



Advies monitoring biodiversiteit in landelijk gebied

A.M. Schmidt, J.B. Visser, W.A. Ozinga, C.J. Grashof-Bokdam, D. Sanders, M.F. Wallis
de Vries, T. Wolterbeek, C.A.M. van Swaaij, S. van Turnhout, L.B. Sparrius.



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Advies monitoring biodiversiteit in landelijk gebied

A.M. Schmidt, J.B. Visser, W.A. Ozinga, C.J. Grashof-Bokdam, D. Sanders, M.F. Wallis de Vries¹, T. Wolterbeek¹, C.A.M. van Swaaij¹, S. van Turnhout², L.B. Sparrius³.

1 Vlinderstichting

2 Soorten.NL

3 Floron

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Biodiversiteit in Kringlooplandbouw' (projectnummer BO-43-104-001).

Wageningen Environmental Research
Wageningen, september 2023

Gereviewd door:

Sandra Clerkx, Programma coördinator NEM (WENR)

Akkoord voor publicatie:

Nina Smits, teamleider van Vegetatie-, Bos en Landschapsecologie

Rapport 3238
ISSN 1566-7197

Referaat NL

In dit rapport worden handvaten geboden aan het Ministerie van LNV om keuzes te maken ten aanzien van de monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied, hetgeen in deze studie beperkt is tot de monitoring van soorten, al dan niet in relatie tot de ecosystemen waar zijn deel van uit maken. Er is een begrippenkader opgesteld en er wordt ingegaan op de informatiebehoefte uitgaande van drie thema's/perspectieven: natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit. Ook wordt kort ingegaan op de mogelijke toepassingen van monitoringgegevens, bijvoorbeeld het evalueren van beleid, het creëren van draagvlak voor beleid of kennisontwikkeling ten behoeve van beleid. Beide aspecten (de informatievraag en de toepassing van de informatie) zijn namelijk van invloed op keuzes ten aanzien van te monitoren soorten, de meetstrategie en -methoden en de inzet van deskundigen, niet-deskundigen en/of vrijwilligers.

Aan de basis van een eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek ligt kennis en informatie over de taxonomie, beschermingsstatus en ecologie van soorten. Deze kennis en informatie is momenteel versnipperd, inconsistent en niet goed toegankelijk. Een van de adviezen van deze studie is dan ook om deze kennis en informatie via een centraal systeem te ontsluiten en te onderhouden. Wat betreft de monitoring van natuurkwaliteit is het wenselijk om bestaande monitoring- en beoordelingssystemen (o.a. de soortenlijsten van de beheertypen, habitattypen, basiskwaliteit natuur) beter op elkaar af te stemmen en uit te gaan van een gradiënt van 'basiskwaliteit' naar 'topkwaliteit' natuur. Wat betreft de monitoring van omgevingscondities is afstemming met andere beleidsdossiers (bv. water, bodem, stikstof en klimaat) van belang. Dit thema (omgevingscondities) is in deze studie nog onvoldoende onderzocht om tot een selectie van te monitoren soorten over te gaan. Dit vergt een nadere uitwerking van de informatiebehoefte. Wat betreft de monitoring van functionele biodiversiteit is een andere aanpak dan voor de monitoring van natuurkwaliteit en omgevingscondities mogelijk, die meer gericht is op functionele kenmerken van soorten (niet op de taxonomie) in relatie tot ecologische processen/ecosysteemdiensten. Ook hier geldt dat dit thema nog nadere uitwerking behoeft wat betreft de informatiebehoefte.

In zijn algemeenheid geldt dat de huidige door de overheid aangestuurde en gefinancierde monitoring vooral gericht is op trends in bv. natuurkwaliteit en omgevingscondities en minder op effecten van maatregelen (causale verbanden). De monitoring van effecten van maatregelen wordt wel opgepakt door agrarische collectieven, de Living Labs en burgerinitiatieven. Op deze monitoringsinitiatieven door agrarische collectieven, burgerinitiatieven en universiteiten en onderzoeksinstituten is echter geen sturing vanuit de overheid en voor de betrokken organisaties is er ook niet altijd interesse of een belang om aan te sluiten bij de landelijke en provinciale monitoring.

Het is belangrijk dat het Ministerie van LNV eerst keuzes maakt op basis van de in dit rapport aangereikte handvaten. Vervolgens kan verdere invulling worden gegeven aan een eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek voor de monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied.

Trefwoorden: biodiversiteit, landelijk gebied, monitoring, natuurkwaliteit, basiskwaliteit natuur, omgevingscondities, functionele biodiversiteit

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/637723> 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.

© 2023 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.

Wageningen Environmental Research Rapport 3238 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: shutterstock

Inhoud

Verantwoording	7
Woord vooraf	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	16
1.1 Aanleiding	16
1.2 Probleemstelling	16
1.3 Vraagstelling	17
1.4 Aanpak	17
1.5 Afbakening	17
2 Begrippenkader en keuzes ten aanzien van de monitoring	18
2.1 Biodiversiteit	18
2.1.1 Het begrip biodiversiteit	18
2.1.2 Aantal soorten in Nederland en de indeling in taxonomische soortgroepen	18
2.1.3 Kenmerken van soorten relevant voor keuzes ten aanzien van de monitoring	23
2.2 Landelijk gebied	26
2.2.1 Het begrip landelijk gebied	26
2.2.2 Variatie binnen het landelijk gebied relevant voor keuzes ten aanzien van de monitoring	27
2.3 Monitoring	30
2.3.1 Het begrip monitoring	30
2.3.2 Doelen monitoring relevant voor keuzes ten aanzien van monitoring	30
2.3.4 Gebruik van opportunistische data	31
2.3.5 Inzet van niet-deskundigen	31
2.3.6 Participatieve monitoring	31
3 Informatiebehoefte	32
3.1 Verschillende perspectieven die relevant zijn voor de keuzes ten aanzien van de monitoring	32
3.2 Natuurkwaliteit	32
3.2.1 Selectiecriteria soorten	33
3.2.2 Stratificatie naar landschappen en biotopen	33
3.2.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren	33
3.3 Omgevingscondities	36
3.3.1 Selectiecriteria soorten	36
3.3.2 Stratificatie naar compartimenten	37
3.3.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren	37
3.4 Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten	40
3.4.1 'Nuttige soorten' (soorten met een functie)	40
3.4.2 Stratificatie naar ecosystemen/ecologische processen	40
3.4.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren	40
3.5 Samenvatting informatiebehoefte	41
4 Informatieaanbod	43
4.1 Netwerk Ecologische Monitoring (NEM)	43
4.2 Nederlandse Bossen Inventarisatie (NBI)	44
4.3 Monitoring in het kader van het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer (SNL)	45

4.4	Monitoring in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)	46
4.5	Provinciale meetnetten (los van NEM)	47
4.6	Living Labs	47
4.7	Burgerinitiatieven	48
5	Hiaten	49
5.1	Kennis over soorten	49
5.1.1	Taxonomie	49
5.1.2	Rode Lijststatus	49
5.1.3	Ecologie soorten	50
5.2	Natuurkwaliteit	50
5.2.1	Selectie soorten/soortgroepen	50
5.2.2	Trends en effecten	50
5.3	Omgevingscondities	51
5.3.1	Selectie soorten/soortgroepen	51
5.3.2	Trends en effecten	51
5.4	Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten	51
5.4.1	Selectie soorten/soortgroepen	51
5.4.2	Trends en effecten	51
6	Conclusies en aanbevelingen	52
6.1	Kennis over soorten	52
6.2	Natuurkwaliteit	52
6.2.1	Selectie soorten/soortgroepen	52
6.2.2	Trends en effecten	52
6.3	Omgevingscondities	53
6.3.1	Selectie soorten/soortgroepen	53
6.3.2	Trends en effecten	53
6.4	Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten	53
6.4.1	Selectie soorten/soortgroepen	53
6.4.2	Trends en effecten	53
6.5	Relatie tussen thema's natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit	54
	Literatuur	55
	Bijlage 1 Moties	57
	Bijlage 2 Waarnemingsinspanning per soortgroep in stedelijk, agrarisch en natuurgebied	58

Verantwoording

Rapport: 3238

Projectnummer: BO-43-104-001

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: Themaleider WOT-thema Netwerk Ecologische Monitoring (NEM)

naam: A.P.M.M. Clerkx

datum: 16 juni 2023

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: N.A.C. Smits

datum: 28 augustus 2023

Woord vooraf

Uitgangspunt voor deze studie was de vraag van het Ministerie van LNV naar een advies over een eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek voor de monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied.

Aangezien deze vraag veel omvattend is, is ervoor gekozen om in te zoomen op handvaten om weloverwogen keuzes te maken ten aanzien van de monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied, hetgeen in deze studie beperkt is tot de monitoring van soorten. Voor een daadwerkelijk advies over meetdoelen, -strategieën en -methoden, zullen door het ministerie namelijk eerst keuzes moeten worden gemaakt aanzien van:

1. de informatiebehoefte, hetgeen in deze studie is onderverdeeld in de thema's/perspectieven natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit en waarbij onderscheid gemaakt wordt in trend- en effectmonitoring (causale verbanden);
2. de toepassing van desbetreffende informatie, bijvoorbeeld het evalueren van beleid, het creëren van draagvlak voor beleid en/of kennisontwikkeling (lerende aspect).

Deze keuzes bepalen namelijk ook de keuzes ten aanzien van de selectie van te monitoren soorten, de meetstrategie en -methoden en ook of er niet-deskundigen en vrijwilligers ingezet kunnen/moeten worden. Op basis van een eerste inventarisatie wordt hier in dit rapport hier en daar wel al een voorzet voor gegeven, maar dit vergt verdieping door inzet van meer organisaties en deskundigen dan nu bij dit onderzoek betrokken zijn geweest.

Ik dank de beleidsambtenaren van het Ministerie van LNV voor het begeleiden van dit onderzoek, in het bijzonder Jonna Gjaltema en Matt Huynink. Ik dank ook de experts op het terrein van ecologische monitoring en natuurstatistiek – in het bijzonder Leo Soldaat van het CBS – voor hun bijdrage aan dit advies.

Samenvatting

Aanleiding

Het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit heeft in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoekthema 'Biodiversiteit in Kringlooplandbouw' gevraagd om een advies over een 'eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek voor monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied'. De brede adviesvraag is gedurende het onderzoek verder gespecificeerd in overleg met beleidsambtenaren van het ministerie van LNV en op verzoek van de subsidieverstrekker ook in verband gebracht met een aantal moties (zie bijlage 1). In de tussentijd hebben er diverse beleidsontwikkelingen plaatsgevonden, waaronder het Nationaal Programma Landelijk Gebied (Ministerie van LNV, IenW en BZK, 2022) en het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (Ministerie van LNV, 2022), die medebepalend zijn voor de context van deze vraag.

Uitgaande van deze vrij brede context kan worden geconcludeerd dat de vraag naar informatie over biodiversiteit – in het landelijk gebied – toeneemt door:

1. De verbreding van het natuurbeleid:
 - er wordt niet alleen aandacht gevraagd voor zeldzame en bedreigde soorten, maar ook voor algemene(re) soorten¹ => meer soorten,
 - het gaat niet alleen over biodiversiteit in natuurgebieden, maar bijvoorbeeld ook over biodiversiteit in het agrarisch gebied => meer gebieden.
2. De integrale aanpak van het beleid ofwel de synergie, die gezocht wordt tussen natuuropgaven en andere maatschappelijke opgaven, bijvoorbeeld in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (ministerie van LNV, IenW en BZK, 2022) de synergie tussen natuur, water, stikstof- en klimaatopgaven.
 - het beleid is niet alleen gericht op het behouden en herstellen van natuur, maar ook op het verlagen van de impact op natuur (bv. verlagen van de stikstofdepositie) en het beter benutten van natuurlijke processen, ook wel ecosysteemdiensten genoemd (bv. de bestuiving en waterberging) => verschillende invalshoeken.
3. de behoefte aan meer/betere informatie over de impact van drukfactoren en de effecten van maatregelen² op de biodiversiteit. Er is dus niet alleen behoefte aan informatie over trends in biodiversiteit (op landelijk of provinciaal niveau), maar ook aan informatie over de achterliggende oorzaken van deze trends en over de effectiviteit van maatregelen => causale verbanden.

De huidige – door de overheid (LNV, RWS en provincies) aangestuurde en structureel gefinancierde³ – monitoring van biodiversiteit is niet toereikend voor de toenemende vragen over biodiversiteit. De huidige sturing op de monitoring van biodiversiteit door de overheid is voornamelijk gericht op de verplichtingen voortvloeiend uit internationale wet- en regelgeving, bijvoorbeeld de rapportages op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. De huidige monitoring is dan ook voornamelijk gericht op beschermde soorten, waarvan maar een deel gebonden is aan het landelijk gebied, zoals de boerenlandvogels. Deze monitoring levert informatie op over trends in de populatieomvang en/of de verspreiding van (beschermde) soorten op nationaal en provinciaal niveau (deels ook op gebiedsniveau), maar in (zeer) beperkte mate over de impact van drukfactoren en de effecten van maatregelen (causale verbanden). Wel lopen er diverse monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied, die onder andere gericht zijn op de effectiviteit van maatregelen, waaronder de monitoring door agrarische collectieven in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer ANLb), de monitoring door onderzoeksinstituten en universiteiten in het kader van de zogenaamde 'living labs' en ook monitoring door burgerinitiatieven. De samenhang tussen de door de overheid aangestuurde en gefinancierde monitoring en overige monitoringsinitiatieven ontbreekt, want hier is geen of beperkte sturing op. Hierdoor is er weinig of geen uitwisseling van data en informatie en daardoor ook weinig dan wel geen hergebruik van data en informatie. Er worden ook verschillende meetstrategieën en

¹ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot.

² Kamerstukken II, Vergaderjaar 2021–2022, 35 925 XIV, Nr. 47, Motie van de leden Bromet en Thijssen.

³ Hiermee doelen we op de monitoring in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (CBS, 2022) en de monitoring en beoordeling van het Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 (BIJ12, 2021).

-protocollen toegepast, waardoor informatie en data ook lastiger uit te wisselen en te hergebruiken zijn. Rijk en provincies werken samen met diverse stakeholders aan het 'Verbeterprogramma VHR natuurmonitoring'⁴, dat vooral gericht is op de monitoring ten behoeve van verplichtingen voortvloeiend uit de Vogel- en Habitatrichtlijn, waaronder de verplichte rapportages aan de Europese Commissie, de Natura 2000-beheerplannen en de Natuurdoelanalyses.

Aanpak

Voor dit advies (en de eenduidigheid) is allereerst een begrippenkader opgesteld (zie hoofdstuk 2). Op basis van dit begrippenkader is de vraag van LNV nader afgebakend en worden ook al enkele algemene keuzes ten aanzien van de monitoring toegelicht. Zo is dit advies beperkt tot de monitoring van soorten al dan niet in relatie tot de ecosystemen (landschappen en biotopen) waar zij deel van uitmaken. Vervolgens is de informatiebehoefte verder uitgewerkt op basis van drie perspectieven (thema's), te weten natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit (zie hoofdstuk 3). Deze thema's zijn namelijk medebepalend voor specifieke keuzes ten aanzien van de monitoring, waaronder de selectie van soortgroepen en soorten. Vervolgens is verder verkend (niet uitputtend) wat er al aan monitoring van soorten plaatsvindt in het landelijk gebied. Op basis van een vraag-/aanbodanalyse zijn hiaten geïdentificeerd in de huidige monitoring van soorten (zie hoofdstuk 5). Conclusies zijn getrokken en aanbevelingen worden gedaan in hoofdstuk 6.

Afbakening

Er zijn grenzen aan de uitbreiding en verbetering van de huidige monitoring van soorten gezien de beschikbare kennis/expertise, capaciteit en budget. Door de subsidieverstrekker (LNV) is echter aangegeven de informatiebehoefte en de hiaten in het huidige informatieaanbod scherper in beeld te willen hebben, los van pragmatische overwegingen, zoals het gebrek aan kennis, capaciteit en budget. Er is dus puur uitgegaan van de informatiebehoefte, zonder rekening te houden met de haalbaarheid gezien kosten e.d. In deze studie wordt op verzoek van LNV ook niet ingegaan op de organisatie (governance) en financiering van de monitoring. Deze aspecten zullen in een vervolg aan bod moeten komen.

Conclusies en aanbevelingen

Kennis over soorten

Aan de basis van de monitoring van biodiversiteit, hetgeen in deze studie beperkt is tot de monitoring van soorten, ligt ecologische kennis. Een van de adviezen uit deze studie is dan ook om de kennis en informatie over de respectievelijk de taxonomie, de beschermings-/beleidsstatus (bv. vanuit verschillende internationale en nationale wet- en regelgeving) en de ecologie van soorten (bv. de gevoeligheid voor bepaalde drukfactoren, eisen aan omgevingscondities en functionele kenmerken) in een centraal systeem te beheren, te onderhouden en te ontsluiten. Op dit moment is deze informatie erg versnipperd (zie websites: <https://www.nederlandsesoorten.nl/>, <https://minez.nederlandsesoorten.nl/soorten>, <https://www.verspreidingsatlas.nl/>), soms inconsistent (tussen verschillende bronnen) en niet altijd actueel. Het heeft binnen dit onderzoek dan ook veel tijd gekost om deze informatie te verzamelen en met elkaar te vergelijken, bijvoorbeeld om de overlap van bestaande soortenlijsten in beeld brengen. Het kan dus veel tijd en kosten besparen als dit ergens centraal georganiseerd wordt.

Aangeraden wordt om bestaande soortenlijsten gekoppeld aan landschappen en biotopen, waaronder de kwalificerende soorten van de natuurbeheertypen, de typische en karakteristieke soorten van de habitattypen en de meetsoorten voor de basiskwaliteit natuur (zie paragraaf 3.2.3), in een dergelijk systeem op te nemen.

Belangrijk is dat dit systeem structureel wordt beheerd en onderhouden. Dit systeem kan gevoed worden door de kennis die wordt opgedaan door middel van ecologische monitoring en onderzoek.

Natuurkwaliteit

Dit perspectief (thema) gaat over 'het beter zorgen voor de natuur' en daarmee het verbeteren van de natuurkwaliteit in het landelijk gebied. Hiertoe worden inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen uitgevoerd. De overheid wil weten in hoeverre het beleid en daarbinnen de maatregelen ook daadwerkelijk leiden tot een verbetering in natuurkwaliteit en wanneer er voldaan wordt aan een 'basiskwaliteit natuur'.

⁴ Verzamelbrief Natuur 23 juni 2023 DGNV / 27722979

Meetdoelen van dit perspectief zijn trends in de natuurkwaliteit en de effecten van inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen op de natuurkwaliteit (causale verbanden)

Zie Tabel 3 in hoofdstuk 3.

De monitoring van veranderingen (trends) in de natuurkwaliteit, zo ook de basiskwaliteit natuur⁵ in het landelijk gebied, kan gemonitord en geëvalueerd worden op basis van '**kenmerkende soorten**'. Dit zijn soorten die (van oorsprong) gebonden zijn aan bepaalde landschappen en biotopen (zie paragraaf 2.1.3) en waarmee ook de natuurkwaliteit van de desbetreffende landschappen en biotopen bepaald kan worden. Als deze soorten verdwijnen (of verdwenen zijn), dan is dat een teken aan de wand. Welke dit zijn, verschilt per type landschap/biotop (zie paragraaf 2.2.2) en ook per regio (sommige soorten zijn streekgebonden). Belangrijke selectiecriteria (zie paragraaf 2.1.3) zijn dat de soorten inheems zijn, een duidelijke en goed onderbouwde binding aan een landschap/biotop hebben, niet al te zeldzaam zijn⁶ en, in het geval men niet-deskundigen wil inzetten, ook redelijk eenvoudig te herkennen en te identificeren zijn al dan niet met behulp van bepaalde technieken.

Er zijn verschillende soortenlijsten opgesteld gekoppeld aan landschappen, natuurbeheertypen en habitattypen om de 'natuurkwaliteit' te monitoren (zie paragraaf 3.2.3). Het is zinvol om deze lijsten te integreren en uit te breiden om ook toepasbaar te maken voor het landelijk gebied. Er kan dan een variatie aan natuurkwaliteit worden gemonitord, van 'basiskwaliteit' tot 'topkwaliteit'. Voor zover haalbaar, is het aan te raden om alle soorten in de desbetreffende soortgroepen te monitoren (voor de niet al te grote soortgroepen) en om minimaal met transect-tellingen te werken, want dan zijn de data voor meerdere doelen toepasbaar. Insecten (een zeer grote soortgroep) zijn in de huidige lijsten ondervertegenwoordigd. Mogelijk kan met nieuwe observatietechnieken de huidige selectie worden uitgebreid, bijvoorbeeld met bijen en zweefvliegen. Aquatische soorten zijn ook minder goed vertegenwoordigd in de huidige soortenlijsten, dus ook hier zou uitbreiding wenselijk zijn. Het ANLb werkt nu met 'doelsoorten' uitgaande van de Vogel- en Habitatrichtlijn. We raden aan dit uit te breiden met meer soorten, vooral de niet-vogelsoorten, aangezien de lijst van HR-soorten zeer beperkt is.

De huidige monitoring van natuurkwaliteit is sterk gericht op trends en minder op de impact van drukfactoren en de effecten van maatregelen (causale verbanden). We raden aan om te verkennen of er door middel van stratificatie en correlatie meer verbanden kunnen worden gelegd tussen de waargenomen trends en drukfactoren en/of maatregelen. Het moet dan wel duidelijk zijn waar welk type maatregelen zijn genomen.

Het cultuurlandschap zou meer aandacht kunnen krijgen binnen het OBN en ook breder ingevuld kunnen worden dan agrarisch natuurbeheer en groenblauwe dooradering. Ook kan mogelijk meer aandacht worden besteed aan de monitoring op landschapsschaal (natuur- en agrarische gebied tezamen) in relatie tot genomen inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen. De samenhang tussen trendmonitoring (bv. in kader NEM) en effectmonitoring (bv. in living labs) kan verbeterd worden. De monitoring door agrarische collectieven zou beter ondersteund en benut kunnen worden. Ook de samenhang tussen NEM- en SNL-monitoring zou verkend en mogelijk ook verbeterd kunnen worden.

Omgevingscondities

Dit perspectief (thema) gaat over het 'verminderen van de impact op de natuur' en daarmee het verbeteren van de omgevingscondities in het landelijk gebied. Hiertoe worden brongerichte maatregelen genomen bijvoorbeeld maatregelen om de ammoniakemissie in de veehouderij te verminderen. Dit heeft een direct verband met andere maatschappelijk opgaven, waaronder de klimaat-, stikstof-, wateropgaven en vergt dus samenwerking met desbetreffende sectoren. De overheid wil weten of brongerichte maatregelen ook leiden tot een verbetering in omgevingscondities en daarmee ook tot een verbetering van de natuurkwaliteit.

Meetdoelen van dit perspectief zijn de trends in omgevingscondities (o.a. lucht-, water- en bodemkwaliteit) en de effecten van brongerichte maatregelen op omgevingscondities (en daarmee ook op de natuurkwaliteit).

⁵ Basiskwaliteit natuur zou een ondergrens kunnen zijn van de natuurkwaliteit in de terreinen buiten de – beschermde – natuurgebieden.

⁶ Zeldzame soorten zijn minder geschikt, aangezien je deze zelden treft en je daarmee ook niet snel een verandering in (in dit geval) natuurkwaliteit zult waarnemen.

De impact van drukfactoren (vermesting, verzuring, verdroging, verontreiniging etc.) veroorzaakt door bepaalde vormen van landgebruik (bv. het gebruik van meststoffen en pesticiden) en de effecten van brongerichte maatregelen op de omgevingscondities kunnen gemonitord en geëvalueerd worden op basis van 'indicatorsoorten' (zie paragraaf 2.1.3). Dit zijn soorten die al dan niet gevoelig zijn voor bepaalde omgevingscondities. Belangrijke selectiecriteria zijn dat de soorten inheems zijn, een duidelijke (en goed onderbouwde) indicatiewaarde hebben voor bepaalde omgevingscondities, niet al te zeldzaam zijn (want dan is de trefkans te laag) en, in het geval men niet-professionals wil inzetten, ook redelijk eenvoudig te herkennen en te identificeren zijn, al dan niet met behulp van bepaalde technieken. Metingen aan omgevingscondities zijn vaak complex en kostbaar. De monitoring van indicatorsoorten kan dan een goed alternatief of een goede aanvulling zijn op deze metingen. Zo is dit ook als een optie voorgesteld om effecten van bepaalde herstelmaatregelen tussentijds te evalueren (Smits et al., 2016).

Logischerwijs is hier een grote overlap met de karakteristieke soorten, maar het verschil is dat hier ook 'ongewenste' soorten kunnen worden meegenomen, bijvoorbeeld soorten die goed gedijen onder bijvoorbeeld zeer voedselrijke condities, zoals stikstofminnende/-tolerante planten of korstmossen.

De selectie van soorten voor de monitoring van omgevingscondities is in deze studie nog onvoldoende onderzocht. Dit zal deels overlappen met de selectie van soorten voor de monitoring van natuurkwaliteit. Duidelijk is wel dat korstmossen en mycorrhiza interessante soortgroepen zijn, o.a. vanwege de link met het stikstofdossier. De link zou dan ook gelegd moeten worden met andere beleidsdossiers (klimaat, stikstof, water, bodem).

