1347	292	482	558
GPL04	3351	372	587	462
GPL05	1224	325	615	428
GPL06	200	180	250	579
GPL07	280	247	436	653
GPL08	303	307	437	619
GPL09	1045	290	470	533
GPL10	3214	397	592	605
GPL11	1443	254	463	2909

Nutriënten die door uitspoeling en/of uitputting van de bodem zijn verdwenen, kunnen door depositie en verwerking van mineralen deels aangevuld worden. Depositie van Ca, Mg en K is onafhankelijk van de FG-series en voor de hele Veluwe ongeveer gelijk (Bonten et al., 2015; Van Jaarsveld, 2010). Depositie van P is moeilijk te schatten, maar wordt geschat op 0.6 kg/ha/jaar. Verwerking kan wel verschillen tussen de FG-series. Door Bonten et al. (2015) is een schatting gemaakt van de verwerkingssnelheden bij verschillende typen moedermateriaal en bij een referentie-pH zoals die onder bos voorkomt (Tabel B7.3). Voor P was geen goede schatting te maken.

Tabel B7.3 Verwerkingssnelheden van kationen voor de verschillende verweringsklassen, gekoppeld aan FG-series.

Verweringsklasse	Verweringsnelheid (bij pH_ref) (kg/ha/jr)			pH_ref	α	Groeiplaats- type	FG-Serie
	Ca	Mg	K				
SP (basenarm zand)	1.2	0.9	2.0	3.7	0,5	3, 5, 6, 7, 8, 9	HzGSa HzGPa HzS, HzDA HzDV
SR (basenrijk zand)	2.2	3.3	2.5	3.5	0,5	1, 11	HzGSI HzGPI HzO
L (leemgronden)	4.8	1.6	0.6	4.9	0,6	2	HzGSI met Ld

Bijlage 8 Historisch landgebruik Natura 2000 Veluwe

Tabel B8.1a Aandeel landgebruik in 1832 per fysisch-geografische serie binnen huidige Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per landgebruik en geharmoniseerd tarief. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

	HzBB	HzBD	HzBL	HzBN	HzBV	HzDG	HzDV	HzDA	HzDL	HzGPa	HzGPI	HzGSa	HzGSI	HzSX	HzSDF	HzSL	HzSLa	HzOB	HzOZ	NB	Totaal%	Opp (ha)	Tarief (fl)
opgaandbos	0	7	0	0	0	0	0	0	0	26	12	25	4	0	0	0	0	0	22	4	100	97	onbelast
opgaandbos1	0	37	0	0	0	0	0	11	4	3	0	28	14	0	0	0	0	0	1	2	100	17	>19
opgaandbos2	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	71	0	1	0	0	3	2	3	100	155	13-19
opgaandbos3	0	11	1	0	0	0	0	0	0	1	24	2	56	0	0	0	0	0	2	1	100	740	9-12
opgaandbos4	0	9	0	0	0	0	0	2	0	5	13	6	59	1	2	0	0	0	1	1	100	1835	5-8
opgaandbos5	0	11	0	0	0	0	0	4	1	7	6	18	41	1	5	1	0	2	1	1	100	301	1.5-4
bos	0	5	8	0	0	0	0	0	0	13	5	8	41	0	0	0	0	0	19	1	100	49	onbelast
bos1	0	4	1	0	0	0	0	3	0	4	1	18	59	0	2	1	0	0	7	0	100	246	>19
bos2	0	9	2	1	0	0	0	2	1	4	1	15	47	0	1	0	0	1	15	1	100	402	13-19
bos3	0	7	2	1	0	0	0	0	1	5	2	4	66	0	1	0	0	2	7	2	100	857	9-12
bos4	0	6	1	0	0	0	0	3	1	4	1	8	56	2	9	1	0	1	4	2	100	1704	5-8
bos5	0	11	0	0	0	0	0	4	2	3	3	13	45	4	11	1	0	1	2	1	100	1980	1.5-4
bos6	0	0	0	0	0	0	0	8	2	7	4	4	15	1	47	5	0	0	4	3	100	355	<1.5
struiken	0	16	0	0	0	0	0	22	1	18	0	30	13	0	0	0	0	0	0	1	100	40	
heide	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	15	74	1	5	0	0	0	1	0	100	6	onbelast
heide0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	84	1	100	1	>1
heide1	0	8	1	1	0	0	0	3	2	5	1	13	47	2	7	4	0	1	1	5	100	1934	0.7-1
heide2	0	8	0	0	0	0	1	10	1	15	4	24	22	2	3	2	0	0	1	8	100	16102	0.3-0.6
heide3	0	10	0	0	0	0	1	10	1	13	1	27	13	2	9	6	0	0	1	5	100	41401	0.25
zand	0	3	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	3	4	37	33	3	0	0	12	100	12044	0.25
moeras	0	21	1	0	0	0	14	0	0	0	0	28	0	0	0	1	0	0	11	24	100	12	
elzenwilgenbos	0	3	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	100	1	