Ook hier lijkt de huidige monitoring op toestand (status) en trend gericht en minder op de impact van drukfactoren en effecten van maatregelen (causale verbanden). De effecten van bronmaatregelen op omgevingscondities kunnen – naast fysische en chemische indicatoren – ook op basis van soorten en soortensamenstelling gemonitord worden, veelal in de vorm van indices (zie paragraaf 3.3). Ook hier geldt dat er door middel van stratificatie en correlatie meer verbanden kunnen worden gelegd met drukfactoren en/of maatregelen. Duidelijk is dat water- en bodemorganismen relevant zijn voor water- en bodemkwaliteit, soorten die bij de natuurkwaliteit minder goed vertegenwoordigd zijn.

Functionele biodiversiteit

Dit perspectief gaat over het 'beter benutten van natuurlijke processen', het verbeteren van de functionele biodiversiteit en daarmee het functioneren van ecosystemen en ecosysteemdiensten. Hiertoe worden maatregelen genomen, zoals mengteelten en het inzaaien van akkerranden in de akkerbouw. Samenwerking met landbouwbedrijven is hier van belang, omdat de kennis ten goede moet komen aan de desbetreffende bedrijven en vice versa, omdat ook kennis nodig is over de impact van dit type maatregelen op de bedrijfsvoering. De overheid wil weten of de maatregelen gericht op het verbeteren en beter benutten van natuurlijke processen in de landbouw ook leiden tot een verbetering van agrarische (eco)systemen, bijvoorbeeld qua veerkracht en robuustheid. Ook voor het natuurbeleid is het relevant om informatie in te winnen over natuurlijke processen, waaronder bijvoorbeeld de bestuiving van wilde planten. **Meetdoelen van dit perspectief zijn trends in functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen en daarmee samenhangend ecosysteemfuncties/-diensten en de effecten van maatregelen op de functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen.**

Alle soorten vervullen een rol/functie in natuurlijke processen en zijn daarmee van invloed op het functioneren van ecosystemen en dus 'nuttige soorten'. Een deel van de soorten kan een relatief grote bijdrage leveren aan de vervulling van zogenaamde ecosysteemdiensten. De mate waarin soorten hierbij (in potentie) een rol kunnen spelen, heeft te maken met functionele kenmerken van soorten (zie paragraaf 2.1.3). Indelingen worden dan ook gemaakt in functionele soortgroepen.

De selectie van soorten voor de monitoring van functionele biodiversiteit is in deze studie nog onvoldoende onderzocht. Duidelijk is wel dat bestuivers aandacht behoeven en hier wordt ook al volop aan gewerkt door o.a. Naturalis en EIS. Interessant zou zijn om verder te verkennen wat er mogelijk is aan de hand van indicatoren op basis van functionele eigenschappen van soorten. Dit is een geheel andere benadering. Zo spelen bij veel ecosysteemfuncties vaatplanten een belangrijke rol. Plantensoorten verschillen onderling in de wijze waarop ze hieraan bijdragen, afhankelijk van hun functionele eigenschappen. De potentiële levering

van ecosysteemdiensten is daardoor niet zozeer afhankelijk van de soortenrijkdom, maar is de resultante van het spectrum aan eigenschappen in een plantengemeenschap (*functionele biodiversiteit*). Er is echter nog onvoldoende inzicht in hoe deze functionele biodiversiteit precies in beeld gebracht kan worden en hoe milieufactoren zoals verdroging en vermesting deze beïnvloeden.

In het NEM zijn al meetdoelen opgenomen voor de trend in bestuivers (bijen, zweefvliegen, dag- en nachtvlinders) en insectenbiomassa (zie paragraaf 4.1, **Tabel 4**), maar deze hebben niet een sterke sturing op dit moment. Er wordt veel onderzoek gedaan binnen de landbouwsector aan functionele diversiteit en het komt ook terug in diverse monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied (zie paragraaf 4.5 en 4.6). Het kan een interessante insteek zijn voor het ANLb gezien het perspectief van boeren. Hier zou ook voor een participatieve vorm van monitoring gekozen kunnen worden (paragraaf 2.3.5). Ook voor het natuurdossier is functionele biodiversiteit zeer relevant en zou meer aandacht kunnen krijgen.

Relatie tussen thema's

De thema's natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit staan niet los van elkaar. Het kan interessant zijn om de relatie tussen deze thema's verder te onderzoeken, want er worden veel aannames gedaan over bijvoorbeeld de (positieve) relatie tussen natuurkwaliteit en functionele diversiteit. Dit zou beter onderbouwd moeten/kunnen worden, mogelijk door eerst een literatuuronderzoek (review) uit te voeren. Dit begint bij de selectie van soortgroepen en soorten, redenerend vanuit de ecologie van soorten (binding aan landschappen, de gevoeligheid voor omgevingscondities en functionele kenmerken) en niet zozeer vanuit de wettelijke status of Rode Lijststatus, al geeft de Rode Lijststatus wel een duidelijk signaal af van het aantal soorten dat met uitsterven bedreigd wordt. Helaas is niet van alle soortgroepen de Rode Lijststatus bekend.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit heeft in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoeksthema 'Biodiversiteit in Kringlooplandbouw' gevraagd om een advies over een 'eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek voor monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied'. De brede adviesvraag is gedurende het onderzoek verder gespecificeerd in overleg met beleidsambtenaren van het Ministerie van LNV en op verzoek van de subsidieverstrekker ook in verband gebracht met een aantal moties (zie bijlage 3). In de tussentijd hebben er diverse beleidsontwikkelingen plaatsgevonden, waaronder het Nationaal Programma Landelijk Gebied (Ministerie van LNV, IenW en BZK, 2022) en het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering (Ministerie van LNV, 2022), die medebepalend zijn voor de context van deze vraag.

Uitgaande van deze vrij brede context kan worden geconcludeerd dat de vraag naar informatie over biodiversiteit – in het landelijk gebied – toeneemt door:

1. De verbreding van het natuurbeleid:
 - a. er wordt niet alleen aandacht gevraagd voor zeldzame en bedreigde soorten, maar ook voor algemene(re) soorten⁷ => meer soorten,
 - b. het gaat niet alleen over biodiversiteit in natuurgebieden, maar bijvoorbeeld ook over biodiversiteit in het agrarisch gebied => meer gebieden.
2. De integrale aanpak van het beleid ofwel de synergie, die gezocht wordt tussen natuuropgaven en andere maatschappelijke opgaven, bijvoorbeeld in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (ministerie van LNV, IenW en BZK, 2022) de synergie tussen natuur, water en de stikstof- en klimaatopgaven.
 - a. Het beleid is niet alleen gericht op het behouden en herstellen van natuur, maar ook op het verlagen van de impact op natuur (bv. verlagen van de stikstofdepositie) en het beter benutten van natuurlijke processen, ook wel ecosysteemdiensten genoemd (bv. de bestuiving en waterberging) => verschillende perspectieven.
3. De behoefte aan meer/betere informatie over de impact van drukfactoren en de effecten van maatregelen⁸ op de biodiversiteit. Er is dus niet alleen behoefte aan informatie over trends in biodiversiteit (op landelijk of provinciaal niveau), maar ook aan informatie over de achterliggende oorzaken van deze trends en over de effectiviteit van maatregelen => causale verbanden.

1.2 Probleemstelling

De huidige – door de overheid (LNV, RWS en provincies) aangestuurde en structureel gefinancierde⁹ – monitoring van biodiversiteit is niet toereikend voor de toenemende vragen over biodiversiteit. De huidige sturing op de monitoring van biodiversiteit door de overheid is voornamelijk gericht op de verplichtingen voortvloeiend uit internationale wet- en regelgeving, bijvoorbeeld de rapportages op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. De huidige monitoring is dan ook voornamelijk gericht op beschermde soorten, waarvan maar een deel gebonden is aan het landelijk gebied, zoals de boerenlandvogels. Deze monitoring levert informatie op over trends in de populatieomvang en/of de verspreiding van (beschermde) soorten op nationaal en provinciaal niveau (deels ook op gebiedsniveau), maar in (zeer) beperkte mate over de impact van drukfactoren en de effecten van maatregelen (causale verbanden). Wel lopen er diverse monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied, die onder andere gericht zijn op de effectiviteit van maatregelen, waaronder de monitoring door agrarische collectieven in het kader van het Agrarisch Natuur-

⁷ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot.

⁸ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2021–2022, 35 925 XIV, Nr. 47, Motie van de leden Bromet en Thijssen.

⁹ Hiermee doelen we op de monitoring in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (CBS, 2022) en de monitoring en beoordeling van het Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 (BIJ12, 2021).

en Landschapsbeheer (ANLb), de monitoring door onderzoeksinstituten en universiteiten in het kader van de zogenaamde 'living labs' en ook monitoring door burgerinitiatieven. De samenhang tussen de door de overheid aangestuurde en gefinancierde monitoring en zojuist genoemde monitoringsinitiatieven ontbreekt, want hier is geen/beperkte sturing op. Hierdoor is er weinig/geen uitwisseling van data en informatie en daardoor ook weinig/geen hergebruik van data en informatie. Er worden ook verschillende meetstrategieën en -protocollen toegepast, waardoor informatie en data ook lastiger uit te wisselen en te hergebruiken zijn. Rijk en provincies werken samen met diverse stakeholders aan het 'Verbeterprogramma VHR natuurmonitoring'¹⁰, dat vooral gericht is op de monitoring ten behoeve van verplichtingen voortvloeiend uit de Vogel- en Habitatrichtlijn, waaronder de verplichte rapportages aan de Europese Commissie, de Natura 2000-beheerplannen en de Natuurdoelanalyses.

1.3 Vraagstelling

Het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit vraagt in het kader van het Beleidsondersteunend Onderzoeksthema 'Biodiversiteit in Kringlooplandbouw' een advies over *een eenduidige en samenhangende monitoringssystematiek voor monitoring van biodiversiteit in landelijk gebied*.

'Eenduidig' interpreteren we in deze studie als: uitgaande van dezelfde definities/eenzelfde interpretatie van bepaalde begrippen (bv. biodiversiteit), meetdoelen, meetstrategieën en -protocollen. 'Samenhangend' interpreteren we in deze studie als: samenhang tussen de monitoring door verschillende organisaties (soortenorganisaties, ingenieursbureaus, onderzoeksinstituten en universiteiten etc.), voor verschillende doeleinden (evaluatie beleid, effecten van maatregelen etc.) en op verschillende ruimtelijke schaalniveaus (nationaal, provinciaal etc.).

1.4 Aanpak

Voor dit advies (en de eenduidigheid) is allereerst een begrippenkader opgesteld (zie hoofdstuk 2). Op basis van dit begrippenkader is de vraag van LNV nader afgebakend en worden ook al enkele te maken algemene keuzes ten aanzien van de monitoring toegelicht. Zo is dit advies beperkt tot de monitoring van soorten al dan niet in relatie tot de ecosystemen (landschappen en biotopen) waar zij deel van uitmaken. Vervolgens is de informatiebehoefte verder uitgewerkt op basis van drie perspectieven (thema's), te weten natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit (zie hoofdstuk 3). Deze thema's zijn namelijk medebepalend voor specifieke keuzes ten aanzien van de monitoring, waaronder de selectie van soortgroepen en soorten. Vervolgens is verder verkend (niet uitputtend) wat er al aan monitoring van soorten plaatsvindt in het landelijk gebied. Op basis van een vraag-/aanbodanalyse zijn hiaten geïdentificeerd in de huidige monitoring van soorten (zie hoofdstuk 5). Conclusies zijn getrokken en aanbevelingen worden gedaan in hoofdstuk 6.

1.5 Afbakening

Er zijn grenzen aan de uitbreiding en verbetering van de huidige monitoring van soorten gezien de beschikbare kennis/expertise, capaciteit en budget. Door de subsidievertrekker (LNV) is aangegeven de informatiebehoefte en de hiaten in het huidige informatieaanbod scherper in beeld te willen hebben, los van pragmatische overwegingen, zoals het gebrek aan kennis, capaciteit en budget. Er is dus puur uitgegaan van de informatiebehoefte, zonder rekening te houden met de haalbaarheid gezien kosten e.d. In deze studie wordt op verzoek van LNV ook niet ingegaan op de organisatie (governance) en financiering van de monitoring. Deze aspecten zullen in een vervolg aan bod moeten komen.

¹⁰ Verzamelbrief Natuur 23 juni 2023 DGNV / 27722979

2 Begrippenkader en keuzes ten aanzien van de monitoring

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de begrippen biodiversiteit, landelijk gebied en monitoring. Daarbij wordt ook ingegaan op aspecten die van belang zijn bij de keuzes ten aanzien van de monitoring.

2.1 Biodiversiteit

2.1.1 Het begrip biodiversiteit

De definitie van biodiversiteit in het verdrag inzake biologische diversiteit¹¹ is als volgt: *de variabiliteit onder levende organismen van allerlei herkomst, met inbegrip van – onder andere – terrestrische, mariene en andere aquatische ecosystemen en de ecologische complexen waarvan zij deel uitmaken; dit omvat mede de diversiteit binnen soorten, tussen soorten en van ecosystemen*. Een ecosysteem wordt gedefinieerd als: *een dynamisch complex van gemeenschappen van planten, dieren en micro-organismen en hun niet-levende omgeving, die in een onderlinge wisselwerking een functionele eenheid vormen*.

In dit project beperken we ons tot de monitoring van soorten, al dan niet in relatie tot de ecosystemen (landschappen en biotopen) waarvan zij deel uitmaken.

De vraag is welke soorten te monitoren in het landelijk gebied. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op het aantal soorten in Nederland en de indeling in taxonomische soortgroepen. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal kenmerken van soorten die een rol spelen bij de keuzes ten aanzien van de monitoring. In hoofdstuk 3 wordt hier verder op doorgegaan, afhankelijk van het doel van de monitoring (zie paragraaf 2.3.2) en de informatiebehoefte.

2.1.2 Aantal soorten in Nederland en de indeling in taxonomische soortgroepen

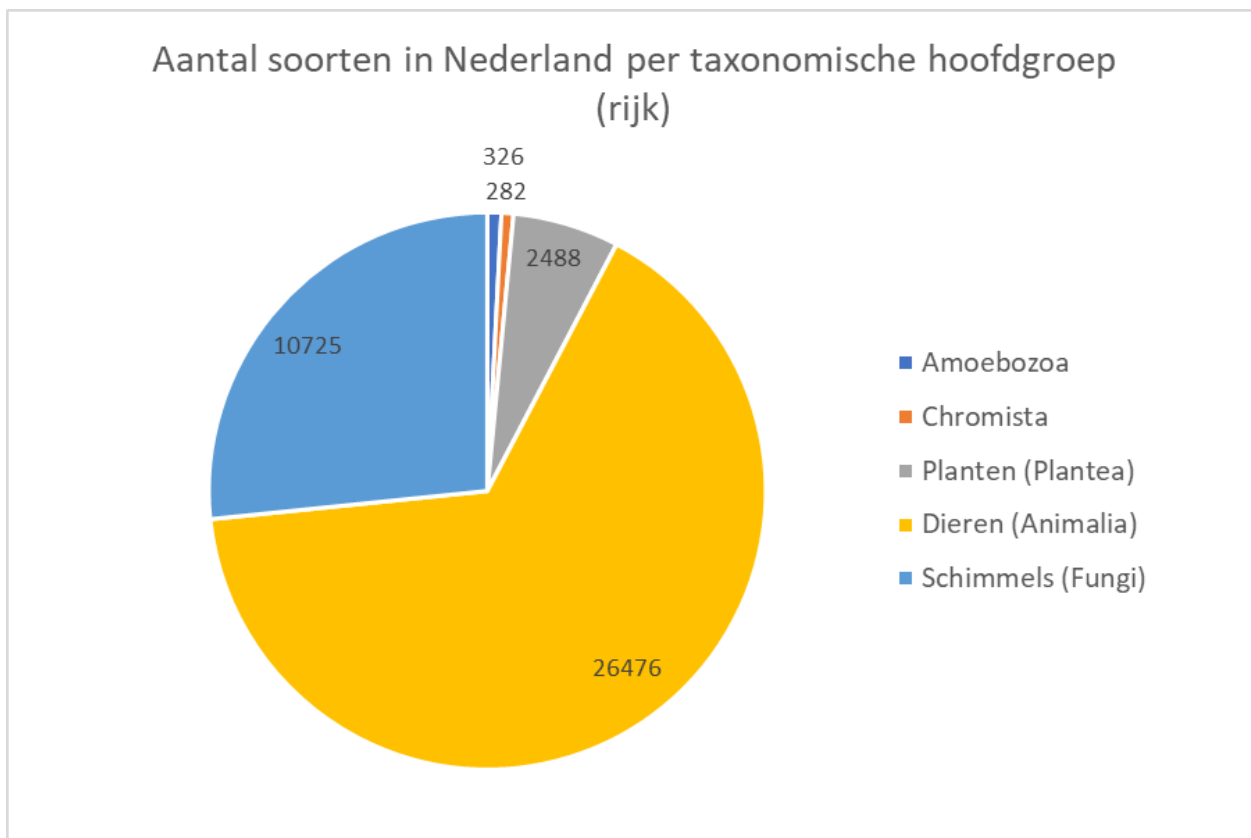
In Nederland komen volgens het soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>) in totaal zo'n 40.000 soorten voor.¹² Deze soorten zijn ingedeeld in taxonomische groepen. Deze indeling is aan verandering onderhevig, zo ook de naamgeving van soorten. De taxonomische indeling van soorten betreft een hiërarchische indeling, van hoog naar laag: rijk, fyllum, klasse, orde en familie. In Nederland wordt dit bijgehouden in het soortenregister en voor een groot aantal soortgroepen ook in de verspreidingsatlassen (<https://www.verspreidingsatlas.nl/>). Voor het algemene overzicht is in dit advies in eerste instantie uitgegaan van de informatie uit het soortenregister, omdat dit het compleetste beeld lijkt te geven qua aantal soortgroepen en soorten in Nederland. De verspreidingsatlassen zijn beperkt tot een selectie van soortgroepen (weliswaar een uitgebreide selectie). Voor de verdere verdieping is in dit advies ook gebruikgemaakt van de verspreidingsatlassen.

Op het hoogste taxonomische niveau (rijk) vormen de dieren de grootste soortgroep, gevolgd door de schimmels en de planten (zie **Figuur 1**). Daarnaast zijn er nog twee kleinere soortgroepen (rijken) de Amoebozoa (waaronder slijmzwammen) en Chromista (waaronder bruinwieren).

We beperken ons in deze studie tot het rijk van respectievelijk de dieren, planten en schimmels (dus niet de Amoebozoa en Chromista). In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de verdere indeling in taxonomische soortgroepen binnen deze rijken.

¹¹ Verdrag inzake biologische diversiteit, Rio de Janeiro, 05-06-1992.

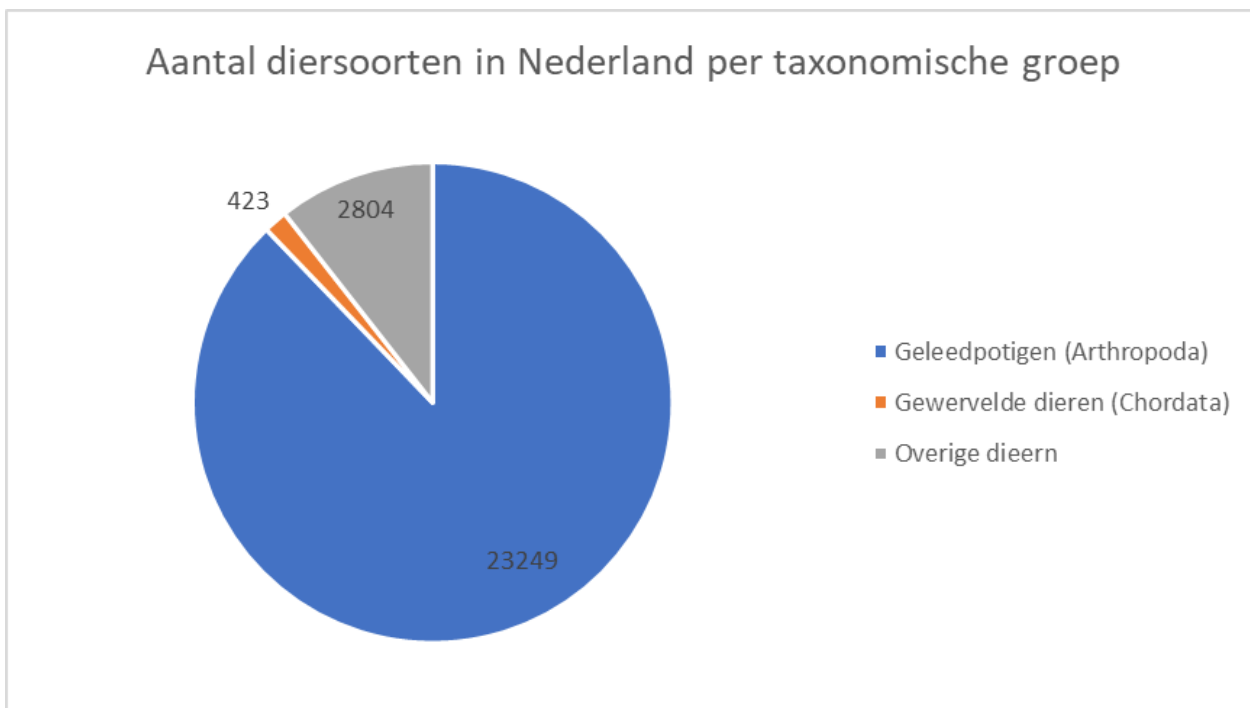
¹² Eencellige micro-organismen, waaronder bacteriën, zijn hier niet in meegenomen.



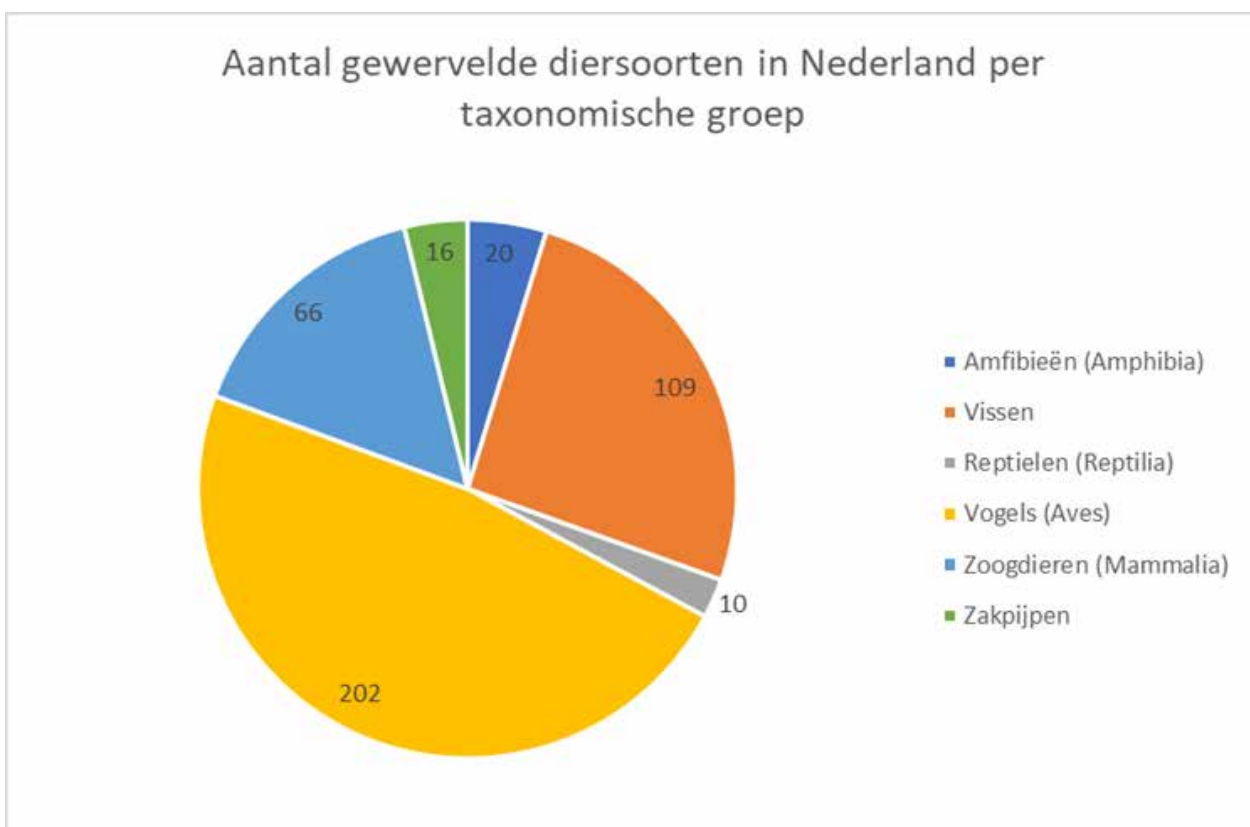
Figuur 1 Aantal soorten in Nederland verdeeld over taxonomische hoofdgroepen (rijken). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).

2.1.2.1 Diersoorten

Binnen het dierenrijk vormen de geleedpotigen de grootste taxonomische groep (fylum), zie Figuur 2. De gewervelde dieren zijn een veel kleinere, maar misschien wel de bekendste soortgroep (fylum) en weer verder onderverdeeld in de soortgroepen (klassen) amfibieën, vissen, reptielen, vogels, zoogdieren en zakpijpen, zie Figuur 3.



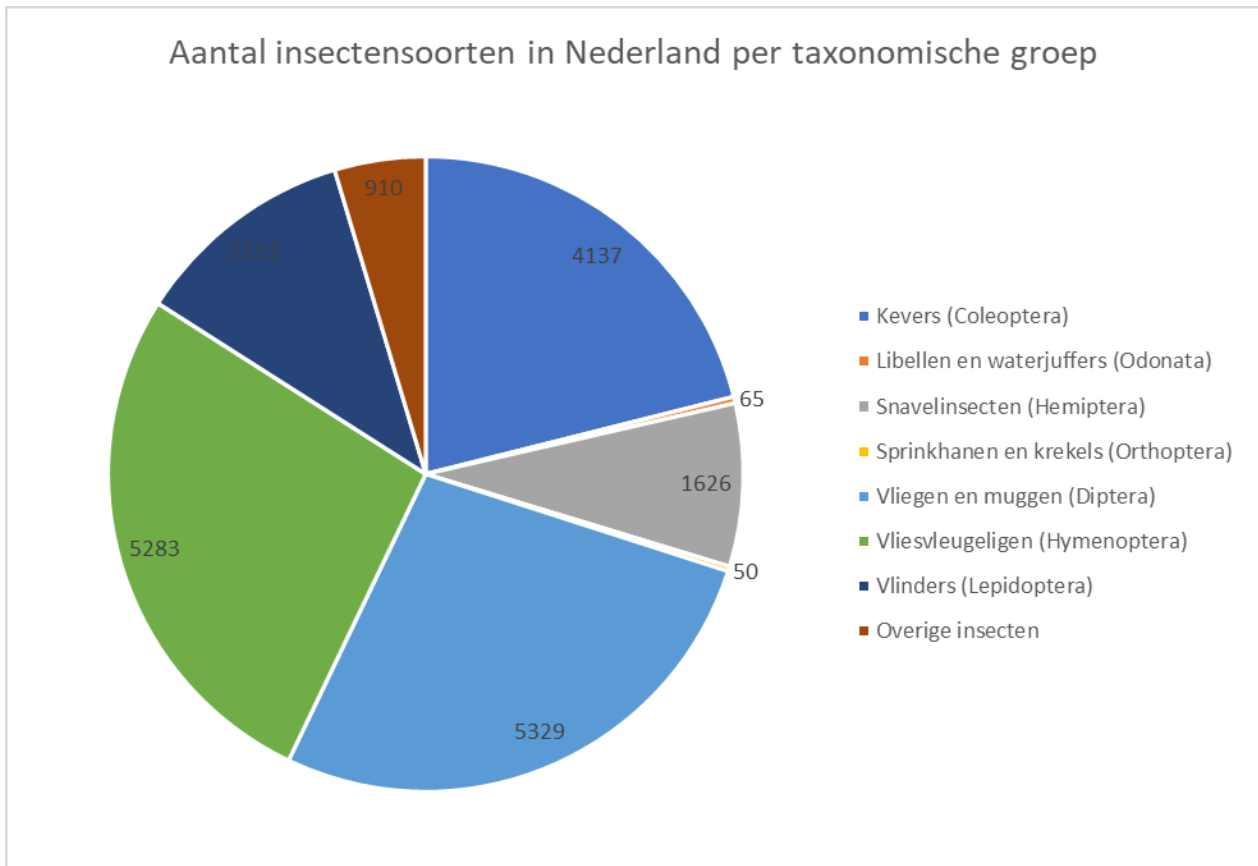
Figuur 2 Aantal diersoorten in Nederland verdeeld over taxonomische groepen (fyla). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).



Figuur 3 Aantal gewervelde diersoorten in Nederland verdeeld over taxonomische groepen (klassen). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).

Binnen de geleedpotigen vormen de insecten (met 19640 soorten) de grootste taxonomische groep (klasse). Binnen deze klasse wordt een groot aantal ordes (25 in totaal) onderscheiden, waarvan de vliegen en muggen (waaronder zweefvliegen) en de vliesvleugeligen (waaronder solitaire bijen en hommels) de grootste

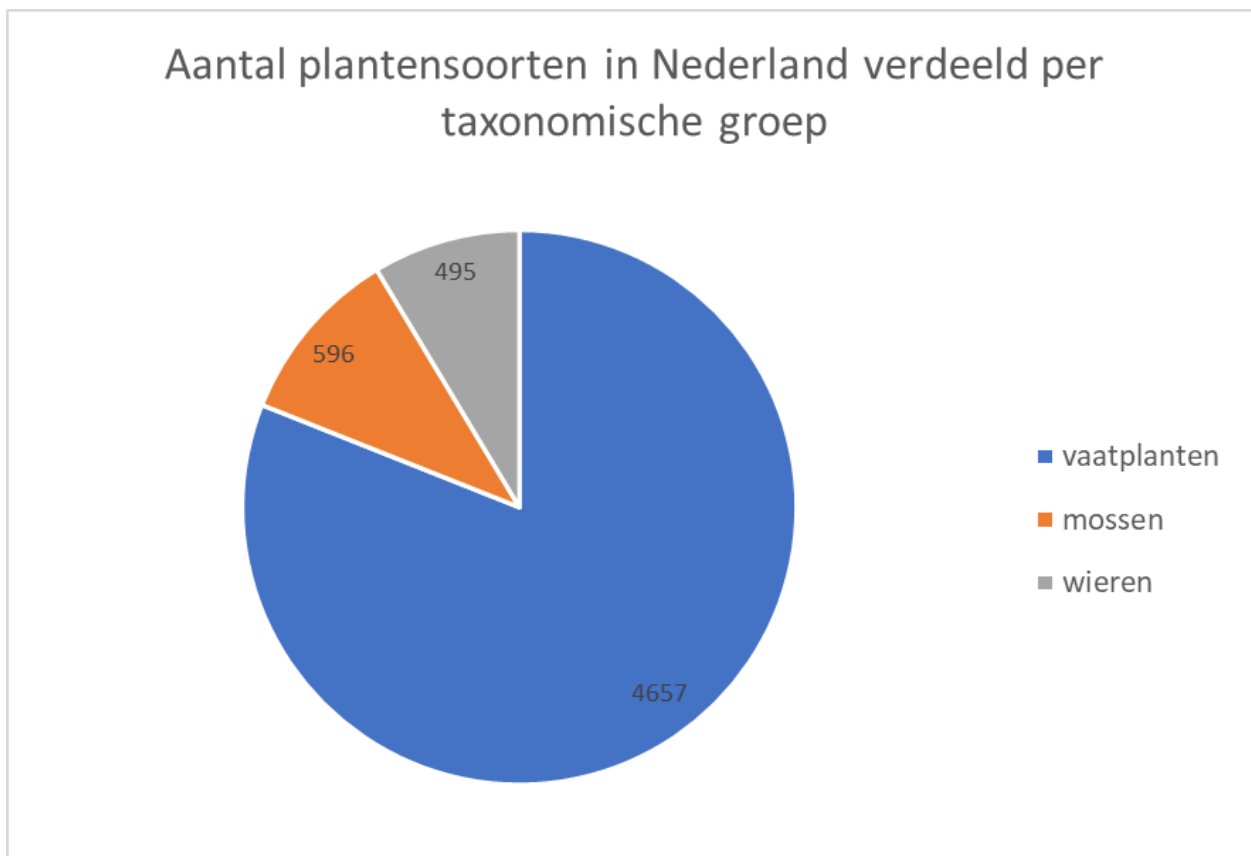
groepen vormen zie **Figuur 4**. Ook de vlinders (dag- en nachtvlinders) en kevers vormen relatief grote soortgroepen, terwijl andere relatief bekende groepen, zoals de libellen en waterjuffers en de sprinkhanen en krekels, relatief kleinere groepen vormen.



Figuur 4 Aantal insectensoorten in Nederland verdeeld over taxonomische groepen (ordes). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).

2.1.2.2 Plantensoorten

Het plantenrijk bestaat uit de soortgroepen (fylum) vaatplanten, mossen (hauwmossen, levermossen en bladmossen) en wieren (groenwieren, kranswieren en roodwieren), waarvan de vaatplanten de grootste soortgroep vormen, zie **Figuur 5**.

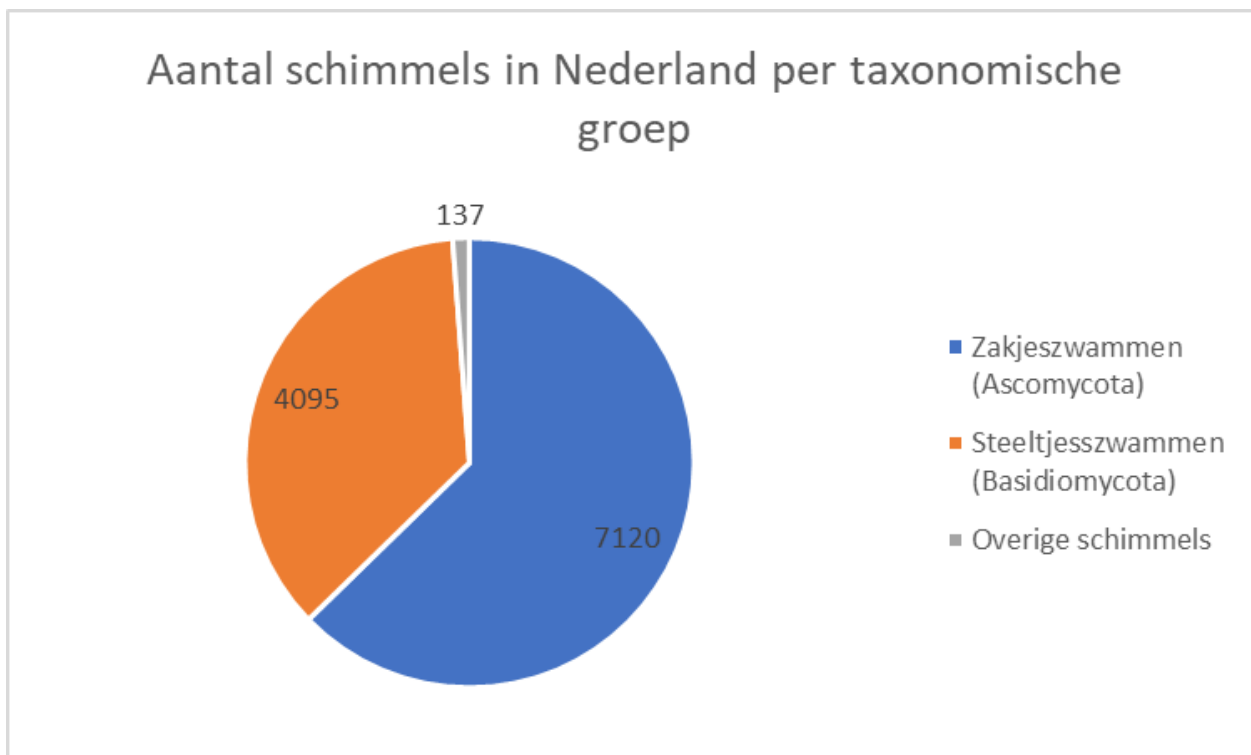


Figuur 5 Aantal plantensoorten in Nederland verdeeld over taxonomische groepen (fyla). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).

Vaatplanten bestaan weer uit de klassen zaadplanten, varens en paardenstaarten, wolfsklauwen en biesvarens. De mossen zijn onderverdeeld in hauwmossen, levermossen en bladmossen. De wieren (onder het plantenrijk) zijn onderverdeeld in groenwieren, kranswieren en roodwieren.

2.1.2.3 Schimmelsoorten

In het rijk der schimmels domineren de soortgroepen (fyla) van de zakjeszwammen en de steeltjeszwammen, zie Figuur 6. Een deel van deze schimmels vormt met het blote oog zichtbare vruchtlichamen (paddenstoelen).



Figuur 6 Aantal schimmelsoorten in Nederland verdeeld over taxonomische groepen (fyla). Bron: soortenregister (<https://www.nederlandsesoorten.nl>, mei 2023).

Korstmossen (lichenen) vormen een aparte soortgroep, want deze bestaan uit een samenlevingsvorm (symbiose) van een schimmel met een alg of blauwwier. Bijna alle schimmels uit de korstmossen behoren tot de zakjeszwammen.

Ook mycorrhizaschimmels vormen een aparte groep. Het gaat hierbij om een samenlevingsvorm van schimmels en planten via de wortels. Ruim 90% van alle planten werkt ondergronds samen met mycorrhizaschimmels, waaronder alle houtige gewassen.

2.1.3 Kenmerken van soorten relevant voor keuzes ten aanzien van de monitoring

Er zijn diverse kenmerken van soorten die van invloed zijn op de keuzes ten aanzien van de monitoring, dit afhankelijk van de vraagstelling/informatiebehoefte (zie hoofdstuk 3). In de onderstaande paragrafen wordt hier kort op ingegaan. Lang niet van alle soorten in Nederland zijn desbetreffende kenmerken bekend.

2.1.3.1 Herkomst (inheemse – uitheemse soorten)

Een soort is inheems als deze van nature in Nederland voorkomt. In de meeste gevallen is het onderscheid tussen inheemse en uitheemse soorten duidelijk, maar er is ook een grijs gebied. Soms kunnen uitheemse soorten zich voor langere tijd in Nederland vestigen. De bestaande monitoring van soorten in Nederland is meestal gericht op inheemse, veelal beschermde soorten. Een uitzondering hierop vormen de invasieve exoten.

2.1.3.2 Zeldzaamheid en mate van bedreiging (Rode Lijststatus)

Rode Lijsten van soorten worden opgesteld op basis van de afspraken die zijn gemaakt in het kader van het Verdrag van Bern.¹³ Plaatsing op een Rode Lijst betekent niet automatisch dat de soort beschermd is. Daarvoor is opname van de soort in de Wet natuurbescherming nodig. Deze wet bevat een bijlage met een lijst van beschermde soorten. De Rode Lijsten hebben daarvoor wel een belangrijke signaalfunctie. De Rode Lijsten zijn samengesteld aan de hand van twee criteria, te weten de zeldzaamheid en de trend in het verloop van de talrijkheid (aantallen). De Rode Lijst-status loopt op van Gevoelig, Kwetsbaar, Bedreigd,

¹³ Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa (Bern, 19-09-1979).

Ernstig Bedreigd naar Verdwenen, naarmate de trend van aantallen of verspreiding ten opzichte van 1950 sterker afneemt. Soorten die (vrij) zeldzaam zijn, komen op de Rode Lijst als ze meer dan 25% zijn afgenomen sinds 1950. Algemene soorten komen alleen op de Rode Lijst als ze meer dan 50% zijn afgenomen. Niet voor alle soortgroepen zijn Rode Lijsten opgesteld (zie **Tabel 1**) en een deel van deze Rode Lijsten is ook sterk verouderd (> 10 jaar).

Tabel 1 *Overzicht soortgroepen waarvan een Rode Lijst beschikbaar is.*

Rijk	Soortgroep	Jaartal
Dieren-insecten	Libellen	2004
	Sprinkhanen en krekels	2012
	Dagvlinders	2019
	Bijen	2018
	Haften	2004
	Kokerjuffers	2004
	Steenvliegen	2004
Dieren-gewervelden	Amfibieën	2023
	Vissen	2011
	Reptielen	2023
	Zoogdieren	2020
	Vogels	2016
Dieren-overig	Weekdieren	2004
	Platwormen	2007
Planten	Vaatplanten	2012
	Mossen	2012
Schimmels	Paddenstoelen (schimmels)	2008
	Korstmossen	2023

2.1.3.3 Wettelijke beschermingsstatus (beschermde soorten)

Er zijn diverse internationale verdragen gericht op de bescherming van soorten, waaronder het Verdrag van Bonn¹⁴ en het Verdrag van Bern¹⁵, die beide zijn geïmplementeerd in de Europese Vogelrichtlijn¹⁶ (VR) en Habitatrichtlijn¹⁷ (HR) en vervolgens in Nederland in de Wet natuurbescherming. De Vogelrichtlijn is gericht op de bescherming van alle inheems vogelsoorten, dus ook vogels die gebonden zijn aan het landelijk gebied, de akker- en weidevogels ofwel de boerenlandvogels. Dit betekent dat ook de leefgebieden buiten natuurgebieden beschermd zijn/hersteld dienen te worden. De Habitatrichtlijn (HR) is gericht op de bescherming van een beperkte selectie van inheemse soorten (ca. 80), waarvan er ook maar een klein aantal gebonden is aan het landelijk gebied.

De Habitatrichtlijn is ook gericht op de bescherming van habitattypen (bijlage 1 van de HR). Deze komen hoofdzakelijk in natuurgebieden voor (het Natura 2000- en het Natuurnetwerk Nederland). Diverse plant- en diersoorten zijn gebonden aan deze habitattypen en geven daarmee een indicatie van de kwaliteit (structuur en functie conform de Habitatrichtlijn) van desbetreffende habitattypen (zie volgende paragraaf).

2.1.3.4 Binding aan landschappen/biotopen (karakteristieke soorten)

In Nederland is er een variatie aan landschappen en biotopen. Sommige soorten hebben een sterke binding met specifieke landschappen en biotopen. Deze soorten worden kenmerkende of karakteristieke soorten genoemd. Er wordt ook wel gesproken van specialisten versus generalisten, maar dit onderscheid is graduueel. Specialisten stellen specifieke eisen aan hun leefomgeving, terwijl generalisten minder hoge eisen stellen en daardoor vaak ook wijdverspreider zijn. Niet van alle soorten is even goed bekend welke eisen zij stellen aan hun omgeving en aan welke landschappen en biotopen ze gebonden zijn.

¹⁴ Verdrag inzake de bescherming van trekkende wilde diersoorten, Bonn, 23-06-1979.

¹⁵ Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa, Bern, 19-09-1979

¹⁶ Richtlijn 2009/147/EG inzake het behoud van de vogelstand.

¹⁷ Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

Voorbeelden van zogenaamde karakteristieke soorten zijn de typische en karakteristieke soorten¹⁸ van de habitattypen van bijlage 1 van de Habitatrictlijn (Bijlsma et al., in prep; Bijlsma et al., in prep.) en de kwalificerende soorten van de natuurbeheertypen van de Index NL (BIJ, 2021), zie paragraaf 3.2.3. Ook aan de agrarische natuurbeheertypen van de Index NL zijn zogenaamde doelsoorten gekoppeld (zie paragraaf 2.2.2). De selectie van soorten voor de agrarische beheertypen bestaat echter hoofdzakelijk uit boerenlandvogels (akker- en weidevogels) en een zeer beperkte selectie van niet-vogelsoorten. Ook de huidige discussie over het 'begrip basiskwaliteit' gaat over soorten, die (van oorsprong) gebonden zijn aan bepaalde cultuurhistorische landschappen en daarmee een indicatie geven over de 'natuurkwaliteit', zij het een 'basiskwaliteit' en geen 'topkwaliteit' van desbetreffende landschappen (Kwak en Louwe Kooijmans, 2021).

2.1.3.5 Indicatiewaarde (indicatorsoorten)

Sommige soorten zijn indicatief voor bepaalde omgevingscondities (bv. lucht-, water- en bodemkwaliteit). Dit worden wel indicatorsoorten genoemd. Logischerwijs is hier een grote overlap met de karakteristieke soorten, aangezien die ook een binding hebben met specifieke omgevingscondities gerelateerd aan specifieke landschappen of biotopen. De toepassing is echter wat anders, want het doel van indicatorsoorten is niet zozeer om de natuurkwaliteit van een landschap, beheertype of habitatype te bepalen, maar om veranderingen in omgevingscondities waar te nemen. Hier kunnen ook 'ongewenste' soorten bij zitten, die bijvoorbeeld goed gedijen in zeer voedselrijke milieus (onder invloed van vermessing). Denk bijvoorbeeld aan 'vergrassing' van heide- of duingebieden.

Voorbeelden van enkele soortgroepen die geselecteerd kunnen worden als indicatorsoorten zijn:

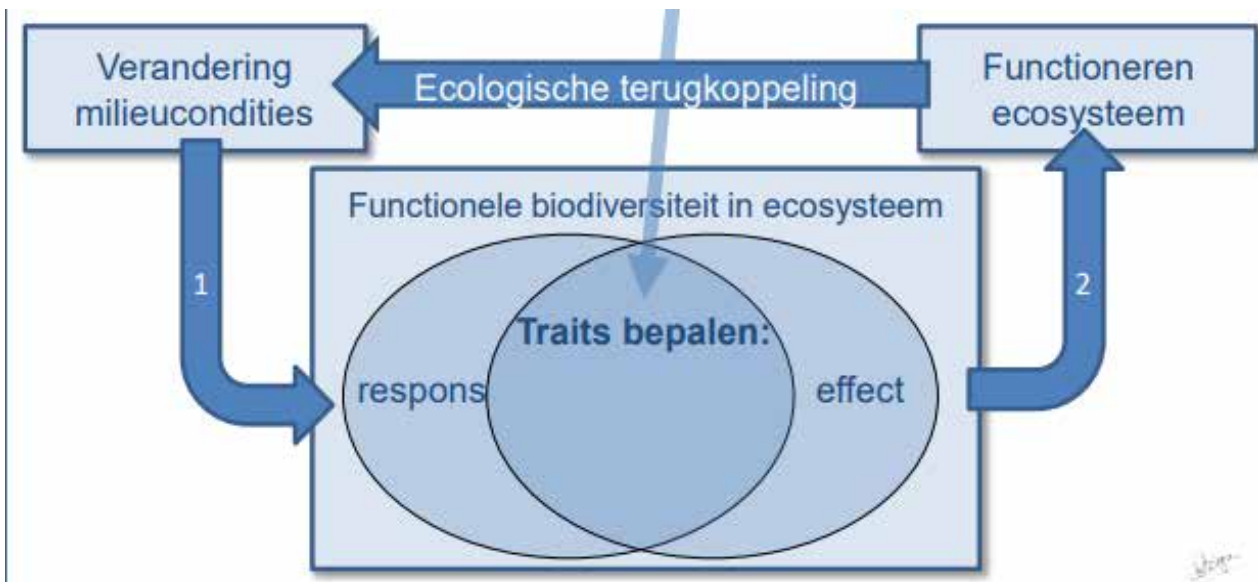
- Korstmossen indicatief voor luchtkwaliteit;
- Schimmels indicatief voor bodemkwaliteit (dit geldt bijvoorbeeld voor mycorrhizapaddenstoelen in bossen in relatie tot stikstofbeschikbaarheid);
- Planten indicatief voor abiotische condities of te wel standplaatscondities (voedselrijkdom, vochtgehalte, zoutgehalte en zuurgraad).

2.1.3.6 Functionele eigenschappen (functionele soortgroepen)

Functionele eigenschappen (in het Engels 'traits') van soorten bepalen hoe ze interacteren met hun omgeving en met andere soorten. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen respons- en effectkenmerken. Responskenmerken beschrijven hoe een soort reageert op zijn omgeving en veranderingen daarin. Effectkenmerken beschrijven hoe een soort invloed heeft op zijn omgeving, zie Figuur 7.

Het functioneren van een ecosysteem en de daarmee samenhangende ecosystemediensten wordt dus sterk beïnvloed door functionele kenmerken van de soorten in dat ecosysteem. Voor een deel van de soorten geldt dat ze een relatief grote bijdrage kunnen leveren aan de vervulling van diverse ecosystemediensten. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan bestuiving en plaagregulatie (voedselproductie) en waterzuivering. De soorten en eigenschappen die hierbij relevant zijn, verschillen per ecosystemedienst en de ontwikkeling van indicatoren op basis van functionele eigenschappen vergt daardoor maatwerk. In vergelijking met de traditionele benadering op basis van variatie aan soorten in een gebied, biedt deze benadering een andere (complementaire) manier van kijken.

¹⁸ De lijst van typische soorten van de habitattypen is door Nederland gerapporteerd aan de Europese Commissie. Deze lijst is opgenomen in de zogenaamde profielen van de habitattypen (<https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>). De karakteristieke soorten van de habitattypen worden toegepast om het oppervlak van het habitatype in goede/niet goede condities in de Habitatrictlijn artikel 17-rapportage te bepalen (Janssen en Bijlsma red., 2022).



Figuur 7 Schematische weergave van de relatie tussen functionele eigenschappen ('traits') van een soort en het functioneren van ecosystemen.

2.1.3.7 Vindbaarheid en herkenbaarheid

Sommige soorten zijn lastiger te detecteren (te vinden/te observeren) en te identificeren (op naam te brengen) dan andere. Tegenwoordig worden er wel steeds meer technieken ingezet, zoals automatische beeldherkenning (bv. de app Obsidentify), waarmee het ook voor niet-professionals steeds eenvoudiger wordt om een soort te identificeren. Bij sommige soortgroepen gaat dit verrassend goed, bijvoorbeeld voor nachtvlinders, maar bij andere soorten juist niet, bijvoorbeeld bij vogels en paddenstoelen.

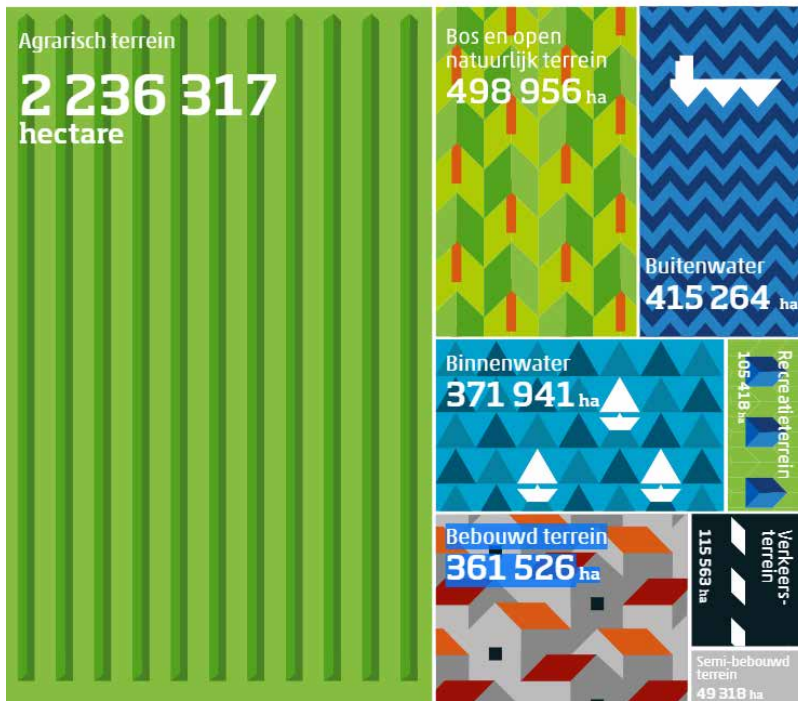
2.1.3.8 Aantrekkingskracht (charismatische soorten)

Sommige soorten spreken meer tot de verbeelding dan andere. Dit worden wel 'charismatische soorten' genoemd. Zo spreken zoogdieren (bv. zeehonden) vaak meer tot de verbeelding dan insecten (bv. vliegen). Soorten die symbool zijn voor een bepaalde regio, bijvoorbeeld een das of een grauwe kiekendief, en soorten die een cultuurhistorische relatie hebben met mensen, bijvoorbeeld een gierzwaluw of een steenuil, hebben vaak een bijzondere aantrekkingskracht. Je ziet dat terugkeren bij overheden die soorten adopteren of beleid formuleren voor 'icoonsoorten'.