	H _z BB	H _z BD	H _z BL	H _z BN	H _z BV	H _z DG	H _z DV	H _z DA	H _z DL	H _z GPa	H _z GPI	H _z GSa	H _z GSI	H _z SX	H _z SDF	H _z SL	H _z SLa	H _z OB	H _z OZ	NB	Totaal%	Opp (ha)	Tarief (fl)	
dennenbos	0	5	0	0	0	0	0	1	0	61	4	23	5	0	1	0	0	0	1	0	0	100	147	onbelast
dennenbos1	0	10	2	2	0	0	1	2	2	20	7	2	34	1	11	1	0	1	2	5	5	100	569	>6
dennenbos2	0	12	1	0	0	0	0	2	2	9	3	7	40	2	10	6	0	1	2	4	4	100	1659	4-6
dennenbos3	0	8	0	0	0	0	0	7	1	5	1	17	13	0	19	24	0	0	1	2	100	1890	<4	
bouwland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	2	0	0	0	0	0	2	83	0	100	27	onbelast	
bouwland1	0	12	0	0	0	0	0	1	0	3	8	0	22	0	1	1	0	4	39	9	100	42	>25	
bouwland2	0	5	3	0	0	0	0	1	0	4	1	3	13	0	0	3	0	1	59	6	100	166	16-25	
bouwland3	0	5	2	0	0	0	0	1	0	2	2	3	14	1	0	0	0	4	64	2	100	301	11-15	
bouwland4	0	3	1	1	0	0	0	1	0	6	1	2	7	0	2	5	0	8	63	2	100	523	6-10	
bouwland5	0	4	0	0	0	0	0	1	0	2	5	4	10	0	1	1	0	27	39	4	100	529	<6	
weiland	0	14	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	62	3	100	7	onbelast	
weiland1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	7	0	0	0	0	0	15	11	100	14	>30	
weiland2	0	15	0	0	0	0	2	0	11	0	0	2	60	0	0	0	0	0	0	11	100	5	21-30	
weiland3	0	13	15	0	0	0	0	0	0	2	0	2	7	0	0	0	0	1	38	21	100	37	11-20	
weiland4	0	16	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	5	4	2	0	0	17	43	2	100	41	6-10	
weiland5	0	16	20	4	0	0	0	2	0	2	1	0	5	0	1	0	0	14	32	2	100	177	<6	
water/beek	0	16	14	1	0	0	1	2	0	7	1	2	7	0	1	19	0	0	6	21	100	79		
boomgaard	0	19	1	0	0	0	0	0	4	5	3	7	36	0	0	0	0	6	17	2	100	5		
erf/tuin/huis	0	17	1	0	0	0	0	4	1	8	1	1	28	0	0	0	0	3	27	9	100	71		
schaapskooi	0	5	2	0	0	0	0	3	0	2	4	12	16	6	3	3	0	7	34	2	100	3		
weg/pad	0	11	0	0	0	0	0	8	1	14	3	24	19	1	6	5	0	0	2	6	100	1763		
overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	0		

Tabel B8.1b Aandeel fysisch-geografische serie per landgebruik in 1832 binnen huidige Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per serie. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

	HzBB	HzBD	HzBL	HzBN	HzBV	HzDG	HzDV	HzDA	HzDL	HzGPa	HzGPI	HzGSa	HzGSI	HzSX	HzSDF	HzSL	HzSLa	HzOB	HzOZ	NB
opgaandbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
opgaandbos1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
opgaandbos2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
opgaandbos3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0	0	1	0
opgaandbos4	2	2	2	4	0	0	0	1	1	1	12	1	7	1	0	0	0	1	1	0
opgaandbos5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
bos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bos1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
bos2	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0
bos3	6	1	4	4	3	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	3	3	0
bos4	3	1	5	0	0	0	0	1	2	1	1	1	6	2	1	0	0	3	4	1
bos5	1	3	0	0	0	0	1	1	3	1	3	2	5	4	2	0	0	4	2	0
bos6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0
struiken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
heide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
heide0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
heide1	4	2	4	14	0	0	1	1	3	1	1	2	6	2	1	1	0	3	1	2
heide2	28	17	19	12	1	0	22	24	12	26	29	22	21	18	5	5	1	9	5	24
heide3	25	57	26	26	0	0	58	62	54	59	29	65	33	40	37	32	21	20	16	39
zand	3	5	1	9	0	0	12	3	16	1	1	1	2	25	43	51	78	0	0	27
moeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
elzenwilgenbos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dennenbos	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dennenbos1	1	1	4	7	0	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1	1
dennenbos2	1	3	6	3	7	0	1	0	3	2	2	1	4	2	2	1	0	3	2	1
dennenbos3	3	2	2	3	61	99	0	2	1	1	1	2	1	0	4	6	0	0	1	1
bouwland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
bouwland1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