2.2 Landelijk gebied

2.2.1 Het begrip landelijk gebied

Met landelijk gebied wordt bedoeld het gebied buiten de steden, waar landbouw en natuur een belangrijke rol spelen, ook wel platteland genoemd. Van de totale oppervlakte van Nederland is 54% (2,2 miljoen hectare) in gebruik als landbouwterrein en 34% bestaat uit natuur en binnen- en buitenwater, waarvan 0,5 miljoen hectare bos en andere typen natuurlijk terrein, zoals heide, stranden en duinen (12% van de totale oppervlakte van ons land), zie Figuur 8. Het grootste deel van Nederland bestaat dus uit landelijk gebied.



Figuur 8 Oppervlakten van verschillende vormen van bodemgebruik in Nederland. Bron: <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2020/hoe-wordt-de-nederlandse-bodem-gebruikt>.

2.2.2 Variatie binnen het landelijk gebied relevant voor keuzes ten aanzien van de monitoring

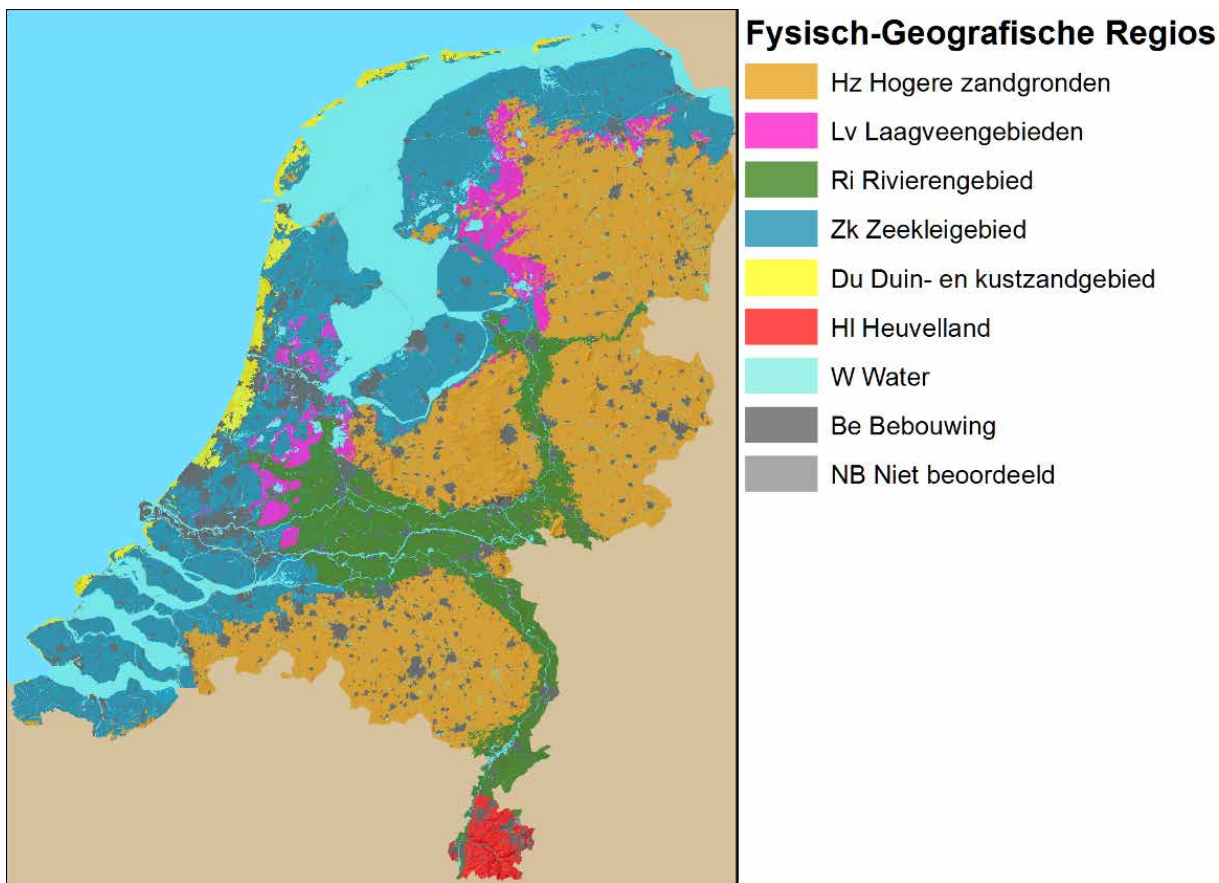
Het landgebruik in het landelijk gebied varieert, hetgeen onder andere te maken heeft met de geomorfologie, hydrologie en bodem. Deze landschapsecologische en cultuurhistorische context is ook zeer bepalend voor het voorkomen van soorten. Er bestaan diverse cultuurhistorische en landschapsecologische indelingen in Nederland. In de volgende paragrafen wordt hier kort op ingegaan. Voor uitgebreidere beschrijvingen wordt verwezen naar achterliggende bronnen van de besproken indelingen. **De vraag is welke landschappelijke en cultuurhistorische indeling te hanteren voor de monitoring van soorten gebonden aan desbetreffende landschapstypen?**

2.2.2.1 Fysisch Geografische Eenheden en de Landschappelijke Bodemkaart (LBK) van Nederland

Door Wageningen Universiteit en Research is een hiërarchische indeling gemaakt in fysisch-geografische eenheden, gebaseerd op de geologie, geomorfologie en bodem. Hierbij worden verschillende niveaus onderscheiden, van hoog naar laag: 'Fysisch-geografische regio' (zie **Figuur 9**), 'Fysisch-geografische sectie', 'Fysisch-geografische serie' en 'Fysisch-geografische type' (<https://landschapsleutel.wur.nl/>).

De Landschappelijke Bodemkaart (LBK) is de nieuwe 'fysiografische' kaart van Nederland (<https://www.wur.nl/nl/project/landschappelijke-bodemkaart-3.htm>). De kaart is ontwikkeld om voor een breed publiek de kenmerken van het natuurlijke landschap te ontsluiten voor een toekomstbestendige inrichting en beheer van Nederland. Hierbij wordt de informatie van de BRO-modellen,¹⁹ de geomorfologische kaart en de bodemkaart gecombineerd met andere hulpinformatie tot een nieuwe toepassingskaart. De kaart beschrijft de fysisch-geografische structuur van het landschap, gebaseerd op geomorfologie, bodem en grondwaterstanden en -stromingen (wegzijging, kwel) ten tijde van de bodemvorming. Deze kaart is een relevante bron van informatie, ook voor de monitoring van soorten, want kan bijvoorbeeld worden toegepast om te stratificeren (dit wordt ook al gedaan met de FGR's).

¹⁹ BRO staat voor Basisregistratie Ondergrond.



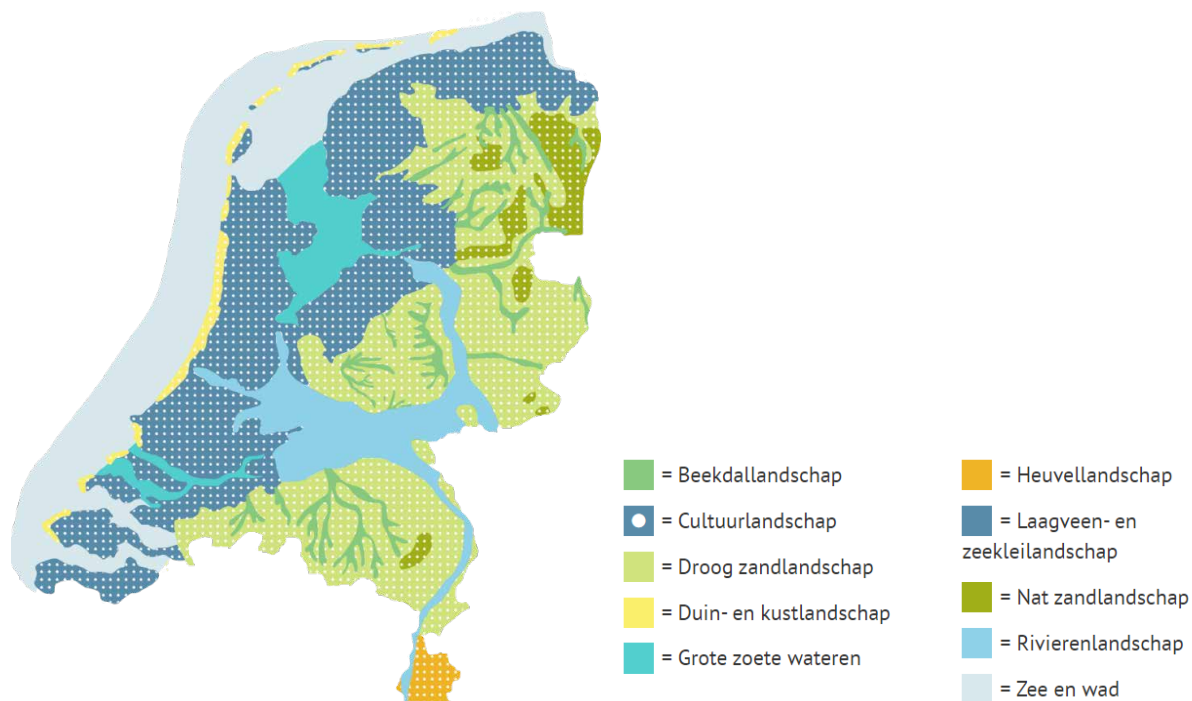
Figuur 9 Fysische Geografische Regio's van Nederland. Bron: <https://landschapsleutel.wur.nl/>.

2.2.2.2 Landschapstypen van het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN)

Het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit ontwikkelt en verspreidt kennis met als doel het structureel herstellen en beheren van natuurkwaliteit (<https://www.natuurkennis.nl/>). Door het OBN worden de volgende landschappen onderscheiden:

- Beekdallandschap
- Cultuurlandschap
- Droog zandlandschap
- Duin- en kustlandschap
- Grote zoete wateren
- Heuvellandschap
- Laagveen- en zeekleilandschap
- Nat zandlandschap
- Rivierenlandschap
- Zee en wad

Op de website van het OBN worden uitgebreide beschrijvingen gegeven van deze landschapstypen. Over het cultuurlandschap wordt op de website van het OBN geschreven dat dit landschapstype, in tegenstelling tot de meeste andere OBN-landschapstypen, niet gebonden is aan een specifiek deel van Nederland. Dat klopt natuurlijk, maar ook binnen het cultuurlandschap is er een variatie aan bijvoorbeeld bodemtypen, die te maken hebben met de ontstaansgeschiedenis in combinatie met de landbouwactiviteiten die er hebben plaatsgevonden en nog steeds plaatsvinden. Door het OBN wordt bij het cultuurlandschap verwezen naar de agrarische natuurbeheertypen van de Index NL, die in de volgende paragraaf kort toegelicht worden.



Figuur 10 Landschapstypen van het OBN. Bron: <https://www.natuurkennis.nl/>.

2.2.2.3 Landschaps- en beheertypen van de Index NL

Het Subsiestelsel Natuur en Landschapsbeheer (SNL) gaat uit van een indeling in landschaps- en natuurbeheertypen, waaronder ook agrarische natuurbeheertypen, de zogenaamde Index NL genoemd. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende agrarische natuurtypen:

A11 Open grasland

A11.01 Weidevogelgrasland in open landschap

A11.02 Weidevogelland met riet of opgaande begroeiing

A11.03 Open grasland voor overwinterende vogels

A12 Open akkerland

A12.01 Open akkerland voor broedende akkervogels

A12.02 Open akkerland voor overwinterende akkervogels

A12.03 Akkerland met hamsters

A15 Dooradering

A15.01 Bomenrij en singel

A15.02 Struweel en ruigte

A15.03 Watergang

A15.04 Poel

Voor een uitgebreide toelichting op de Index NL wordt verwezen naar de website:

<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/>.

Niet opgenomen in deze indeling zijn boomgaarden (fruitteelt), bosbouw, boomkwekerijen en kassen, terwijl ook in deze systemen soorten een rol spelen, bijvoorbeeld de bestuiving in de fruitteelt door bijen.

2.2.2.4 Domeinen

Kwak en Louwe Kooijmans (2021) hebben Nederland ingedeeld in zogenaamde domeinen. Aan de basis van desbetreffende domeinen liggen de Fysisch Geografische Regio's (zie **Figuur 9**), het historisch landgebruik (1850) en het huidige landgebruik. Er zijn in totaal 71 domeinen onderscheiden. In het 'boerenland' worden geestgronden, waddeneilandpolders, laagveenpolders, zeekleipolders, veenweidegebied, Zuiderzeepolders, IJsselmeerpolders, uiterwaarden, kommen en oeverwallen, veenkoloniën, heideontginningen, beekdalen en

hoevelandschappen onderscheiden. Bij een aantal wordt ook nog een verder onderscheid gemaakt in Noord-, Midden- en Zuid-, Zuidwest- en Noordwest-Nederland. Deze indeling is dus gedetailleerder dan die van het OBN.

2.3 Monitoring

2.3.1 Het begrip monitoring

Onder monitoring wordt in deze studie verstaan het systematisch inwinnen en verwerken van gegevens tot informatie, met als doel een verandering in een object of systeem (bv. de populatie van een soort of een ecosysteem) waar te nemen. Deze studie gaat specifiek over de monitoring van soorten door middel van veldobservaties, al dan niet met behulp van bepaalde technieken (geluidsdetectors, cameravallen, DNA-barcoding etc.).

2.3.2 Doelen monitoring relevant voor keuzes ten aanzien van monitoring

Monitoring heeft verschillende doelen, hetgeen van belang is om van tevoren duidelijk te maken. De monitoring van soorten, die wordt aangestuurd en gefinancierd door de overheid, heeft meestal als doel het signaleren van relevante ontwikkelingen voor het beleid, het evalueren en bijsturen van beleid en de verantwoording over het beleid. Voor dit doeleinde worden vaak trends en indices toegepast. Het lerende aspect raakt hierbij vaak op de achtergrond door de zogenaamde 'afrekencultuur'. De praktijk (landeigenaren en -gebruikers, water- en terreinbeheerders) is meer geïnteresseerd in de effecten van verschillende vormen van landgebruik en beheer (causale verbanden). Dit vraagt een gedetailleerdere en intensievere vorm van monitoring en ook maatwerk. Hier ligt het accent vaak meer op het lerende aspect (bv. adaptief beheer). In de onderzoekswereld worden experimenten uitgevoerd en dient de monitoring om (nieuwe) kennis te genereren. Hier is vaak sprake van een meer empirische aanpak, dus niet zozeer gericht op 'doelsoorten' ofwel vaststaande soortenlijstjes. Monitoring kan ook worden ingezet als instrument om bewustwording te creëren. In dit geval is een participatieve vorm van monitoring (zie paragraaf 2.3.5) wenselijk.

De vraag is dus met welk doel de biodiversiteit, in dit geval soorten (zie paragraaf 2.1.1), in het landelijk gebied te monitoren. Voor het ontwikkelen of evalueren van beleid, voor het creëren van draagvlak voor beleid, voor kennisontwikkeling over effecten van maatregelen?

2.3.3 Meetdoelen en meetstrategieën

Afhankelijk van het doel van de monitoring (zie paragraaf 2.3.2) en van de informatiebehoefte (zie hoofdstuk 3), worden van tevoren meetdoelen vastgesteld en meetstrategieën bepaald. Voorbeelden van meetdoelen zijn:

- trend in de verspreiding van soorten (uitgedrukt in het aantal bezette 1*1 km hokken, 5x5 km hokken etc.);
- trend in de populatieomvang / aantallen van soorten (uitgedrukt in het aantal individuen, nesten, eieren etc.);
- trend in soortensamenstelling van ecosystemen (uitgedrukt in het aantal karakteristieke soorten, het aantal doelsoorten).

Belangrijk is de schaal, ofwel de begrenzing in ruimte en tijd en daarmee samenhangend ook de meetfrequentie (aantal metingen in de tijd) en meetdichtheid (aantal metingen in de ruimte). Zo maakt het nogal uit of je een trend van de populatieomvang van een soort voor heel Nederland over twaalf jaar wilt meten of de verspreiding van een soort in een specifiek gebied over een periode van zes jaar. Ook van belang is of er causale verbanden gelegd moeten worden, bijvoorbeeld met drukfactoren (verdroging, vermessing, verzuring etc.) en inrichting, beheer en herstelmaatregelen (maaien, begrazen, plaggen etc.). Dit stelt hoge(re) eisen aan de meetopzet en vraagt in principe ook om aanvullende metingen (mineralensamenstelling van de bodem, grondwaterstanden etc.) en goede monitoring van genomen maatregelen.

2.3.4 Gebruik van opportunistische data

In Nederland is er een groot netwerk van vrijwilligers (deels professionals), die onder begeleiding van soortenorganisaties en Sovon Vogelonderzoek Nederland veldobservaties uitvoeren conform veldprotocollen, zodat de data ook geschikt zijn voor het berekenen van trends. Naast deze observaties worden er ook zogenaamde 'opportunistische waarnemingen' gedaan, waarnemingen die buiten de context van een meetnet of meetprogramma en zonder veldprotocol worden uitgevoerd. Dit worden ook wel 'opportunistische data' genoemd (Strien et al., 2013; Swaay et al., 2013). Vanwege het grote volume van deze data kan hier vaak ook informatie uit worden afgeleid. Een belangrijke ontwikkeling zijn de zogenaamde 'transect-tellingen'. Sovon Vogelonderzoek heeft dit principe toegepast voor de Liveatlas (<https://liveatlas.nl/>). In deze flexellingen wordt de route van de waarnemer geregistreerd en alle soorten uit de soortgroep (in het geval van Sovon vogels) worden geïdentificeerd. Door deze manier van waarnemen en registreren, zijn de data bruikbaar(der) voor meerdere doeleinden en ook beter te verwerken tot trends. Een variant hierop vormen de kwartiertellingen voor dagvlinders en libellen (<https://www.vlinderstichting.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/kwartiertelling-vlinders-levert-erg-veel-informatie-ook-in-het-buitenland>).

2.3.5 Inzet van niet-deskundigen

De monitoring van soorten wordt vaak uitgevoerd door ervaren waarnemers, die daar speciaal voor zijn opgeleid (deskundigen), maar ook door minder ervaren waarnemers (niet-deskundigen). Waarnemingen worden deels op vrijwillige basis (onbetaald) uitgevoerd, al dan niet begeleid door soortenorganisaties of andere organisaties. Veel vrijwilligers aangesloten bij soortenorganisaties en Sovon Vogelonderzoek zijn in feite deskundigen, ook al worden ze niet betaald voor het doen van waarnemingen. Dit verschilt van niet-deskundigen, die niet per se aangesloten zijn bij een soortenorganisatie, maar die wel een interesse en/of een belang hebben bij de monitoring van soorten, zoals boeren die willen weten wat er op hun perceel aan plaagsoorten voorkomt. Sommige soortgroepen lenen zich meer voor de inzet van niet-deskundigen dan andere, hetgeen te maken heeft met de herkenbaarheid en het charisma ('aaibaarheid') van een soort (zie paragraaf 2.2.3). Dit heeft mede als gevolg dat sommige soortgroepen, bijvoorbeeld insecten (grote groep, vaak lastig te determineren en minder populair dan bijvoorbeeld vogels), ondervertegenwoordigd zijn in de huidige meetnetten. Daar zijn vaak ook minder niet-deskundige vrijwilligers voor te vinden, het kost vaak meer tijd en er is bijvoorbeeld ook laboratoriumonderzoek voor nodig. Echter, met de snelle ontwikkeling van nieuwe technieken (beeldherkenning, diopsis camera's, BIMAG-nachtvlindermonitoring met LedEmmers) dienen zich hier in de nabije toekomst nieuwe kansen aan.

2.3.6 Participatieve monitoring

Om de interesse van stakeholders (veelal niet-deskundigen) in de natuur te stimuleren of om meer bewustwording te creëren van de invloed van menselijke activiteiten op de natuur wordt ook wel gebruikgemaakt van participatieve monitoring. Dit kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Mensen kunnen worden ingezet bij het doen van veldobservaties, maar mensen kunnen ook betrokken worden bij het bepalen van de informatiebehoefte of bij het duiden van de ingewonnen gegevens en de daaruit afgeleide informatie. Als bewustwording of gedragsverandering een van de doelen is, dan verdient het aanbeveling de deelnemers mee te nemen in alle stappen van de monitoringscyclus: bij het bepalen van de vraag, het kiezen van de methode, het verzamelen van de data én het duiden van de informatie. Hoe meer dit in dialoog en samenwerking gaat, hoe hechter het netwerk wordt.

3 Informatiebehoefte

3.1 Verschillende perspectieven die relevant zijn voor de keuzes ten aanzien van de monitoring

De aanleiding voor dit advies (zie paragraaf 1.1) is de verbreding van het natuurbeleid, waarbij de aandacht niet alleen uitgaat naar de zeldzame en bedreigde soorten, maar ook naar algemene(re) soorten.²⁰ Daarbij kan het concept 'basiskwaliteit natuur' een rol spelen (Kwak en Louwe Kooijmans, 2021; Biesmeijer et al., 2021). Dit concept gaat uit van het behouden en/of herstellen van landschappelijke condities (abiotiek, inrichting, beheer en gebruik) voor de algemene(re) soorten, zodat deze soorten ook algemeen blijven. Door de overheid wordt, los van het begrip basiskwaliteit natuur, ook gezocht naar synergie tussen natuuropgaven en andere maatschappelijk opgaven (klimaat, water, stikstof, energie etc.), zoals in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Het gaat dan niet alleen om de natuur te behouden, te herstellen en te beschermen, maar ook om natuurlijke processen beter te benutten (natuurinclusieve oplossingen), zoals de bestuiving van gewassen in de akkerbouw (natuurinclusieve landbouw). Verder is er ook de behoefte om meer en beter inzicht te verwerven in de impact van drukfactoren (verzuring, vermessing, verdroging, vervuiling, versnippering etc.) veroorzaakt door verschillende vormen van water- en bodemgebruik (grondwateronttrekking, gebruik van meststoffen en pesticiden etc.) en in de effecten van brongerichte maatregelen op de natuur.²¹ Ook wordt gedacht over een meer participatieve vorm van monitoring (zie paragraaf 2.3.5) om stakeholders, bijvoorbeeld boeren²², meer te betrekken bij het behoud en herstel van de natuur en hiermee ook bewustwording te creëren. Zo zijn er verschillende perspectieven die bepalend zijn voor de keuzes ten aanzien van de monitoring, waaronder ook de keuze uit welke soortgroepen en soorten te monitoren.

In de volgende paragrafen wordt hier verder op ingegaan. Hierbij zijn drie perspectieven en beleidsthema's gekozen, te weten:

1. beter zorgen voor de natuur, hetgeen in deze studie is gekoppeld aan het begrip natuurkwaliteit;
2. verminderen van de impact op de natuur, hetgeen in deze studie is gekoppeld aan omgevingscondities;
3. beter benutten van natuurlijke processen, hetgeen in deze studie is gekoppeld aan functionele biodiversiteit en daarmee samenhangend ecosysteemfuncties en -diensten (natuurinclusieve oplossingen).

3.2 Natuurkwaliteit

Deze paragraaf is gericht op het perspectief 'het beter zorgen voor de natuur' en daarmee het verbeteren van de natuurkwaliteit in het landelijk gebied (zie paragraaf 2.2). Hiertoe worden inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen uitgevoerd. De overheid wil weten in hoeverre het beleid en daarbinnen de maatregelen ook daadwerkelijk leiden tot een verbetering in natuurkwaliteit en wanneer er voldaan wordt aan een basiskwaliteit natuur (hetgeen nog nadere uitwerking behoeft). **Meetdoelen van dit perspectief zijn trends in de natuurkwaliteit en de effecten van inrichting-, beheer- en herstelmaatregelen op de natuurkwaliteit (causale verbanden), zie Tabel 3.**

Het begrip 'natuurkwaliteit' kent geen eenduidige definitie, het wordt op verschillende wijze toegepast. In het kader van het SNL wordt het als volgt gedefinieerd/beschreven: *de natuurkwaliteit van een gebied wordt zowel afgemeten aan flora en fauna als aan de omstandigheden die het mogelijk maken dat plant- en diersoorten ergens kunnen gedijen. Die omgevingsfactoren kunnen door beheerders en overheden worden beïnvloed.* Dit is een puur ecologische invulling van het begrip, die ook in deze studie wordt gehanteerd en

²⁰ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot.

²¹ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2021–2022, 35 925 XIV, Nr. 47, Motie van de leden Bromet en Tijssen.

²² Kamerstukken II, Vergaderjaar 2022–2023, 36 200 XIV, Nr. 35 Motie van het lid De Groot.

sluit ook aan bij het concept basiskwaliteit natuur. Voor maatschappelijk draagvlak zou een bredere invulling van het begrip natuurkwaliteit wenselijk kunnen zijn, waarbij ook rekening gehouden wordt met esthetische en cultuurhistorische waarden, waarden die bijvoorbeeld bij de aanwijzing van de nationale landschappen worden meegenomen (<https://www.nationaleparkenbureau.nl/default.aspx>). Bij de selectie van soorten zou hiertoe wel extra aandacht besteed kunnen worden aan charismatische en streekgebonden soorten, de al eerdergenoemde icoonsoorten (zie paragraaf 2.1.3).

In deze studie wordt niet zozeer ingegaan op de methode, referenties en maatlatten om de natuurkwaliteit te beoordelen, aangezien daar al door anderen aan wordt gewerkt. We richten ons in deze studie vooral op de selectie en de monitoring van soorten waarmee de ontwikkelingen in de natuurkwaliteit gevolgd (zouden) kunnen worden.

3.2.1 Selectiecriteria soorten

De veranderingen (trends) in de natuurkwaliteit, zo ook de basiskwaliteit natuur²³ in het landelijk gebied, kan gemonitord en geëvalueerd worden op basis van '**karacteristieke soorten**'. Dit zijn soorten die (van oorsprong) gebonden zijn aan bepaalde landschappen en biotopen (zie paragraaf 2.1.3) en waarmee ook de natuurkwaliteit van de betreffende landschappen en biotopen bepaald kan worden. Als deze soorten verdwijnen (of verdwenen zijn), dan is dat een teken aan de wand. Welke dit zijn, verschilt per type landschap/biotoop (zie paragraaf 2.2.2) en ook per regio (sommige soorten zijn streekgebonden). Belangrijke selectiecriteria (zie paragraaf 2.1.3) zijn dat de soorten inheems zijn, een duidelijke en goed onderbouwde binding aan een landschap/biotoop hebben, niet al te zeldzaam zijn²⁴ en in het geval men niet-deskundigen wil inzetten, ook redelijk eenvoudig te herkennen en te identificeren zijn, al dan niet met behulp van bepaalde technieken.

3.2.2 Stratificatie naar landschappen en biotopen

De natuurkwaliteit is/wordt gekoppeld aan landschappen en biotopen. Mits men naar een landelijk consistent beeld wil van de natuurkwaliteit in het landelijk gebied, is het belangrijk om uit te gaan van eenzelfde indeling in landschappen en biotopen. Het ligt dan voor de hand om aan te sluiten bij bestaande indelingen (zie paragraaf 2.2.2) en bestaande soortenlijsten. Hier wordt in de volgende paragraaf verder op ingegaan. Voor overgangsgebieden rond natuurgebieden is het bijvoorbeeld wenselijk om in aanvulling op de algemene(re) soorten voor een 'basiskwaliteit natuur' ook soorten voor een hogere natuurkwaliteit (dan basiskwaliteit natuur) mee te nemen.

3.2.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren

Hoe de natuurkwaliteit van een regio/gebied te beoordelen, bijvoorbeeld of voldaan wordt aan de basiskwaliteit natuur, is iets dat nog in ontwikkeling is. Dat neemt niet weg dat er wel al keuzes gemaakt kunnen worden op basis van welke soorten de natuurkwaliteit van bepaalde landschaps- en biotooptypen te bepalen, waarbij dan nadrukkelijk ook naar de vereiste omgevingscondities gekeken moet worden (idealerweise regio-specifiek). Inmiddels zijn er al diverse soortenlijsten opgesteld gekoppeld aan landschappen en biotopen, die in de volgende paragrafen kort worden toegelicht.

3.2.3.1 Soortenlijsten van natuurbeheertypen en habitattypen

Voor de natuurbeheertypen van de Index NL en de habitattypen van bijlage 1 van de Habitatrichtlijn zijn soortenlijsten opgesteld om de (natuur)kwaliteit van de betreffende natuurbeheertypen en habitattypen te beoordelen. Dit zijn deels soorten die op de Rode Lijst staan (zie **Tabel 2**). De Index NL onderscheidt ook agrarische natuurtypen, te weten open grasland, open akkerland en dooradering (zie paragraaf 2.2.2). Daaraan gekoppeld zijn de zogenaamde doelsoorten. Deze doelsoorten zijn helaas beperkt tot de Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten, hetgeen vooral voor de niet-vogelsoorten zeer beperkt is.

²³ Basiskwaliteit natuur zou een ondergrens kunnen zijn van de natuurkwaliteit in de terreinen buiten de – beschermde – natuurgebieden.

²⁴ Zeldzame soorten zijn minder geschikt, aangezien je deze zelden treft en je daarmee ook niet snel een verandering in (in dit geval) natuurkwaliteit zult waarnemen.

Uitbreiding van de soortenlijsten gekoppeld aan de desbetreffende agrarische natuurtypen en de landschapselementtypen van de Index NL is dus wenselijk/nodig om een completer beeld te krijgen van de natuurkwaliteit in het landelijk gebied.

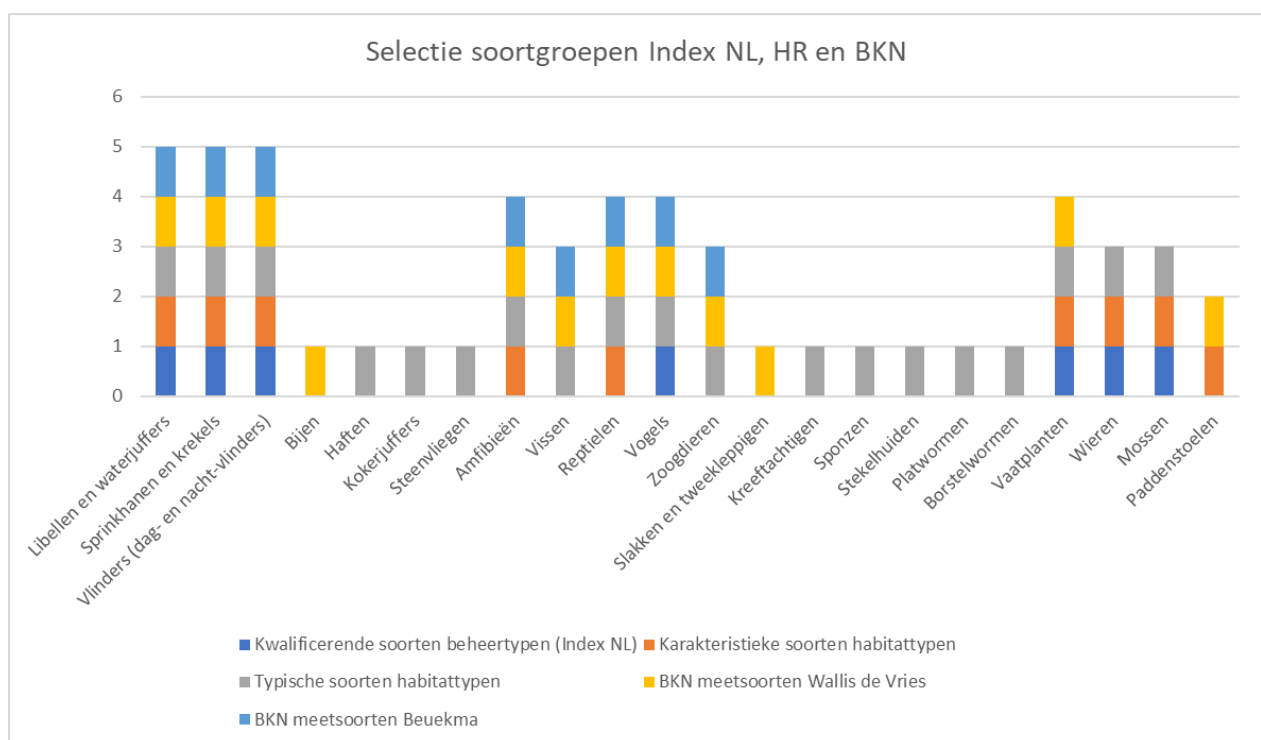
Tabel 2 Aantal karakteristieke en typische soorten behorend tot een Rode Lijst-categorie .

Rode lijst status	Karakteristieke soorten	Typische soorten
Bedreigd	142	78
Ernstig Bedreigd	80	59
Gevoelig	85	43
In het wild verdwenen uit Nederland	0	0
Kwetsbaar	195	109
Verdwenen uit Nederland	12	12

3.2.3.2 Soortenlijsten Basiskwaliteit Natuur

Door Wallis de Vries et al. (2022) en Beukema et al. (2022) zijn soortenlijsten opgesteld voor het meten van de basiskwaliteit natuur (BKN). Hierbij is een keuze gemaakt uit een aantal soortgroepen, die deels ook overlappen met de soortgroepen van de soortenlijsten van de natuurbeheertypen van de Index NL en habitattypen van Annex I van de Habitatrichtlijn (karakteristieke soorten en typische soorten), zie Figuur 11

Soortgroepen geselecteerd voor natuurbeheertypen (Index NL), habitattypen (HR) en Basiskwaliteit Natuur (BKN).



Figuur 11 Soortgroepen geselecteerd voor natuurbeheertypen (Index NL), habitattypen (HR) en Basiskwaliteit Natuur (BKN).

Wallis de Vries et al. (2022) geven aan gekozen te hebben voor een beperkt aantal soortgroepen waarvoor redelijk goede gegevens over verspreiding (en deels ook talrijkheid) voorhanden zijn. Daarbinnen is bij de soortkeuze gelet op een goede herkenbaarheid voor in elk geval de geïnteresseerde vrijwilligers die de soorten waarnemen en tellen. Gekozen is voor inheemse soorten, waar informatie over voorkomen en mate van bedreiging (Rode Lijststatus) van bekend is, die wijdverbreid waren in de periode rond 1970, die kenmerkend (oftewel karakteristiek) zijn voor bepaalde biotopen of milieucondities en die voorkomen in

matig voedselrijke tot voedselrijke milieus (sommige ook in lokaal schrale milieus). Voor soortenrijke groepen is er vanuit het oogpunt van hanteerbaarheid voor gekozen om een beperkt aantal soorten op te nemen, zodat het voor elke soortgroep ook te doen is om ze gericht te inventariseren. Een koppeling is gelegd met landschappen, biotopen en ook drukfactoren, maar dit is niet expliciet toegelicht. Er is een indeling in landschappen en biotopen gebruikt, die wel vergelijkbaar, maar niet direct hetzelfde is als de OBN-landschappen en de natuurbeheertypen van de Index NL.

Door Beukema et al. (2022) zijn per landschapstype en regio (provincie) zogenaamde groslijsten van algemene soorten samengesteld. De landschapsindeling sluit aan bij die van het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN), zie paragraaf 2.1.3. De mate van verspreiding van soorten op een schaal van 5x5 km werd gebruikt om algemene soorten te identificeren op basis van rekenregels afkomstig uit Rode Lijsten. Deze groslijsten vormen het startpunt om de samenhang tussen algemene soorten en condities, zowel wat betreft (a)biotiek, landschapsinrichting als beheeraspecten, op gebiedsniveau inzichtelijk te maken (Beukema et al., 2022).

3.2.3.3 Kritische noot

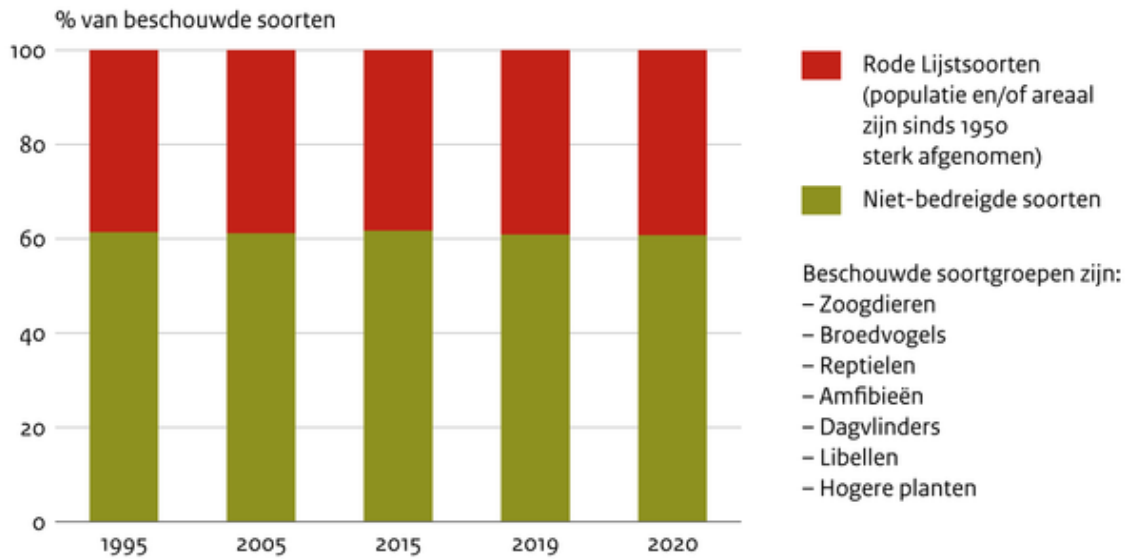
De Groot²⁵ stelt dat het van belang is om 'te voorkomen dat de Rode Lijst van bedreigde diersoorten verder groeit'. Vreemd genoeg worden hier plantensoorten en schimmels niet bij genoemd, maar dit is mogelijk een omissie. Beukema et al. (2022) hebben ook geen planten en schimmels in de groslijst basiskwaliteit natuur opgenomen, omdat de door hen gebruikte selectiemethode hiervoor onvoldoende geschikt was, maar ze doen wel de aanbeveling om deze soortgroepen nog toe te voegen (met behulp van een aanpak die gericht is op een fijner schaalniveau). De Groot verzoekt de regering vervolgens om, in overleg met de provincies, te komen tot aanvullende beleidsinstrumenten die zich richten op een basiskwaliteit voor natuur zodat 'algemene soorten algemeen blijven'.

De Rode Lijststatus van soorten ligt dus in feite aan de basis van het verzoek van De Groot, want hieruit kan worden afgeleid in hoeverre een soort algemeen is. Lang niet van alle soorten in Nederland bestaan echter Rode Lijsten en voor een aantal soortgroepen zijn deze Rode Lijsten inmiddels ook sterk verouderd (zie paragraaf 2.1.3). Dit is echter geen legitieme reden om deze soortgroepen dan maar niet in beschouwing te nemen voor de monitoring van de natuurkwaliteit dan wel basiskwaliteit natuur. Een belangrijker argument dan het algemeen zijn van een soort, is de binding van de soort aan een landschap en biotoop (de ecologie van de soort). Planten zijn wat dat betreft een belangrijke soortgroep, want veelal sterk gebonden aan specifieke omgevingscondities, ook wel standplaatscondities genoemd.

Het CBS berekent jaarlijks de Rode Lijst-indicator (zie **Figuur 12**) gebaseerd op zeven soortgroepen, te weten zoogdieren, broedvogels, reptielen, amfibieën, vlinders, libellen en hogere planten. Vergeleken met de groslijst van Beukema et al. (2022) wel planten, maar geen vissen, sprinkhanen en krekels. Tussen 1950 en 1995 is het aantal bedreigde soorten sterk toegenomen en is het aantal niet-bedreigde soorten afgenomen. Meer dan een derde van alle soorten is in die periode op de Rode Lijst terechtgekomen, omdat die soorten in meer of mindere mate bedreigd zijn. Tot het jaar 2005 liep het aantal bedreigde soorten nog licht op, maar in de tien jaar daarna herstelden populaties van een aantal dier- en plantensoorten zich enigszins en werden de Rode Lijsten iets korter. De recente stijging in het aantal bedreigde soorten laat zien dat dit herstel kwetsbaar is.

²⁵ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot.

Rode Lijstsoorten en niet-bedreigde soorten



Bron: NEM (Soortenorganisaties, CBS)

CBS/jun21
www.clo.nl/nl152114

Figuur 12 Rode lijst indicator zie <https://www.clo.nl/indicatoren/nl152114-rode-lijst-indicator>.

3.3 Omgevingscondities

Deze paragraaf is gericht op het perspectief 'verminderen van de impact op de natuur' en daarmee het verbeteren van de omgevingscondities in het landelijk gebied. Hiertoe worden brongerichte maatregelen genomen, bijvoorbeeld maatregelen om de ammoniakemissie in de veehouderij te verminderen. Dit heeft een direct verband met andere maatschappelijk opgaven, waaronder de klimaat-, stikstof- en wateropgaven, en vergt dus samenwerking met desbetreffende sectoren. De overheid wil weten of brongerichte maatregelen ook leiden tot een verbetering in omgevingscondities en daarmee ook tot een verbetering van de natuurkwaliteit. **Meetdoelen van dit perspectief zijn de trends in omgevingscondities (o.a. lucht- water- en bodemkwaliteit) en de effecten van brongerichte maatregelen op omgevingscondities (en daarmee ook op de natuurkwaliteit).**

3.3.1 Selectiecriteria soorten

De impact van drukfactoren (vermesting, verzuring, verdroging, verontreiniging etc.) veroorzaakt door bepaalde vormen van landgebruik (bv. het gebruik van meststoffen en pesticiden) en de effecten van brongerichte maatregelen op de omgevingscondities kunnen gemonitord en geëvalueerd worden op basis op basis van '**indicatorsoorten**' (zie paragraaf 2.1.3). Dit zijn soorten die al dan niet gevoelig zijn voor bepaalde omgevingscondities. Belangrijke selectiecriteria zijn dat de soorten inheems zijn, een duidelijke (en goed onderbouwde) indicatiewaarde hebben voor bepaalde omgevingscondities, niet al te zeldzaam zijn (want dan is de trefkans te laag) en, in het geval men niet-professionals wil inzetten, ook redelijk eenvoudig te herkennen en te identificeren zijn, al dan niet met behulp van bepaalde technieken. Metingen aan omgevingscondities zijn vaak complex en kostbaar. De monitoring van indicatorsoorten kan dan een goed alternatief of een goede aanvulling zijn op de betreffende metingen. Zo is dit ook als een optie voorgesteld om effecten van bepaalde herstelmaatregelen tussentijds te evalueren (Smits et al., 2016).

Logischerwijs is hier een grote overlap met de karakteristieke soorten, maar het verschil is dat hier ook 'ongewenste' soorten kunnen worden meegenomen, bijvoorbeeld soorten die goed gedijen in bijvoorbeeld zeer voedselrijke condities, zoals stikstofminnende/-tolerante planten of korstmossen.

3.3.2 Stratificatie naar compartimenten

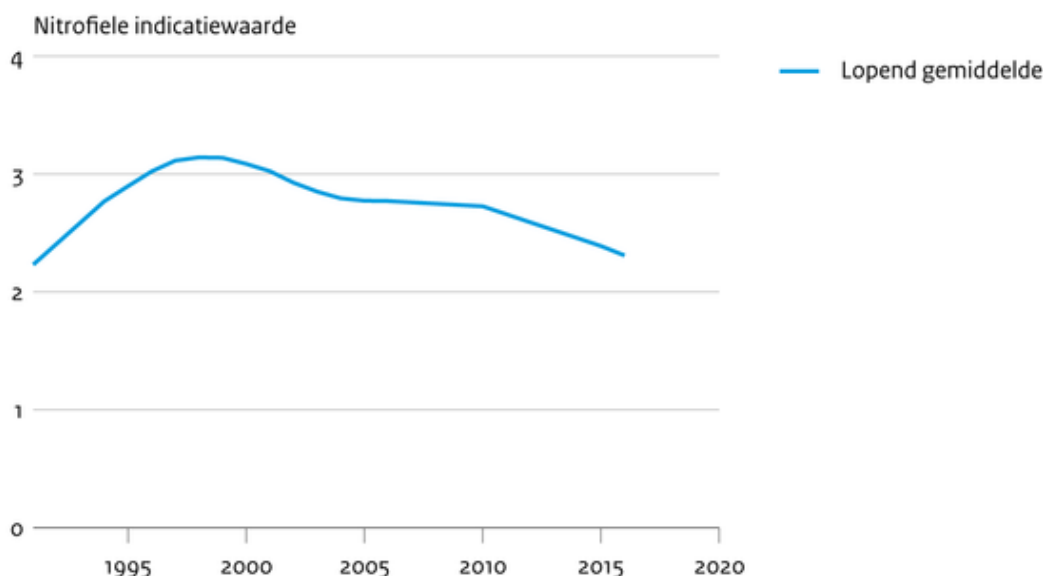
Bij omgevingscondities kan onderscheid worden gemaakt in zogenaamde compartimenten, te weten lucht, water en bodem. Men heeft het dan over lucht-, water- en bodemkwaliteit, hetgeen weer van invloed is op de natuurkwaliteit. Daarnaast is klimaat is ook een belangrijke drukfactor, die zijn invloed heeft op de verspreiding en aantallen van soorten. In de volgende paragrafen wordt hier kort op ingegaan. Er worden wat voorbeelden gegeven. Dit thema is maar beperkt onderzocht in deze studie en vergt daarom nog nadere uitwerking.

3.3.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren

3.3.3.1 Luchtkwaliteit

Een goed (en bestaand) voorbeeld van soorten die gevoelig zijn voor luchtkwaliteit zijn korstmossen. De drie belangrijkste stoffen die grote invloed hebben op korstmossen zijn zwaveldioxide (SO_2), ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x). Zo kan uit het aandeel stikstofminnende korstmossoorten de zogenaamde Nitrofiële Indicatiewaarde (NIW) worden berekend (zie **Figuur 13**). De NIW geeft aan hoeveel van twintig geselecteerde ammoniakminnende korstmossoorten gemiddeld voorkomen per onderzochte boom (Van Herk, 1999). Er blijkt een sterk statistisch verband tussen de NIW en de luchtconcentratie ammoniak ter plekke (Van Herk, 2001). Het verloop van de NIW geeft dus de respons van korstmossen op de verandering in ammoniakconcentratie.

Aandeel stikstofminnende korstmossen



Bron: Lichenologisch Onderzoeksbureau Nederland

CBS/jun18
www.clo.nl/nl109704

Figuur 13 Nitrofiële Indicatiewaarde (NIW) gebaseerd op het relatieve aandeel van stikstofminnende korstmossen (bron: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1097-korstmossen-en-ammoniak>).

3.3.3.2 Bodemkwaliteit

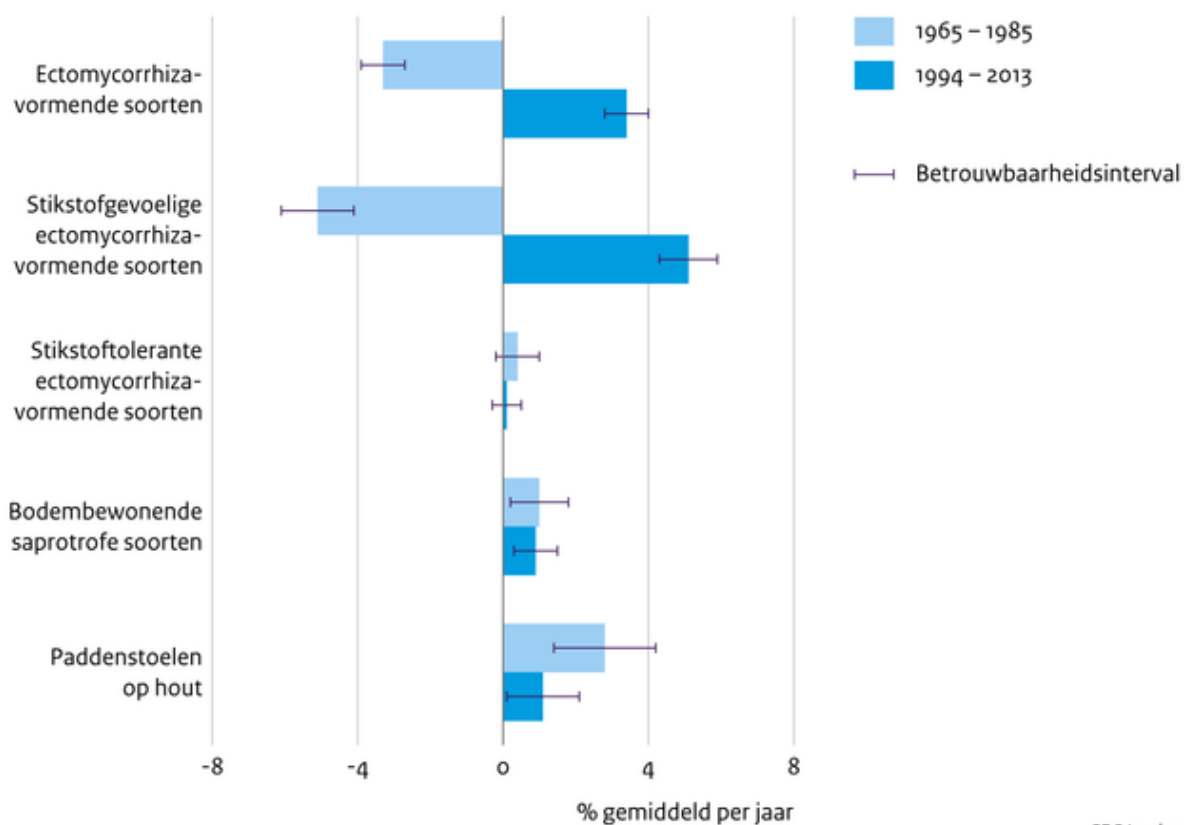
Bodemkwaliteit wordt naast het gehalte aan organisch stof, fysische en chemische indicatoren, ook gemonitord op basis van biologische indicatoren (soorten), te weten de diversiteit en aantallen van aaltjes (nematoden), de biomassa van bacteriën en schimmels en de diversiteit en aantallen regenwormen (<https://openbodemindex.nl/info/>).