	HzBB	HzBD	HzBL	HzBN	HzBV	HzDG	HzDV	HzDA	HzDL	HzGPa	HzGPI	HzGSa	HzGSI	HzSX	HzSDF	HzSL	HzSLa	HzOB	HzOZ	NB
bouwland2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
bouwland3	0	0	2	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	0
bouwland4	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	18	0
bouwland5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29	11	0
weiland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
weiland1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
weiland2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
weiland3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
weiland4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
weiland5	1	0	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0
water/beek	6	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
boomgaard	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
erf/tuin/huis	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
schaapskooi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
weg/pad	2	2	1	2	6	0	2	2	1	3	3	2	2	1	1	1	0	2	2	2
overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Opp(ha)	0	7647	351	131	5	0	562	6513	1027	9094	1956	16978	16449	1732	10143	7714	539	493	1841	5411

Tabel B8.2a Aandeel fysisch-geografische serie per landgebruik in 1900 binnen huidige Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per landgebruik. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 1900	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	Totaal%	OppHa
1 grasland	1	16	12	1	1	0	0	3	11	3	0	5	11	3	0	0	4	1	1	6	19	2	100	644
2 akker en kale grond	0	9	2	0	3	0	0	1	13	1	0	8	19	2	0	0	1	0	1	5	33	1	100	1870
3 heide en hoogveen	0	10	0	0	11	0	1	2	18	3	0	27	11	7	0	1	5	0	2	0	1	1	100	34925
4 loofbos	0	9	1	0	5	0	1	1	8	5	0	12	43	7	0	0	2	0	2	1	4	1	100	14140
5 naaldbos	0	9	1	0	7	0	1	1	9	1	0	21	21	12	0	0	11	0	2	1	1	1	100	26830
6 bebouwing en wegen	0	10	1	0	7	0	0	4	15	2	0	22	23	3	0	0	3	0	2	1	6	2	100	259
7 water	0	10	5	0	3	0	0	8	16	1	1	5	5	2	1	0	1	0	0	0	4	39	100	45
9 stuifzanden	0	2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	3	45	8	1	30	4	2	0	0	0	100	9602
10 overig	0	10	1	0	4	0	1	5	5	0	0	3	11	6	0	2	17	4	3	4	9	14	100	147

Tabel B8.2b Aandeel landgebruik in 1900 per fysisch-geografische serie binnen huidige Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per serie. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 1900	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	(blank)																						
	26	1	17	40	0	0	0	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	8	6	2	8																						
	3	2	7	5	1	0	0	1	2	1	7	1	2	0	0	1	0	0	1	20	32	5	6																						
	36	44	23	0	58	1	37	56	60	47	46	56	24	23	6	59	22	13	35	12	15	46	4																						
	15	17	24	14	11	0	18	10	11	32	24	10	37	8	0	1	4	1	14	27	28	14	41																						
	20	33	29	41	28	99	36	23	25	18	18	33	34	29	9	22	36	9	36	31	16	24	38																						
	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0																						
	0	3	0	0	2	0	7	6	1	1	0	0	1	39	85	17	37	75	14	0	1	1	0																						
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	0																						
Totaal%																							100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
OppHa																							16	7695	483	10	6562	0	1032	1041	10284	2183	57	17054	16453	11114	873	550	7813	567	1732	493	1883	557	9

Tabel B8.3a Aandeel fysisch-geografische serie per landgebruik in 1960 binnen huidig Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per landgebruik. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 1960	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	Totaal%	OppHa
1 grasland	0	16	7	0	5	0	1	3	17	2	0	9	13	2	0	0	2	0	1	3	18	1	100	1747
2 akker en kale grond	0	10	1	0	5	0	1	1	21	2	0	15	20	4	0	1	3	0	1	2	12	1	100	3978
3 heide en hoogveen	0	9	0	0	9	0	1	1	18	4	0	23	9	14	1	1	8	0	1	0	0	1	100	21621
4 bos	0	9	0	0	7	0	1	1	9	2	0	19	23	12	0	1	10	1	2	1	2	0	100	58233
6 bebouwing en wegen	0	11	1	0	6	0	1	1	14	2	0	14	19	10	0	1	9	0	2	1	4	2	100	1263
7 water	0	12	1	0	5	0	0	6	11	1	1	1	4	5	0	0	7	0	1	0	6	36	100	58
8 rietmoeras	0	45	0	0	7	0	0	6	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	100	1
9 stuifduinen	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	37	33	0	16	6	1	0	0	2	100	1552
12 bebouwd gebied	0	7	0	0	1	0	0	2	11	23	0	9	23	0	0	0	6	0	0	1	7	10	100	7
13 kassen	0	27	24	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	100	0