Binnen de natuursector/het natuurdossier worden veranderingen (trends) in de bodemcondities veelal afgeleid uit de veranderingen (trends) in soortensamenstelling van de vegetatie. Het Landelijk Meetnet Flora

Natuur en Milieukwaliteit (LMF) is hier in feite voor opgezet (zie paragraaf 4.1, **Tabel 5**). Plantensoorten stellen namelijk verschillende eisen aan omgevingscondities, ook wel standplaatsfactoren genoemd. Dit wordt onder andere uitgedrukt in zogenaamde Ellenbergwaarden. De meetlocaties liggen niet alleen in natuurgebieden, maar bijvoorbeeld ook in bermen van wegen in het landelijk gebied.

Paddenstoelen vormen als soortgroep ook een goede indicator voor bodemcondities. Veel soorten die via schimmeldraden samenleven met bomen (ectomycorrhiza-vormende paddenstoelen) zijn stikstofgevoelig en daarmee een goede indicatie voor bodemcondities (zie **Figuur 14**).

Verandering in verspreiding van bospaddenstoelen



Bron: NMV, CBS

CBS/mei17
www.clo.nl/nh39012

Figuur 14 Verandering in verspreiding paddenstoelen, trend 1965-2013. Bron: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1390-trend-in-bospaddenstoelen>.

3.3.3.3 Waterkwaliteit

In Nederland bestaat het grootste deel van de monitoring in stilstaande en stromende wateren uit het meten van een voorgeschreven set parameters, met standaardmethoden (Lee et al., 2022). Deze metingen vinden grotendeels plaats op vaste meetpunten, die samen het meetnet vormen. Op basis van deze monitoring wordt gewoonlijk de toestand vastgesteld. Dat gebeurt op basis van kwaliteitselementen die zijn voorgeschreven in de Kaderrichtlijn Water (KRW).²⁶ De locaties worden hierbij met een bepaalde frequentie gemeten. De meetfrequentie varieert per parameter: van maandelijks voor fysisch-chemische parameters tot eenmaal per 3 tot 6 jaar voor de flora en fauna. Soortgroepen die gemonitord worden, zijn macrofauna²⁷

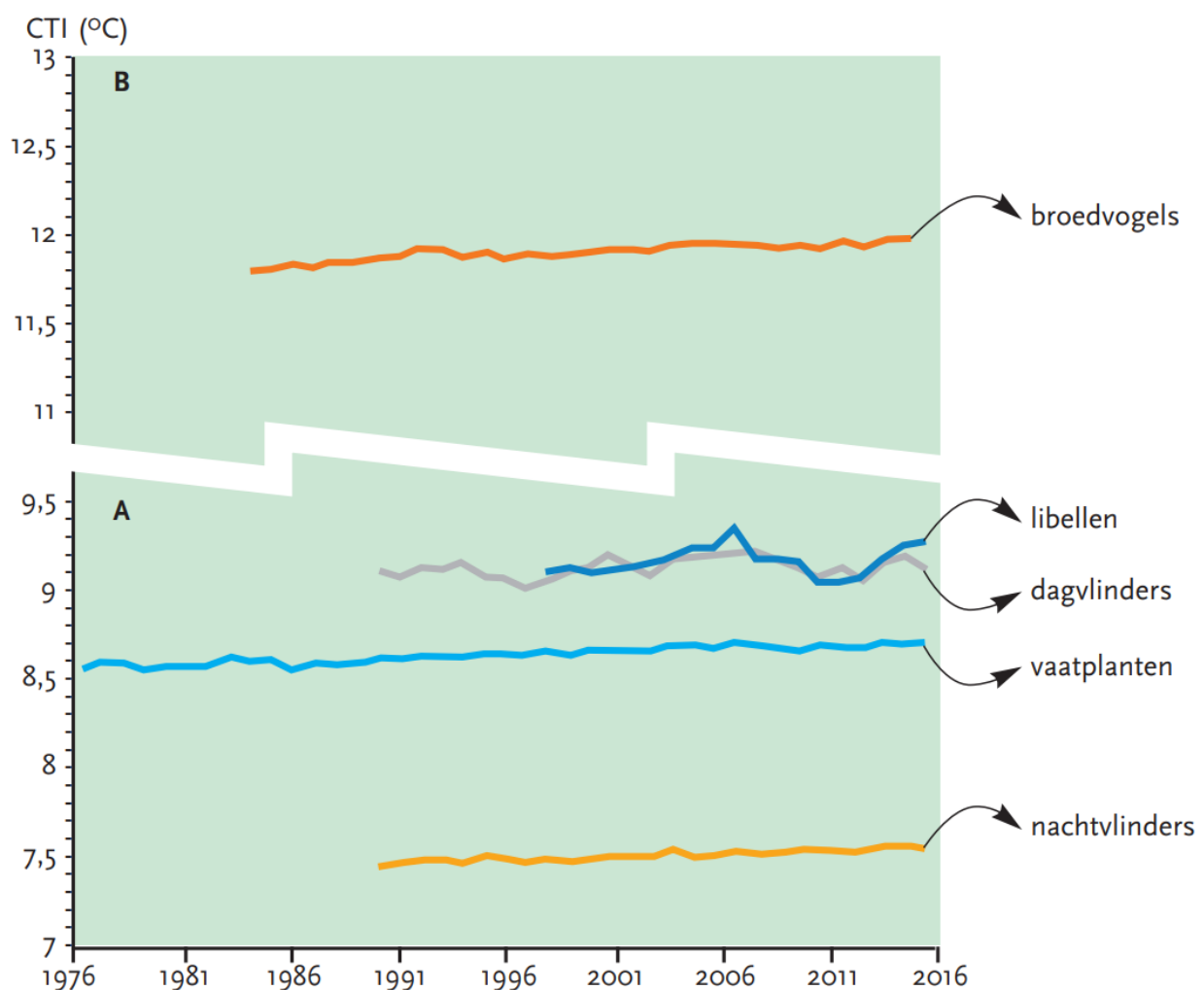
²⁶ Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid.

²⁷ Macrofauna is een verzamelnaam voor ongewervelde dieren die met het 'blote' oog te zien zijn, de zogenaamde macro-invertebraten.

(waaronder insecten bv. larven van libellen), vissen, waterplanten en algen. Watervogels (bv. insectenetend of visetend) staan hoger in de voedselketen en kunnen (indirect) ook een indicatie geven van de waterkwaliteit.

3.3.3.4 Klimaatverandering

Door het veranderende klimaat vestigen zich steeds meer warmteminnende soorten in Nederland (Van Swaay et al., 2018). Om deze veranderingen zichtbaar te maken, hebben Devictor et al. (2012) een zogenaamde Community Temperature Index (CTI) ontwikkeld. Deze temperatuurindex is gebaseerd op de verhouding van warmte- en koudeminnende soorten in lokale gemeenschappen op verschillende meetpunten. Als warmteminnende soorten toenemen en koudeminnende soorten afnemen of gelijk blijven, neemt de CTI in de tijd toe. Van Swaay et al. (2017) hebben de CTI berekend voor levensgemeenschappen van broedvogels, dagvlinders, libellen, nachtvlinders en planten in Nederland, zie **Figuur 15**. Het algemene beeld dat uit deze analyse naar voren komt, is dat lokale gemeenschappen van broedvogels, vlinders, libellen en planten in Nederland veranderen onder invloed van klimaatverandering. Om hier goed op te kunnen anticiperen met beheer is meer kennis over de onderliggende mechanismen noodzakelijk.



Figuur 15 CTI per jaar voor A) dagvlinders, libellen, planten en nachtvlinders en B) broedvogels (op basis van de temperatuur in het broedseizoen). Bron: Van Swaay et al. (2018).

3.4 Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten

Deze paragraaf is gericht op het perspectief 'beter benutten van natuurlijke processen', het verbeteren van de functionele biodiversiteit en daarmee het functioneren van ecosystemen en ecosysteemdiensten. Hiertoe worden maatregelen genomen, zoals mengteelten en het inzaaien van akkerranden in de akkerbouw. Samenwerking met landbouwbedrijven is hier van belang, omdat de kennis ten goede moet komen aan de betreffende bedrijven en vice versa, omdat ook kennis nodig is over de impact van dit type maatregelen op de bedrijfsvoering. De overheid wil weten of de maatregelen gericht op het verbeteren en beter benutten van natuurlijke processen in de landbouw ook leiden tot een verbetering van agrarische (eco)systemen, bijvoorbeeld qua veerkracht en robuustheid. Ook voor het natuurbeleid is het relevant om informatie in te winnen over natuurlijke processen, waaronder bijvoorbeeld de bestuiving van wilde planten. **Meetdoelen van dit perspectief zijn trends in functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen en daarmee samenhangend ecosysteemfuncties/-diensten en de effecten van maatregelen op de functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen.**

3.4.1 'Nuttige soorten' (soorten met een functie)

Alle soorten vervullen een rol/functie in natuurlijke processen en zijn daarmee van invloed op het functioneren van ecosystemen. Een deel van de soorten kan een relatief grote bijdrage leveren aan de vervulling van zogenaamde ecosysteemdiensten. De mate waarin soorten hierbij (in potentie) een rol kunnen spelen, heeft te maken met functionele kenmerken van soorten (zie paragraaf 2.1.3). Indelingen worden dan ook gemaakt in functionele soortgroepen.

Belangrijk voor de agrarische sector zijn de bestuiving van gewassen/fruitbomen, de bestrijding van plagen en allerlei bodemprocessen. In de volgende paragrafen wordt hier kort op ingegaan. Dit is maar beperkt onderzocht in deze studie en vergt nadere uitwerking.

3.4.2 Stratificatie naar ecosystemen/ecologische processen

Bij functionele biodiversiteit en daarmee samenhangende ecosysteemfuncties vindt stratificatie plaats naar het type ecosysteem en ecologische processen of, in de agrarische sector, teeltsystemen (groenteteelt, fruitteelt, veeteelt etc.) en benodigde processen, zoals bestuiving en plaagbestrijding.

3.4.3 Bestaande soortenlijsten/indicatoren

3.4.3.1 Bestuivers

Insecten zijn een belangrijke soortgroep, die een rol spelen in de bestuiving van planten (wilde bloemen, gewassen). Gezien de enorme achteruitgang in de insectenpopulaties is hier steeds meer aandacht voor ook vanuit het beleid (EU pollinators initiative en EU-herstelwet). Bijen, zweefvliegen en vlinders zijn de belangrijkste bestuivers.

Onder de projectnaam 'SPRING: Strengthening Pollinator Recovery through Indicators and monitoring', werkt een grote groep Europese onderzoeksinstituten samen aan een ambitieus meetnet voor bestuivers (<https://www.naturalis.nl/wetenschap/spring-herstel-van-bestuivers-door-monitoring>).

EIS is in Nederland de organisatie met veel kennis over insecten. EIS is momenteel samen met andere deskundigen in het kader van de Kennisimpuls Bestuivers aan het onderzoeken wat er aan innovatieve methoden mogelijk is om bijen en zweefvliegen te monitoren (pers. com. Theo Zeegers).

3.4.3.2 Plaagbestrijders

Planten hebben voortdurend te maken met allerlei pathogenen zoals bacteriën en schimmels en plaaginsecten, waardoor schade aan de gewassen ontstaat. De veroorzakers van ziekten en plagen hebben echter natuurlijke vijanden, die in elk landbouwsysteem van nature voorkomen. Maar vaak zijn de populaties van deze natuurlijke vijanden te klein of ontwikkelen ze zich te laat. Er zijn verschillende soorten natuurlijke vijanden: macro-organismen zoals insecten (predatoren en parasieten) en aaltjes (rondwormen) en micro-organismen zoals bacteriën, schimmels en virussen. Deze natuurlijke vijanden vormen de basis van

biologische bestrijding: bestrijding door levende organismen (<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/plant-research/biointeracties-plantgezondheid/ziekten-en-plagen-in-gewassen/biologische-bestrijding.htm>). Ook insectenetende vogels kunnen worden ingezet voor de bestrijding van plaagdieren.

3.4.3.3 Bodemvormende processen

Een groot deel van de biodiversiteit bevindt zich in de bodem en speelt hier een belangrijke rol bij allerlei bodemprocessen. Zo spelen mycorrhizaschimmels die samenleven met bomen (ectomycorrhizaschimmels) in bossen een belangrijke rol bij onder andere de nutriëntenkringloop, de vastlegging van koolstof en de natuurlijke regeneratie van bomen. Hoge stikstofgehalten in de bodem leiden echter tot een sterke afname van de abundantie en diversiteit aan mycorrhizaschimmels en dit kan doorwerken in het hele ecosysteem (Ozinga & Kuyper, 2015), zie ook **Figuur 14**.

3.5 Samenvatting informatiebehoefte

De in paragraaf 3.1 t/m 3.3 beschreven informatiebehoefte (zie voorzet meetdoelen in **Tabel 3**) heeft een grote overlap. Bij de monitoring van veranderingen (trends) in de natuurkwaliteit worden soortgroepen en soorten geselecteerd, die gebonden zijn aan specifieke landschappen en biotopen, de zogenaamde karakteristieke soorten. Deze soorten stellen specifieke eisen aan hun leefomgeving en zijn daarmee veelal ook soorten die een indicatiewaarde hebben voor specifieke omgevingscondities en dus tevens indicatorsoorten zijn. Wallis de Vries et al. (2022) hebben dit bij de selectie van meetsoorten voor de basiskwaliteit natuur ook aangegeven (in de overzichtstabel). Een indicatorsoort hoeft echter niet per se gebonden te zijn aan een landschap of biotoop. Het kan ook een generalist en een 'ongewenste' soort zijn, bijvoorbeeld een stikstofminnende (tolerante) of woekerende soort, die indiceert dat er sprake is van vermessing. Bij de monitoring van veranderingen in omgevingscondities (vermessing, verzuring etc.) worden dan ook andere selecties gemaakt dan bij de monitoring van de natuurkwaliteit. Bij de monitoring van omgevingscondities wordt vaak ook onderscheid gemaakt in compartimenten (lucht, water en bodem) en niet zozeer in landschappen. Uiteindelijk is de natuurkwaliteit ook sterk afhankelijk van natuurlijke processen, waaronder bestuiving en bodemvormende processen. De aanwezigheid van specifieke soortgroepen bijvoorbeeld bestuivers, predatoren of parasieten (plaagbestrijders) kan duiden op de aanwezigheid van deze natuurlijke processen, maar geeft geen uitsluitel. Bij functionele biodiversiteit wordt vaak gestratificeerd naar type ecosysteem en ecologische processen en in de agrarische sector naar teeltsysteem (veeteelt, akkerbouw, fruitteelt etc.) en benodigde processen (bv. de bestuiving van gewassen).

Tabel 3 Informatiebehoefte overheid vertaald in meetdoelen (1^e voorzet ter discussie)

Thema	Informatiebehoefte	Meetdoelen	Stratificatie
Natuurkwaliteit	Landelijke/provinciale trends in natuurkwaliteit per landschapstype/biotoop	Trend in populatieomvang en/of verspreiding van karakteristieke soorten per landschapstype/biotooptype	Landschapstypen en biotooptypen (zie paragraaf 2.2.2 en 3.2.2): fysisch-geografische regio's, natuurbeheertypen, domeinen etc.
	Natuurkwaliteit: effecten van inrichtings-, herstel- en beheermaatregelen op de natuurkwaliteit	Trend in populatieomvang en/of verspreiding van karakteristieke soorten in gebieden met/zonder maatregelen	Gebieden waar maatregelen genomen zijn en vergelijkbare gebieden waar geen maatregelen genomen zijn
Omgevingscondities	Landelijke en provinciale trends in omgevingscondities	Trend in populatieomvang of verspreiding van indicatorsoorten	Compartimenten: lucht, water- en bodem (zie paragraaf 3.3.2), invloed van klimaat
	Effecten van brongerichte maatregelen op omgevingscondities	Trend in populatieomvang of verspreiding van indicatorsoorten in gebieden met/zonder maatregelen	Gebieden waar maatregelen genomen zijn en vergelijkbare gebieden waar geen maatregelen genomen zijn

Thema	Informatiebehoefte	Meetdoelen	Stratificatie
Natuurlijke processen	Landelijke en provinciale trends in functionele biodiversiteit	Trend in populatieomvang en/of verspreiding van bestuivers, plaagbestrijders/ plaagdieren en detritivoren	Ecosystemen/ teeltsystemen: veeteelt akkerbouw, fruitteelt (zie paragraaf 3.4.2)
	Effecten van maatregelen op functionele biodiversiteit	Trend in populatieomvang en/of verspreiding in bestuivers, plaagbestrijders/ plaagdieren en detritivoren	Gebieden waar maatregelen genomen zijn en vergelijkbare gebieden waar geen maatregelen genomen zijn

4 Informatieaanbod

In deze studie is literatuuronderzoek uitgevoerd en zijn interviews gehouden met personen die betrokken zijn bij uitgebreide monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied. Er is een beperkte selectie gemaakt. Dit hoofdstuk geeft dan ook geen compleet beeld, maar wel een indruk tussen de overeenkomsten en verschillen van dergelijke monitoringsinitiatieven en ook de mogelijke relatie/koppeling met de door de overheid (centraal) aangestuurde en structureel gefinancierde monitoring. Een grote omissie in dit hoofdstuk is de monitoring van Rijkswaterstaat (RWS) voor zover niet expliciet opgenomen in het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) en de monitoring door de waterschappen. Dan gaat het vooral om de monitoring van de waterkwaliteit (ecologische toestand).

4.1 Netwerk Ecologische Monitoring (NEM)

Het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) is opgericht in 1999 met als doel de inwinning van natuurgegevens beter af te stemmen op de informatiebehoefte van de overheid. Vooral de in Europees verband vastgelegde afspraken (bv. de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en Kaderrichtlijn Mariene Strategie) zijn daarbij tot op heden sturend geweest. De informatiebehoefte van het Rijk en provincies is zo nauwkeurig mogelijk vertaald in concrete meetdoelen, waarin wordt gespecificeerd wat voor soort informatie nodig is over welke soorten, habitats en gebieden. Zie **Tabel 44** voor een selectie van meetdoelen die relevant zijn voor het landelijk gebied.

Tabel 4 Selectie meetdoelen NEM relevant voor het landelijk gebied.

Meetdoelen	Beschrijving
Rode Lijsten: Rode Lijststatus van soorten	Landelijke verspreiding op uur-hokniveau (5x5 km). Onder de Conventie van Bern moet Nederland Rode Lijsten samenstellen. De soortgroepen waarvoor dit moet gebeuren, worden vastgesteld door het Ministerie van LNV. Nederland kent Rode Lijsten van achttien soortgroepen, waarvan er zeven gebruikt worden voor de zogenaamde Rode Lijst-indicator, een belangrijke biodiversiteitsindicator van het Ministerie van LNV.
Farmland Bird Index: landelijke trends van boerenlandvogels	Landelijke trends van akker- en weidevogels. De Farmland Bird Index is een structurele indicator voor het landbouwbeleid van de EU.
Broedsucces weidevogels	Ten behoeve van het weidevogelbeleid is inzicht nodig in veranderingen in het broedsucces van weidevogels. Deze kunnen helpen om aantalsveranderingen van weidevogelsoorten te verklaren en te voorspellen.
Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer: landelijke trends	Landelijke trends van soorten in gebieden met en zonder beheermaatregelen in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer.
Biodiversiteit van het agrarisch gebied: landelijke trends	Landelijke trends in aantallen van broedende akker- en weidevogels ten behoeve van de evaluatie van het weidevogelbeleid; trends van ganzen en zwanen op pleisterplaatsen en trends van bestuivers (insecten).
Milieukwaliteit: Landelijke en regionale trends	Landelijke en regionale trends ten behoeve van de evaluatie van het milieubeleid. Het gaat met name om ontwikkelingen in de vegetatiesamenstelling in relatie tot verzuring, vermessing en verdroging, en om trends van paddenstoelen die gevoelig zijn voor verzuring en vermessing in bossen op zandgronden.
Biodiversiteit Insecten: landelijke trends	Monitoring van de biodiversiteit van insecten (specifiek bestuivers) is o.a. gewenst vanuit het EU-initiatief inzake bestuivers, de Nederlandse Bijenstrategie en het Deltaplan Biodiversiteitsherstel. Onder dit meetdoel vallen monitoring van bestuivers (bijen, hommels, zweefvliegen en (nacht)vinders) en monitoring van de insectenbiomassa.

De indicatoren uit **Tabel 4** zijn gebaseerd op de informatie die verzameld wordt over aantallen en verspreiding van – een selectie van – flora- en faunasoorten en over de samenstelling van vegetaties (zie **Tabel 5**). Betrouwbare aantalstrends kunnen veelal alleen berekend worden op basis van gestandaardiseerde tellingen, uitgevoerd volgens voorgeschreven veldprotocollen.

Tabel 5 *Netwerk Ecologische Monitoring*

Onderdelen	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Soortenmeetnetten	Trends in populatieomvang (aantallen)	Nederland (deels per Natura 2000-gebied)	Insecten: <ul style="list-style-type: none"> • vlinders • libellen • hommels • kevers Gewervelde dieren: <ul style="list-style-type: none"> • amfibieën: • vissen • reptielen • vogels • zoogdieren Weekdieren Planten: <ul style="list-style-type: none"> • vaatplanten • mossen Schimmels: <ul style="list-style-type: none"> • paddenstoelen • korstmossen
Verspreidingsonderzoek	Trends in verspreiding	Nederland	Vegetatie (planten)
Landelijk Meetnet Flora (LMF)	Trends in vegetatie/soortensamenstelling	Nederland	
Natuur en Milieukwaliteit			

4.2 Nederlandse Bossen Inventarisatie (NBI)

Op verzoek van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit voert Wageningen Environmental Research samen met partners als wettelijke taak de Nederlandse Bosinventarisatie (NBI) uit (<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/projecten/bosinventarisatie.htm>). Het doel hiervan is om een beeld te krijgen van de huidige toestand van het Nederlandse bos en van de ontwikkelingen sinds de vorige inventarisatie.

De NBI richt zich voornamelijk op de biomassa- en (hout)productie-aspecten van het bos. De geschiedenis van de NBI gaat terug tot 1938, toen de eerste inventarisatie begon. Sindsdien zijn er zeven inventarisatierondes uitgevoerd. De meetresultaten van NBI zijn van belang voor de Nederlandse overheid om aan internationale rapportageverplichtingen te voldoen over onder andere koolstofvastlegging (ook wel bekend als het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties²⁸) en verschillende internationale enquêtes. Daarnaast levert het onderzoek informatie voor geïnteresseerde Nederlandse partijen uit de bos- en natuursector.

De NBI-8 is inmiddels van start gegaan en loopt tot 2026. Voor de bepaling van de ruim 3500 reguliere steekproefpunten in de NBI-8 is gebruikgemaakt van de Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)

²⁸ Het Klimaatverdrag (Engels: *United Nations Framework Convention on Climate Change*, afgekort UNFCCC) is een raamverdrag dat in 1992 onder verantwoordelijkheid van de Verenigde Naties werd afgesloten en ondertekend is tijdens de 'Earth Summit' in Rio de Janeiro. Doel van het verdrag is om de emissies van broeikasgassen te reduceren en daarmee ongewenste gevolgen van klimaatverandering te voorkomen.

en Landgebruik Nederland (LGN) kaart. Daarnaast worden er ca. 120 extra steekproefpunten uitgezet in bossen met habitattypes (bijlage I van de HR) die slecht vertegenwoordigd zijn in de reguliere inventarisatie. Op deze punten wordt ook een vegetatieopname uitgevoerd. Samen met informatie uit de reguliere inventarisatie wordt hiermee gerapporteerd naar de Habitatrichtlijnrapportage in 2025. Op de gehele set steekproefpunten wordt eenmalig tijdens de NBI-8 een bodemprofielbeschrijving gemaakt door een veldbodemkundige.

4.3 Monitoring in het kader van het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer (SNL)

De monitoring in het kader van SNL is vastgelegd in de 'Werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000' (BIJ12, 2021). Deze werkwijze is vooral bedoeld voor provincies en terreinbeherende organisaties, die subsidies ontvangen uit het Subsidiestelsel Natuur en Landschapsbeheer (SNL), zoals Staatsbosbeheer (SBB), Natuurmonumenten (NM) en provinciale landschappen. Rijkswaterstaat, waterleidingbedrijven en waterschappen en Rijksvastgoedbeheer, die ook terreinen beheren, hanteren een eigen werkwijze.

De werkwijze bestaat uit twee hoofddelen, te weten een deel over het Natuurnetwerk Nederland (voor die delen die een SNL-subsidie ontvangen) en een deel over Natura 2000. We gaan hier kort in op de inhoud van de werkwijze en verwijzen voor meer detail naar de werkwijze zelf (BIJ12, 2021).

Belangrijke onderdelen van de SNL-monitoring zijn de vegetatie- en soortkarteringen (zie **Tabel 6**). Vegetatiekarteringen worden eenmaal per twaalf jaar, voor Natura 2000-gebieden eenmaal per zes jaar uitgevoerd. Hier zijn protocollen voor opgesteld. De vegetatiekarteringen worden ook toegepast om habitattypenkaarten te genereren voor de Natura 2000-gebieden. De soortkarteringen worden elke zes jaar uitgevoerd. Hier zijn veldprotocollen voor opgesteld die afwijken van de veldprotocollen van het NEM. De soortgroepen die gemonitord worden (afhankelijk ook van het natuurbeheertype), zijn vlinders, libellen, sprinkhanen en krekels, broedvogels, vaatplanten, kranswieren en mossen. Van de desbetreffende soortgroepen wordt een selectie van zogenaamde 'kwalificerende' soorten (zie paragraaf 3.2.3) gemonitord. Er wordt gebiedsdekkend gemonitord. Koppeling van SNL-data aan gestandaardiseerde monitoring in het NEM biedt een belangrijke meerwaarde bij de duiding van de status en trends (Swaay et al., xxxx).