Tabel B8.3b Aandeel landgebruik in 1960 per fysisch-geografische serie binnen huidig Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per serie. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 1960	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	(blank)
	29	4	26	43	1	0	1	4	3	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	10	17	4	6
	2	5	6	6	3	0	2	3	8	3	20	3	5	2	0	5	2	1	3	19	26	8	4
	20	24	6	0	30	1	20	27	38	35	3	29	12	28	23	36	22	16	16	3	2	22	0
	49	65	60	49	64	99	75	63	49	59	68	66	81	64	18	55	71	65	79	66	52	50	68
	0	2	2	0	1	0	1	1	2	1	4	1	1	1	0	3	1	1	1	1	3	6	19
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	59	1	3	17	1	0	0	7	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	16	7695	483	10	6562	0	1032	1041	10284	2183	57	17054	16453	11114	873	550	7813	567	1732	493	1883	557	9

Tabel B8.4a Aandeel fysisch-geografische serie per landgebruik in 2000 binnen huidig Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per landgebruik. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 2000	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	Totaal%	OppHa
1 grasland	0	9	2	0	6	0	1	1	15	2	0	12	12	14	1	1	11	1	1	1	7	2	100	7767
2 akker en kale grond	0	11	0	0	4	0	1	0	29	2	0	10	19	0	0	0	1	0	0	3	17	2	100	1467
3 heide en hoogveen	0	9	0	0	10	0	1	1	21	4	0	25	8	10	1	1	7	1	1	0	0	0	100	14520
4 bos	0	9	1	0	5	0	1	2	10	4	0	13	40	5	0	0	2	0	1	1	4	1	100	13631
5 bos	0	9	0	0	8	0	2	1	8	2	0	21	17	15	0	1	11	1	3	0	1	0	100	49129
6 bebouwing en wegen	0	9	0	0	10	0	1	2	14	2	1	13	15	8	0	1	12	1	1	0	4	5	100	985
7 water	0	7	0	0	7	0	0	8	23	0	0	1	1	7	1	1	12	0	0	0	5	26	100	75
9 zand	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	6	1	17	47	1	15	8	0	0	0	1	100	887

Tabel B8.4b Aandeel landgebruik in 2000 per fysisch-geografische serie binnen huidig Natura 2000-gebied Veluwe met totale oppervlakte per serie. Voor codering FG-series, zie Figuur 4.2.

Grondgebruik 2000	HzBB	HzBD	HzBN	HzBV	HzDA	HzDG	HzDL	HzDV	HzGPa	HzGPI	HzGS	HzGSa	HzGSI	HzSDF	HzSDFd	HzSF	HzSL	HzSLd	HzSX	HzOB	HzOZ	NB	(blank)
1 grasland	28	9	31	46	7	0	6	9	12	6	10	6	6	10	9	15	11	11	6	20	30	21	16
2 akker en kale grond	4	2	1	0	1	0	1	1	4	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	9	13	6	0
3 heide en hoogveen	13	17	5	0	23	1	9	19	30	27	0	21	7	14	18	18	12	17	8	0	1	9	0
4 bos	40	15	34	27	11	97	11	20	13	27	57	10	33	6	0	3	4	2	11	31	31	24	42
5 bos	15	55	27	21	57	2	72	48	40	37	11	61	52	68	24	61	69	56	74	39	23	25	14
6 bebouwing en wegen	0	1	1	6	1	0	1	2	1	1	20	1	1	1	0	2	1	2	1	1	2	9	27
7 water	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
9 zand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	48	1	2	12	0	0	0	2	0
Totaal%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
OppHa	16	7695	483	10	6562	0	1032	1041	10284	2183	57	17054	16453	11114	873	550	7813	567	1732	493	1883	557	9

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

Wageningen Environmental Research
Rapport 3036
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, 6.500 medewerkers (5.500 fte) en 12.500 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 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 3036
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, 6.500 medewerkers (5.000 fte) en 12.500 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.