Omgevingscondities (abiotische condities) in de vorm van standplaatsfactoren (zuurgraad, vochttoestand en voedselrijkdom) worden afgeleid uit de soortensamenstelling van de vegetatie, gebruikmakend van de indicatieve waarde van plantensoorten voor deze milieucondities. Het bekendst zijn de indicatiewaarden van Ellenberg (1991), die internationaal veel worden gebruikt (BIJ12, 2021). Verder wordt ook nog naar structuur en naar ruimtelijke samenhang gekeken om uiteindelijk een oordeel te vellen over de kwaliteit van een natuurbeheertype. Bij de natuurbeheertypen op landschapsniveau wordt ook naar natuurlijkheid gekeken. Aangezien deze studie over de monitoring van soorten gaat, gaan we in dit rapport hier nu niet dieper op in.

Tabel 6 Monitoring in kader van het Subsidiestelsel Natuur en Landschapsbeheer (SNL), veelal door groenbureaus, in opdracht van terreinbeherende organisaties en provincies.

Onderdelen	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Vegetatiekarteringen (elke 6-12 jaar)	Veranderingen in de vegetatie-/soorten-samenstelling (voor het monitoren van veranderingen in natuurkwaliteit)	Beheereenheden/per beheereenheid Natuurnetwerk Nederland met SNL-subsidie	Vegetatie (planten)
Soortkarteringen (elke 6-12 jaar)	Veranderingen in abundantie en verspreiding van (kwalificerende) soorten (voor het monitoren van veranderingen in natuurkwaliteit)	Beheereenheden/per beheereenheid Natuurnetwerk Nederland met SNL-subsidie	Insecten (vlinders, libellen, sprinkhanen en krekels) Vogels (broedvogels) Planten (vaatplanten, kranswieren en mossen)

4.4 Monitoring in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)

Naast de subsidies voor natuurbeheer (SNL) worden er ook subsidies verstrekt voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb). De monitoring is in dit geval verdeeld over beleidsmonitoring via het NEM (zie paragraaf 4.1 en **Tabel 5**) en de beheermonitoring door agrarische collectieven. Wat het laatste betreft, hebben we voor deze studie twee agrarische collectieven geïnterviewd en gevraagd naar de meetdoelen en daarmee samenhangend de selectie van soortgroepen (zie **Tabel 7**). De monitoring is door deze collectieven gericht op de zogenaamde 'doelsoorten' (zie paragraaf 3.2.3). Dat zijn in dit geval vogels, vleermuizen en planten (zie **Tabel 7**). Opvallend is dat de agrarische collectieven, en dan met name Noordlike Fryske Wâlden, ook uitgebreid naar omgevingscondities kijken, zoals de water- en bodemkwaliteit. Aansluiting bij beleidsmonitoring wordt niet zozeer als wenselijk/noodzakelijk ervaren, maar wel wordt aangegeven dat men graag advies en meer ondersteuning krijgt wat betreft de waarnemingsmethoden/veldprotocollen en ook de verwerking van data tot informatie.

Tabel 7 Monitoring in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) door agrarische collectieven: twee voorbeelden.

Agrarische collectieven	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Agrarische Natuurvereniging Oost Groningen	Trends in aantallen doelsoorten + onkruiddruk van de akkerranden	Beheereenheden/ per beheereenheid met ANLb-subsidie	Vogels (akkervogels en soorten van de Rode Lijst)
Noordlike Fryske Wâlden	Trends in aantallen doelsoorten + chemische waterkwaliteit, bodemkwaliteit, watervasthoudend vermogen van de bodem, bodembiodiversiteit, koolstofgehalte, uitvoering van beheermaatregelen	Beheereenheden/ per beheereenheid met ANLb-subsidie	Vogels (weidevogels hebben de focus, daarnaast ook bosvogels, akkervogels) Zoogdieren (vleermuizen als doelsoorten voor lijnvormige elementen droge dooradering) Planten (schrake plantensoorten in de droge dooradering met bijbehorende insecten) Natte dooradering is maar een klein oppervlakte in het beheergebied, dus daarvoor alleen monitoring van verplichte doelsoorten.

4.5 Provinciale meetnetten (los van NEM)

Provincies hebben eigen meetnetten die informatie geven over natuur in het agrarisch gebied. In **Tabel 8** is een tweetal meetnetten opgenomen als voorbeeld. De individuele provincies laten ook veldonderzoek uitvoeren met een eenmalig karakter dat mogelijk wel als basis gebruikt kan worden voor monitoring. Voorbeelden hiervan zijn populatieonderzoek aan VR- en HR-soorten buiten natuurgebieden (bijv. Drijvende waterweegbree), korstmossen en paddenstoelen in kleine bossen voor de Wet veehouderij en ammoniak, planten en insecten in wegbermen. Een goed overzicht van al deze provinciale meetnetten ontbreekt.

Tabel 8 Provinciale meetnetten los van NEM: twee voorbeelden.

Meetnet	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Korstmossen en ammoniak	Bepalen van de effecten van stikstof en klimaatverandering op biodiversiteit Trends van soorten voor de Rode Lijst	6000 meetpunten in acht provincies: GR FR DR OV GE UT ZH ZE Hoofdzakelijk in agrarisch gebied	Op laanbomen groeïende korstmossen en mossen
Vegetatiemeetnetten	Zelfde doelen als het Landelijk Meetnet Flora (LMF)	Een aantal provincies heeft een vegetatiemeetnet met een hogere dichtheid aan meetpunten en een langere looptijd dan het LMF, waaronder ZH en NB	Vaatplanten, mossen, korstmossen

4.6 Living Labs

Voor deze studie hebben we 2 Living Labs²⁹ geïnterviewd en gevraagd naar de meetdoelen en daarmee samenhangend de selectie van soortgroepen (zie **Tabel 9**). De meetdoelen verschillen en zo ook de selectie van soorten/soortgroepen. Het Living Lab Boshommellandschap richt zich vooral op bestuivers (bijen en zweefvliegen) in relatie tot bloeiende planten en op de effecten van maatregelen op het voorkomen (aantallen) van deze soorten. Het Living Lab Veen Vitaal richt zich op diverse (natuurlijke) processen vanuit een vrij brede scope (klimaat, biodiversiteit, bodem, water). De monitoring van soorten is gericht op zogenaamde 'doelsoorten' (zie paragraaf 3.2.3). Er wordt specifiek gekeken naar de effecten van maatregelen.

Logischerwijs zijn de Living Labs meer gericht op onderzoek dan op beleids- of beheermonitoring. De noodzaak om aan te sluiten bij beleidsmonitoring (bv. NEM) wordt dan ook niet zo gevoeld. De bereidheid is er wel, maar dan moeten de meerwaarde en het doel duidelijk zijn.

Tabel 9 Monitoring in het kader van Living Labs (onderzoek): twee voorbeelden.

Living Labs	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Boshommellandschap	Trends in (aantallen) soorten in relatie tot uitgevoerde maatregelen, percentage halfnatuurlijk landschap, afstand tot natuurlijk grasland	Geuldal in Zuid-Limburg	Insecten: - bijen - zweefvliegen Planten : - bloeiende planten
Veen vitaal	Trends in (aantallen) soorten in relatie tot uitgevoerde maatregelen (inzaai bloemen, maaifrequentie, mestsoort en intensiteit etc.) + broeikasgasemissies, eutrofiëring, bodemafbraak,	Laag-Holland in de regio Amsterdam	Doelsoorten Vogels - weidevogels Zoogdieren:

²⁹ Een living lab is een researchconcept waarbij nieuwe innovatieve ideeën en concepten samen met maatschappelijke partners en burgers worden ontwikkeld en getest in levensechte situaties.

Living Labs	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
	grondwaterstand, landschapskwaliteit, bodemstructuur		<ul style="list-style-type: none"> - meervleermuis - watervleermuis - Noordse woelmuis Vissen: <ul style="list-style-type: none"> - grote en kleine modderkruiper <p>In water waterscan met eDNA van muggenlarven als gidssoort (voedsel voor kuikens weidevogels)</p> <p>Vegetatiesamenstelling</p> <p>Bovengrondse insecten als voedsel voor weidevogels, Bodemfauna regenwormen voor bodemstructuur en springstaarten als microbivoor</p> <p>Bestuivers</p>

4.7 Burgerinitiatieven

In het kader van deze studie is ook een interview uitgevoerd met een burgerinitiatief genaamd 'Land van Ons'. Gevraagd is naar de meetdoelen en daarmee samenhangend de selectie van soorten/soortgroepen (zie **Tabel 10**). Gekozen is voor bestuivers (vlinders en hommels), vogels en vaatplanten. Afhankelijk van het kennisniveau van het lokale team worden daar soortgroepen aan toegevoegd, bijvoorbeeld korstmossen en paddenstoelen. Er wordt vooral keken naar trends in aantallen en soortensamenstelling. Opvallend is dat men ook regenwormen heeft opgenomen en dan niet meteen op soortniveau. De monitoring van macrofauna is nog in ontwikkeling. In hoeverre dit gekozen initiatief representatief is voor andere burgerinitiatieven valt te bezien. Het is een initiatief dat erg toegespitst is op het behoud en herstel van biodiversiteit in landelijk gebied.

Tabel 10 Monitoring door burgerinitiatieven: een voorbeeld.

Burgerinitiatief	Meetdoelen	Ruimtelijke dekking	Soortgroepen
Land van Ons	Trends in aantallen soorten en soortensamenstelling	Op aangekochte percelen	<p>Bestuivers (dagvlinders en hommels)</p> <p>Regenwormen</p> <p>Vogels</p> <p>Vaatplanten</p> <p>Macrofauna (in ontwikkeling)</p> <p>Basis aantal regenwormen op alle percelen, tweede stap is rode en grijze regenwormen, derde stap is determinatie van alle soorten</p> <p>Op basis van kennisniveau lokale team worden soortgroepen toegevoegd als korstmossen en paddenstoelen</p> <p>Vooraf functionele biodiversiteit</p>

5 Hiaten

Wanneer de informatiebehoefte (H3) en het informatieaanbod (H4) met elkaar vergeleken worden, kunnen hiaten in de huidige monitoring naar voren worden gebracht. In hoofdstuk 3 is getracht om de informatiebehoefte, uitgaande van een erg brede scope, zo goed mogelijk in beeld te brengen. Dit zou echter breder gedeeld en getoetst moeten worden bij de (potentiële) gebruikers van deze informatie en nader aangescherpt. Hetzelfde geldt in feite voor hoofdstuk 4. De door de overheid aangestuurde en structureel gefinancierde monitoring is bekend en goed beschreven, maar om een goed beeld te krijgen van alle monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied is een stuk lastiger. Deze zijn ook erg divers qua meetdoelen en meetstrategieën. In hoofdstuk 4 worden er wat voorbeelden uitgelicht, maar dit geeft geen compleet beeld. Toch kunnen op basis van de bevindingen in deze studie wel wat hiaten in de huidige monitoring worden aangegeven.

Dit hoofdstuk begint met hiaten in de kennis over soorten, aangezien dit de basis vormt voor de monitoring van soorten (zie paragraaf 2.1). Vervolgens wordt ingegaan op de verschillende met elkaar samenhangende thema's, te weten natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit.

5.1 Kennis over soorten

Vaak worden door het ontbreken van kennis over soorten pragmatische keuzes gemaakt en wordt gekozen voor soorten waar redelijk veel van bekend is en waar data en meetnetten van zijn en waar vrijwilligers (waaronder ook niet-deskundigen) voor kunnen worden ingezet. De vraag is of dit wenselijk is en of deze kennishiaten niet gevuld moeten worden, zodat bepaalde keuzes beter onderbouwd kunnen worden. Hier wordt in onderstaande paragrafen kort op ingegaan.

5.1.1 Taxonomie

Taxonomie (de indelingen van soorten in soortgroepen, de identificatie van soorten) is aan verandering onderhevig. Deze informatie wordt nu op verschillende plekken beheerd, waaronder het soortenregister en de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). In deze studie is getracht vanuit een bredere scope, te weten alle soorten in Nederland (zie paragraaf 2.1.2), in te zoomen op soortgroepen en soorten die relevant zijn voor het beantwoorden van specifieke informatievragen (paragraaf 3.1, 3.2 en 3.3). Het bleek niet eenvoudig om een dergelijk overzicht te maken. Vooral het koppelen/samenvoegen van verschillende bronnen (bv. soortenlijsten) was erg lastig door de verschillende indelingen, naamgevingen en coderingen.

Er worden ook nog steeds nieuwe soorten in Nederland ontdekt, vooral onder insecten, paddenstoelen, korstmossen en vaatplanten. Onderzoek hiernaar wordt vooral door amateurwetenschappers uitgevoerd, maar vereist in toenemende mate DNA-onderzoek (Wallis de Vries & Sparrius, 2021). Het is voor het beheer van een soortenregister van belang om hier goed zicht op te blijven houden.

5.1.2 Rode Lijststatus

Lang niet van alle soorten is de Rode Lijststatus bekend. Daarmee is het dus ook niet mogelijk om voor alle soorten te concluderen hoe algemeen ze zijn of waren.³⁰ Dit leidt ertoe dat soorten waar geen Rode Lijststatus van bekend is soms niet geselecteerd worden, terwijl ze ecologisch gezien wel zeer relevant kunnen zijn (zie paragraaf 3.2.1). Dit is een hiaat dat in deze studie niet kon worden opgelost, maar voor een vervolg wel zeer relevant is, ook al is het de vraag of de Rode Lijststatus wel als (enige) uitgangspunt genomen moet worden voor de selectie van soorten (zie paragraaf 3.2.4). Uiteindelijk is de ecologie van de soorten het informatiefst.

³⁰ Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot

Rode Lijsten worden de afgelopen jaren niet meer zo vaak geactualiseerd als voorheen. Het ontbreekt aan een planning voor de actualisatie van de Rode Lijsten, waardoor indicatoren gebaseerd op de Rode Lijst-status minder actueel zijn.

5.1.3 Ecologie soorten

Kennis over de ecologie van de soort, zoals de binding van een soort aan een bepaald(e) landschap/biotoop, de gevoeligheid van de soort voor bepaalde drukfactoren, de eisen aan omgevingscondities en de functionele kenmerken van een soort, zijn essentieel om duiding te kunnen geven aan veranderingen in de verspreiding of populatieomvang van soorten of in de veranderingen in de soortensamenstelling van landschappen en biotopen. Dit is lang niet van alle soorten bekend en de kennis die er is, is niet altijd even goed toegankelijk. Dit was ook een belemmering in deze studie, mede omdat het om een grote diversiteit aan soorten gaat en dit inbreng vergt van experts uit verschillende disciplines. Voor een vervolg is het daarom relevant om deze kennis (beter) bijeen te brengen.

5.2 Natuurkwaliteit

In deze studie wordt ervan uitgegaan dat informatie gevraagd wordt over de trends in de natuurkwaliteit (per landschapstype, per biotooptype, per domein) en over de effecten van inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen op de natuurkwaliteit. De natuurkwaliteit kan worden gemonitord (en beoordeeld) op basis van karakteristieke soorten (zie paragraaf 3.2.1).

5.2.1 Selectie soorten/soortgroepen

Er bestaan diverse lijsten met zogenaamde karakteristieke soorten, die een zekere overlap vertonen. Bij de selectie van soorten worden naast inhoudelijke ook pragmatische overwegingen gemaakt, waardoor de keuze vaak valt op dezelfde soortgroepen, te weten libellen dagvlinders, amfibieën, reptielen, broedvogels, zoogdieren en vaatplanten. De waarnemingsinspanning van deze soortgroepen in het agrarisch gebied is laag ten opzichte van natuurgebied (zie bijlage 2). De dagvlinders, broedvogels en vaatplanten komen er het beste uit. Via het BIMAG-project is de monitoring van nachtvlinders in agrarisch gebied in opkomst.³¹ De huidige soortenlijsten zijn erg op terrestrische systemen gericht en op de bovengrondse biodiversiteit. Aquatische soorten en bodemorganismen ontbreken veelal (al hebben sommige soorten een levensstadium in het water of de bodem). Insecten zijn, zeker gezien de omvang van deze soortgroep (zie paragraaf 2.1.2), erg ondervertegenwoordigd in de soortenlijsten.

5.2.2 Trends en effecten

De huidige door de overheid aangestuurde en structureel gefinancierde monitoring is sterk gericht op landelijke en provinciale trends en niet (zozeer) op de effecten van inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen (causale verbanden). Op basis van de SNL- en ANLb-monitoring kunnen geen betrouwbare trends berekend worden vanwege de lage meetfrequentie (karteringen worden eenmaal per zes jaar uitgevoerd) en ook de link met genomen maatregelen is lastig, onder andere vanwege het feit dat maatregelen lang niet altijd geregistreerd worden. Effecten van maatregelen worden wel in het kader van living labs en andere monitoringinitiatieven uitgevoerd (zie paragraaf 4.5), maar dat is dan beperkt tot specifieke gebieden en ook specifieke soortgroepen. De financiering van dit type monitoring is ook niet voor lange tijd geborgd, waardoor de tijdreeksen vaak beperkt blijven (ecologische effecten treden pas na lange tijd op). De link tussen monitoringsinitiatieven op lokaal en gebiedsniveau (bv. de agrarische collectieven en living labs) met de door de overheid aangestuurde monitoring op landelijk en provinciaal niveau ontbreekt veelal. De eventuele meerwaarde hiervan zou duidelijk(er) gemaakt en gecommuniceerd moeten worden. Er is een overlap in de selectie van soorten/soortgroepen, maar er worden vaak verschillende veldprotocollen gebruikt.

³¹ <https://www.vlinderstichting.nl/bimag/>
<https://www.ltonoord.nl/belangenbehartiging/bewust-omgaan-met-biodiversiteit-energie-en-kringlopen/boeren-insecten-monitoring-agrarische-gebieden-bimag>

5.3 Omgevingscondities

In deze studie wordt ervan uitgegaan dat informatie gevraagd wordt over de trends in omgevingscondities (lucht-, water- en bodemkwaliteit) en de effecten van brongerichte maatregelen op omgevingscondities en daarmee ook op de natuurkwaliteit. Ook effecten van klimaatverandering zijn relevant. Onderstaande hiaten worden dan ook vanuit dit perspectief belicht.

5.3.1 Selectie soorten/soortgroepen

De selectie van soortgroepen voor de monitoring van omgevingscondities (lucht-, water- en bodemkwaliteit) is nog onvoldoende onderzocht in deze studie. Uit de voorbeelden in paragraaf 3.3.3 wordt wel duidelijk dat korstmossen, paddenstoelen, insecten en planten belangrijke soortgroepen zijn.

Omgevingscondities (lucht-, water- en bodemkwaliteit) worden veelal gemonitord op basis van fysische en chemische indicatoren. De monitoring van indicatorsoorten kan dan een goed alternatief of een goede aanvulling zijn op de betreffende metingen. Zo is dit ook als een optie voorgesteld om effecten van bepaalde herstelmaatregelen tussentijds te evalueren (Smits et al., 2016). Juist de koppeling tussen beide kan ook een meerwaarde bieden. Hiermee wordt de kennis over de ecologie van soorten vergroot.

5.3.2 Trends en effecten

Er lijkt meer nadruk te liggen op toestand en trends dan op de monitoring van effecten van maatregelen. Dit wordt ook door Lee et al. (2022) geconstateerd over de huidige monitoring van de ecologische waterkwaliteit.

5.4 Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten

In deze studie wordt ervan uitgegaan dat informatie gevraagd wordt van trends in functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen en daarmee samenhangend ecosysteemfuncties/-diensten en de effecten van maatregelen op de functionele biodiversiteit/functionele soortgroepen. De nadruk wordt hier gelegd op de landbouw (bestuiving, plaagbestrijding, bodemprocessen), maar ook voor natuur is functionele biodiversiteit een belangrijk thema, bijvoorbeeld de relaties tussen insecten en planten, insecten en vogels, insecten en vleermuizen etc. Onderstaande hiaten worden dan ook vanuit dit perspectief belicht.

5.4.1 Selectie soorten/soortgroepen

De selectie van soortgroepen voor de monitoring van functionele biodiversiteit is nog onvoldoende onderzocht in deze studie. Het gaat in dit geval ook meer om de functionele kenmerken van soorten in relatie tot ecosysteemfuncties/-diensten (zie paragraaf 3.4). Bestuivers worden door de Europese Commissie als een zeer belangrijke soortgroep beschouwd (EU pollinators initiative en de nieuwe EU-verordening natuurherstel). Vanuit dit perspectief zou het aan te bevelen zijn om de monitoring van deze functionele soortgroep hoge prioriteit te geven. Maar het hangt uiteindelijk sterk af van het type ecosysteem en de ecosysteemfuncties die men wil onderzoeken welke soorten te selecteren. En de aanwezigheid van bestuivers betekent nog niet dat er ook bestuiving plaatsvindt. Dit vergt diepgaander onderzoek, bijvoorbeeld ook naar de relatie tussen bestuivers en planten.

5.4.2 Trends en effecten

Het NEM richt zich vooralsnog op de trends in bestuivers, biomassa van insecten (zie paragraaf 4.1 en **Tabel 5**). De Living labs, bijvoorbeeld het Hommellandschap, kijken ook naar verbanden tussen bestuivers en planten en naar effecten van maatregelen.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Kennis over soorten

Een van de adviezen van deze studie is om de kennis en informatie over respectievelijk de taxonomie, de beschermings- en beleidsstatus (bv. vanuit verschillende internationale en nationale wet- en regelgeving) en de ecologie van soorten (bv. de gevoeligheid voor bepaalde drukfactoren, de eisen aan omgevingscondities en functionele kenmerken) in een centraal systeem (eventueel verschillende met elkaar gekoppelde systemen) te beheren, te onderhouden en te ontsluiten. Op dit moment is deze informatie erg versnipperd (zie websites: <https://www.nederlandsesoorten.nl/>, <https://minez.nederlandsesoorten.nl/soorten>, <https://www.verspreidingsatlas.nl/>), soms inconsistent (tussen verschillende bronnen) en niet altijd actueel. Het heeft binnen dit onderzoek dan ook veel tijd gekost om deze informatie te verzamelen, met elkaar te vergelijken en te combineren voor het doen van analyses, zoals de overlap van bestaande soortenlijsten in beeld brengen. Het kan dus veel tijd en kosten besparen als dit ergens centraal georganiseerd wordt.

Aangeraden wordt om ook de soortenlijsten gekoppeld aan bijvoorbeeld landschappen en biotopen, waaronder de kwalificerende soorten van de natuurbeheertypen, de typische en karakteristieke soorten van de habitattypen en de meetsoorten voor de basiskwaliteit natuur (zie paragraaf 3.2.3) in een dergelijk systeem op te nemen.

Belangrijk is dat dit systeem structureel wordt beheerd en onderhouden. Dit systeem kan gevoed worden door de kennis die wordt opgedaan door middel van ecologische monitoring en onderzoek.

6.2 Natuurkwaliteit

6.2.1 Selectie soorten/soortgroepen

Er zijn verschillende soortenlijsten opgesteld gekoppeld aan landschappen, natuurbeheertypen en habitattypen om de 'natuurkwaliteit' te monitoren (zie paragraaf 3.2.3). Het is zinvol om deze lijsten te integreren en uit te breiden om ook toepasbaar te maken voor het landelijk gebied. Er kan dan een variatie aan natuurkwaliteit worden gemonitord, van basiskwaliteit tot 'topkwaliteit'. Voor zover haalbaar is het aan te raden om alle soorten in de desbetreffende soortgroepen te monitoren (voor de niet al te grote soortgroepen) en om minimaal met transect-tellingen te werk te gaan, want dan zijn de data voor meerdere doelen toepasbaar. Insecten zijn in de huidige lijsten ondervertegenwoordigd. Mogelijk dat het met nieuwe observatietechnieken mogelijk wordt om de huidige selectie uit te breiden, bijvoorbeeld met bijen en zweefvliegen. Aquatische soorten zijn ook minder goed vertegenwoordigd in de huidige soortenlijsten, dus ook hier zou uitbreiding wenselijk zijn. Het ANLb werkt nu met doelsoorten. We raden aan dit uit te breiden met meer soorten, vooral de niet-vogelsoorten.

6.2.2 Trends en effecten

De huidige monitoring van natuurkwaliteit is sterk gericht op trends en minder op effecten van maatregelen (causale verbanden). We raden aan om te verkennen of er door middel van stratificatie en correlatie meer verbanden kunnen worden gelegd tussen de waargenomen trends en drukfactoren en/of maatregelen. Het moet dan wel duidelijk zijn waar welk type maatregelen zijn genomen. Dit kan op verschillende schaalniveaus worden uitgevoerd. Het kan op landelijk niveau, door bijvoorbeeld te stratificeren in gebieden onder agrarisch natuurbeheer versus regulier beheer, hetgeen in het NEM al voor ANLb wordt toegepast.

Het cultuurlandschap zou meer aandacht kunnen krijgen binnen het OBN en ook breder ingevuld kunnen worden dan agrarisch natuurbeheer, waaronder basiskwaliteit natuur. Ook kan mogelijk meer aandacht worden besteed aan de monitoring op landschapsschaal (natuur- en agrarische gebied tezamen) in relatie tot genomen inrichtings-, beheer- en herstelmaatregelen. De samenhang tussen trendmonitoring (bv. in kader NEM) en effectmonitoring (bv. in living labs) kan verbeterd worden. De monitoring door agrarische collectieven zou beter ondersteund en benut kunnen worden. Ook de samenhang tussen NEM- en SNL-monitoring zou verkend en mogelijk ook verbeterd kunnen worden.

6.3 Omgevingscondities

6.3.1 Selectie soorten/soortgroepen

De selectie van soorten voor de monitoring van omgevingscondities is in deze studie nog onvoldoende onderzocht. Dit zal deels overlappen met de selectie van soorten voor de monitoring van natuurkwaliteit. Duidelijk is wel dat korstmossen en mycorrhiza interessante soortgroepen zijn, o.a. vanwege de link met het stikstofdossier. De link zou dan ook gelegd moeten worden met andere beleidsdossiers (klimaat, stikstof, water en bodem).

6.3.2 Trends en effecten

Ook hier lijkt de huidige monitoring op toestand en trends gericht en minder op effecten van maatregelen. De effecten van bronmaatregelen op omgevingscondities kunnen – naast fysische en chemische indicatoren – ook op basis van soorten en soortensamenstelling gemonitord worden, veelal in de vorm van indices (zie paragraaf 3.3). Ook hier geldt dat er door middel van stratificatie en correlatie meer verbanden kunnen worden gelegd met drukfactoren en/of maatregelen. Duidelijk is dat water- en bodemorganismen relevant zijn voor water- en bodemkwaliteit, soorten die bij de natuurkwaliteit minder goed vertegenwoordigd zijn.

6.4 Functionele biodiversiteit/ecosysteemdiensten

6.4.1 Selectie soorten/soortgroepen

De selectie van soorten voor de monitoring van functionele biodiversiteit is in deze studie nog onvoldoende onderzocht. Duidelijk is wel dat bestuivers aandacht behoeven en hier wordt ook al volop aan gewerkt door o.a. Naturalis en EIS. Interessant zou zijn om verder te verkennen wat er mogelijk is aan de hand van indicatoren op basis van functionele eigenschappen van soorten. Dit is een geheel andere benadering. Zo spelen bij veel ecosysteemfuncties vaatplanten een belangrijke rol. Plantensoorten verschillen onderling in de wijze waarop ze hieraan bijdragen, afhankelijk van hun functionele eigenschappen. De potentiële levering van ecosysteemdiensten is daardoor niet zozeer afhankelijk van de soortenrijkdom, maar is de resultante van het spectrum aan eigenschappen in een plantengemeenschap (*functionele biodiversiteit*). Er is echter nog onvoldoende inzicht in hoe deze functionele biodiversiteit precies in beeld gebracht kan worden en hoe milieufactoren als bijvoorbeeld verdroging en vermessing deze beïnvloeden.

6.4.2 Trends en effecten

In het NEM zijn al meetdoelen opgenomen voor de trend in bestuivers (bijen, zweefvliegen, dag- en nachtvlinders) en insectenbiomassa (zie paragraaf 4.1, **Tabel 4**), maar deze hebben niet een sterke sturing op dit moment. Er wordt veel onderzoek gedaan binnen de landbouwsector naar functionele diversiteit en het komt ook terug in diverse monitoringsinitiatieven in het landelijk gebied (zie paragraaf 4.5 en 4.6). Het kan ook een interessante insteek zijn voor het ANLb gezien het perspectief van boeren. Er kan dan ook voor een participatieve vorm van monitoring gekozen worden (paragraaf 2.3.5). Dit kan op verschillende wijze worden ingevuld (zie paragraaf 2.3). Boeren kunnen participeren bij het vaststellen van meetdoelen, maar ook bijdragen aan het inwinnen van gegevens en het duiden van de resultaten. Ook voor het natuurdossier is functionele biodiversiteit zeer relevant en zou meer aandacht kunnen krijgen.

6.5 Relatie tussen thema's natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit

De thema's natuurkwaliteit, omgevingscondities en functionele biodiversiteit staan niet los van elkaar. Het kan interessant zijn om de relatie tussen deze thema's verder te onderzoeken, want er worden veel aannames gedaan over bijvoorbeeld de (positieve) relatie tussen natuurkwaliteit en functionele diversiteit. Dit zou beter onderbouwd moeten/kunnen worden, mogelijk door eerst een literatuuronderzoek (review) uit te voeren. Dit begint bij de selectie van soortgroepen en soorten, redenerend vanuit de ecologie van soorten (binding aan landschappen, de gevoeligheid voor omgevingscondities en functionele kenmerken) en niet zozeer vanuit de wettelijke status of Rode Lijststatus, al geeft de Rode Lijststatus wel een duidelijk signaal af van het aantal soorten dat met uitsterven bedreigd wordt. Helaas is niet van alle soortgroepen de Rode Lijststatus bekend.

Literatuur

- Beukema, W. et al. (2022) Groslijst Basiskwaliteit Natuur: algemene soorten per landschap en regio. Naturalis Biodiversity Center, Leiden.
- Biesmeijer, J.C. et al. (2021) Op weg naar Basiskwaliteit Natuur. Naturalis Biodiversity Center.
- Bijlsma et al. (in prep.) Karakteristieke soorten flora voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen. WOt technical report nr. xx. WOT unit Natuur en Milieu, Wageningen.
- Bijlsma et al. (in prep.) Karakteristieke soorten kleine fauna voor de beoordeling van structuur & functie van habitattypen. WOt technical report nr. xx. WOT unit Natuur en Milieu, Wageningen.
- BIJ12 (2021) WERKWIJZE MONITORING EN BEOORDELING NATUURNETWERK EN NATURA 2000. Versie 18052021. BIJ12, Utrecht.
- CBS (2022). Meetprogramma's voor flora en fauna. Kwaliteitsrapportage NEM over 2021. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Devictor, V., C. van Swaay, T. Brereton, L. Brotons, D. Chamberlain, J. Heliölä, S. Herrando, R. Julliard, M. Kuussaari, A. Lindström, J. Reif, D.B. Roy, O. Schweiger, J. Settele, C. Stefanescu, A. van Strien, C. van Turnhout, Z. Vermouzek, M. Wallis de Vries, I. Wynhoff & F. Jiguet, 2012. Differences in the climate debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change* 2: 121–124.
- Herk, C.M. van (1999). Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. *Lichenologist* 31(1): 9-20.
- Herk, C.M. van (2001). Bark pH and susceptibility to toxic air pollutants as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time. *Lichenologist* 33(5): 419-441.
- Janssen, J.A.M. (red.), R.J. Bijlsma (red.), G.H.P. Arts, M.J. 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). Habitatrictlijnrapportage 2019: Annex D Habitattypen. Achtergronddocument. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt technical report 171, WOT unit Natuur en Milieu, Wageningen.
- Kwak, R. en Louwe Kooijmans, J. (Vogelbescherming Nederland) 2021 Nederlandse vogels in hun domein. KNNV uitgeverij Zeist.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2022). Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied. November 2022 | Publicatie-nr. 22407009.
- Lee, G., R. Verdonschot en Verdonschot (2022) Advies voor het monitoren van de ecologische waterkwaliteit. Kennisimpuls Waterkwaliteit. STOWA-rapportnummer 2022-02. <https://doi.org/10.18174/560601>.
- Ozinga, W.A. & Kuyper, T.W. 2015. Functionele diversiteit mycorrhizaschimmels onder druk door stikstofdepositie. *Vakblad Natuur Bos Landschap* 12: 20-22. Link: 356752 (wur.nl).
- Smits, N.A., C.A. Mucher, W.A. Ozinga, R.W. de Waal, G.W.W. Wamelink (2016) Procesindicatoren PAS : rapportage 2016. Rapportnummer 2771. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Strien, A. J. van; Swaay, C. A.M. van, & Termaat, T. (2013) Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12158
- Swaay, C. van & Strien, A. van (2015) Veldinventarisaties een (tref)kansenspel? *Vakblad Bos Natuur Landschap* 12 (116), 10-13
- Van Swaay, C.A.M., Wallis de Vries, M.F. & Van Grunsven, R.H.A. (2019). Stikstofindicator Vlinders en Libellen. Rapport VS2019.030, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Swaay, C.A.M. van, C.A.M. van Turnhout & L.B. Sparrius, 2017. Naar een Living Planet Index voor de drukfactoren klimaat en stikstof. Rapport VS2017.006. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay, C.A.M, C.A.M. Turnhout, L.B. Sparrius, R.H.A. van Grunsven, J. van Deijk, A.J. van Strien & S. Doornbos (2018) Hoe onze flora en fauna veranderen door klimaatverandering. *Levende Natuur* jaargang 119 - nummer 6, Zwolle.
- Swaay, C. van, Termaat, T., Bouwman, J., Grunsven, R. van, Bos, G. & Cornips, N. (2022) Vlinders tellen in tijd en ruimte. *De Levende Natuur* 123 (5), 194-199.

Wallis de Vries, M.F., Sierdsema, H., Gmelig Meyling, A.W., van Deijk, J., van Grunsven, R.H.A., Kleukers, R.M.J.C., van der Kolk, H.-J., van Norren, E., Odé, B., Reemer, M., Vaessen, A. & Zollinger, R. (2022). Meetsoorten voor Basiskwaliteit Natuur. Rapport SoortenNL, Nijmegen.

Wallis de Vries & Sparrius (2021) Agenda voor soortenbescherming in de 21e eeuw. De Levende Natuur 123: 168-171.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2022) Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035. December 2022 | Publicatie-nr. 20221122 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.

Bijlage 1 Moties

Kamerstukken II, Vergaderjaar 2018–2019, 28 286, Nr. 1048, Motie van het lid De Groot

overwegende dat het natuurbeleid zich voornamelijk richt op soorten die met uitsterven worden bedreigd;

overwegende dat hiermee onvoldoende aandacht is voor de soorten waarmee het (nog) wel goed gaat;

overwegende dat het van belang is om te voorkomen dat de Rode Lijst van bedreigde diersoorten verder groeit;

overwegende dat het in de natuurbeschermingspraktijk veel effectiever is als je niet hoeft te wachten tot soorten diep in het rood staan;

overwegende dat het Deltaplan Biodiversiteit een aanpak heeft geformuleerd langs de lijnen van doen, leren, beter doen;

verzoekt de regering om, in overleg met de provincies, te komen tot aanvullende beleidsinstrumenten die zich richten

Kamerstukken II, Vergaderjaar 2021–2022, 35 925 XIV, Nr. 47, Motie van de leden Bromet en Thijssen

overwegende dat uit de beleidsdoorlichting van LNV blijkt dat de huidige evaluatiesystematiek ons niet in staat stelt het natuurbeleid te beoordelen op effectiviteit en dat de Wet stikstofreductie en natuurverbetering dit probleem niet oplost;

verzoekt de regering de effecten van natuurherstelmaatregelen als meetdoel toe te voegen aan het Netwerk Ecologische Monitoring;

verzoekt de regering om bijvoorbeeld de Radboud Universiteit te vragen op korte termijn een integrale aanpak te ontwikkelen, middelen daarvoor te zoeken en de Kamer hierover te informeren voor de Voorjaarsnota van 2022.

Kamerstukken II, Vergaderjaar 2022–2023, 36 200 XIV, Nr. 35 Motie van het lid De Groot

overwegende dat voor het vergroten van biodiversiteit de hulp van boeren nodig is;

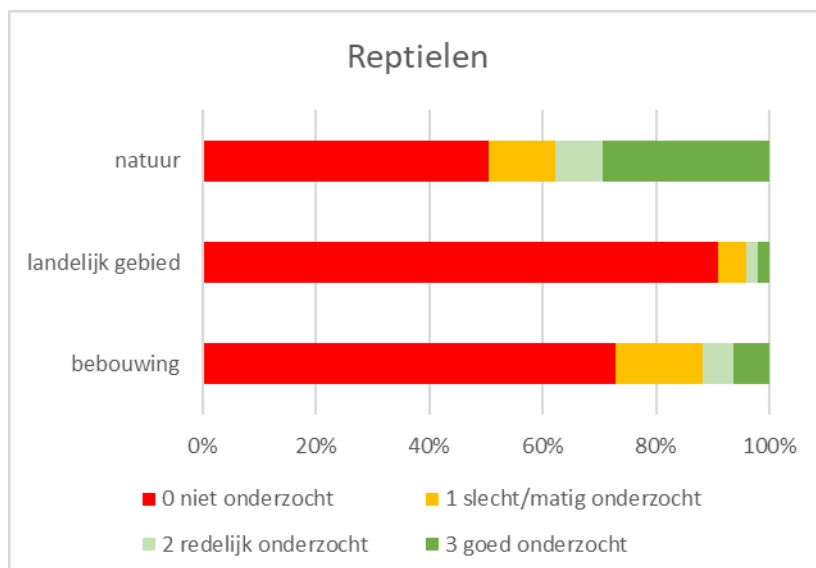
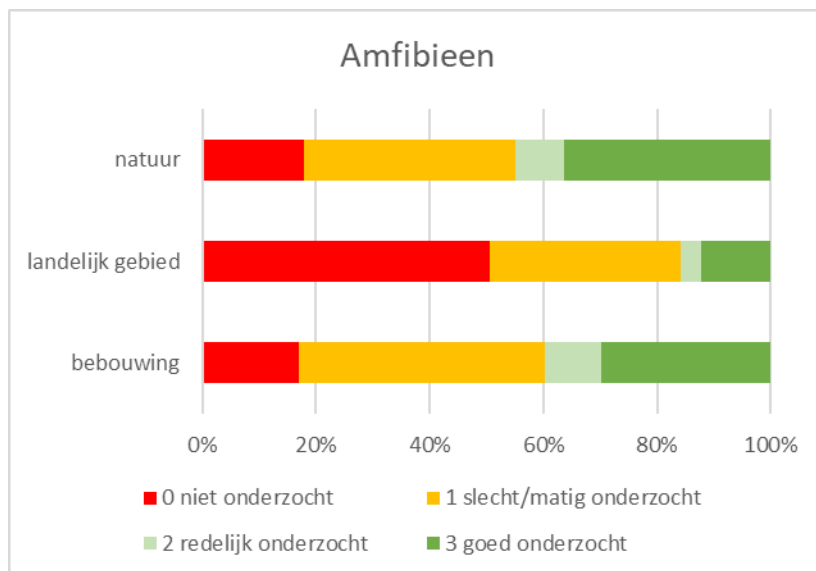
constaterende dat voor het vergroten van de biodiversiteit bewustwording en kennis van belang zijn, maar dat in relatie tot het ANLb nog geen onderbouwde uitspraken gedaan kunnen worden over de effecten van het

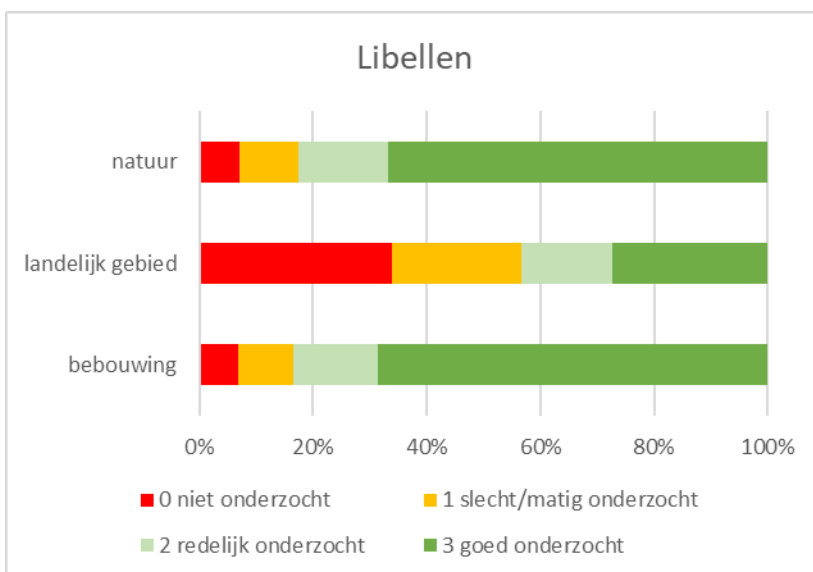
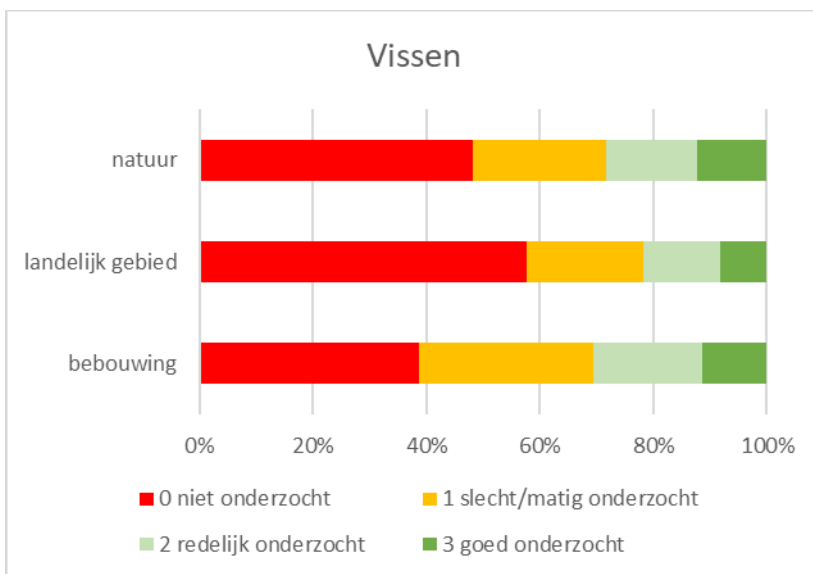
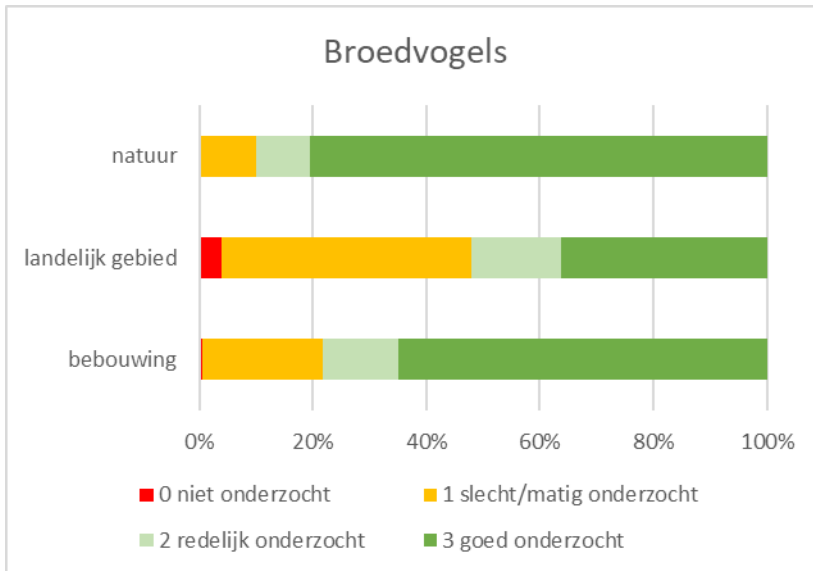
uitgevoerde beheer; verzoekt de regering om samen met BoerenNatuur, SoortenNL, LandschappenNL en andere belanghebbende partijen een monitoringsprotocol en een kennisprogramma te ontwikkelen, zodat boeren zelf de biodiversiteit op en rond het boeren erf kunnen monitoren.

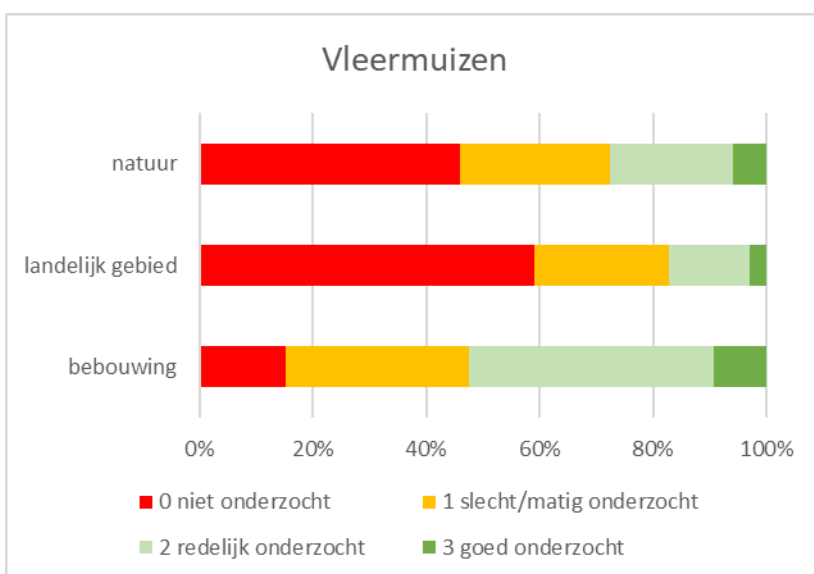
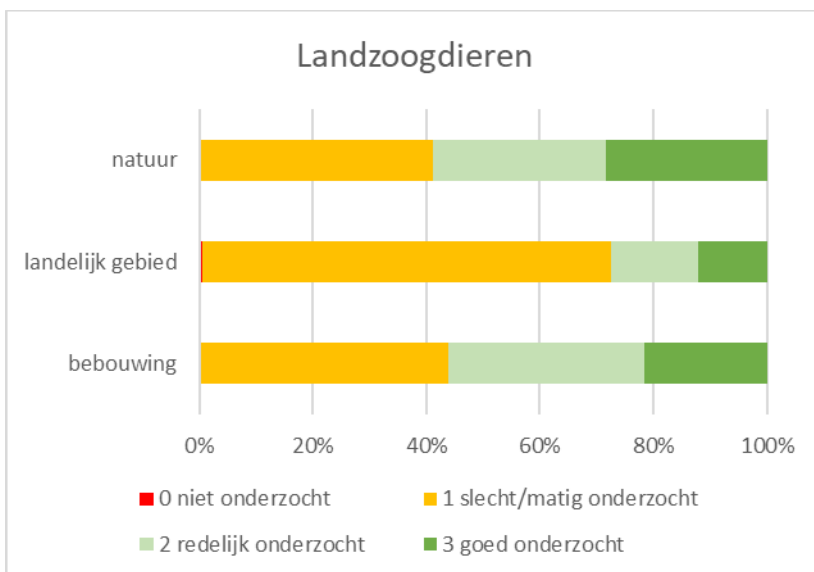
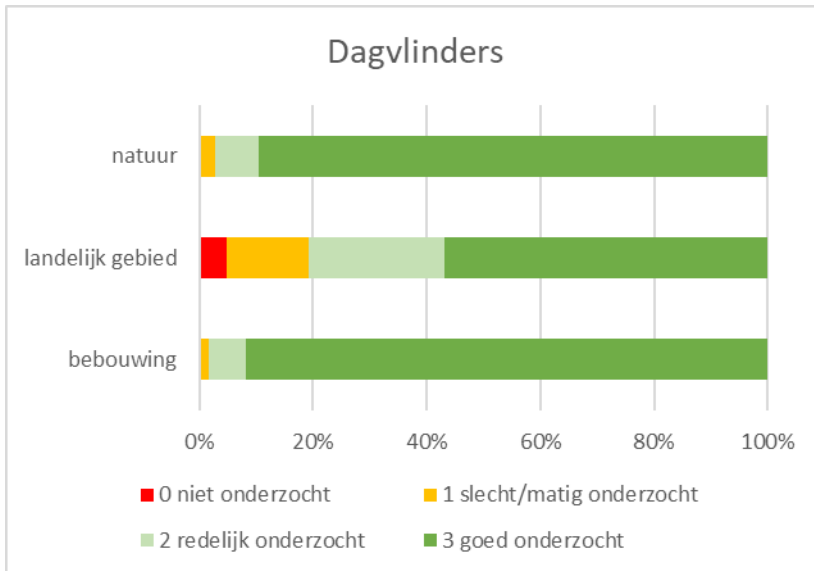
Bijlage 2 Waarnemingsinspanning per soortgroep in stedelijk, agrarisch en natuurgebied

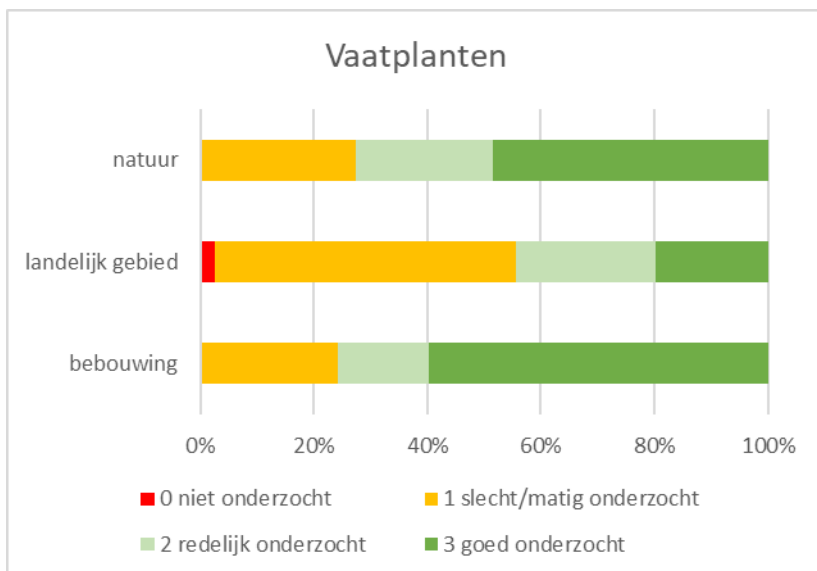
Op basis van de gegevens in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is in beeld gebracht wat de waarnemingsinspanning is voor een aantal soortgroepen in respectievelijk stedelijk gebied (bebouwing), landelijk gebied en natuurgebieden.


Dieren











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

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

Rapport 3283
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, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

