

Voorstel voor een Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied

Adviesnummer:	<u>INBO.A.4387</u>
Auteurs:	Myriam Dumortier, Peter Van Gossum, Hans Van Calster, Dries Adriaens, Veronique Adriaenssens, Katrijn Alaerts, Rein Brys, Nathalie Cools, Geert De Knijf, Luc Denys, Steven De Saeger, Bruno De Vos, Koen Devos, Remar Erens, Stien Heremans, Frank Huysentruyt, An Leyssen, Patrik Oosterlynck, Jo Packet, Johan Peymen, Marc Pollet, Sam Provoost, Thomas Scheppers, Toon Spanhove, Arno Thomaes, Frank Van de Meutter, Koen Van den Berghe, Jeroen Vanden Borre, An Van den Broeck, Floris Vanderhaeghe, Bart Vandevoorde & Maurice Hoffmann
Contact:	Lieve Vriens (lieve.vriens@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	Advies op initiatief van INBO
Geadresseerden:	Kabinet van de Vlaamse minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme T.a.v. Jelle Van den Berghe Koning Albert II-laan 7 1210 Sint-Joost-ten-Node jelle.vandenbergh@vlaanderen.be

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Wijze van citeren: Dumortier M., Van Gossum P., Van Calster H., Adriaens D., Adriaenssens V., Alaerts K, Brys R., Cools N., De Knijf G., Denys L., De Saeger S., De Vos B., Devos K., Erens R., Heremans S., Huysentruyt F., Leyssen A., Oosterlynck P., Packet J., Peymen J., Pollet M., Provoost S., Scheppers T. Spanhove T., Thomaes A., Van de Meutter F., Van den Berghe K., Vanden Borre J., Van den Broeck A., Vanderhaeghe F., Vandevoorde B. & Hoffmann M. (2022). Voorstel voor een Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. INBO.A.4387. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Aanleiding

De Beleidsnota Omgeving (2019-2024) bevat volgende opdracht: *“We zetten in samenwerking met het beleidsdomein Landbouw en Visserij en relevante actoren een Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied op om **de toestand op te volgen**, en om na te gaan wat het **effect is van beheermaatregelen en drukken**. De inzichten en kennis vertalen we in onderling overleg naar toepassingen op maat voor beleid en beheer.”*

Ook de volgende doelstelling wordt vermeld: *“Ik stel een actieprogramma op om de **achteruitgang van (wilde) bijen, bestuivers en andere insecten** een halt toe te roepen, en voeren dit uit. We richten ons hierbij zowel op de eigen gebieden, het openbare domein in beheer bij andere besturen, tuinen, en het landbouwgebied.”* Hiermee wordt benadrukt hoe belangrijk ongewervelden zijn voor de werking van deze ecosystemen.

Dit advies op eigen initiatief geeft een aanzet om deze opdracht in te vullen.

Vragen

Welke meetnetten zijn nodig om de toestand van biodiversiteit in het landbouwgebied op te volgen, om na te gaan wat het effect is van beheermaatregelen en de druk van landbouw op biodiversiteit te evalueren?

Wat kost dit, inclusief coördinatie, statistische ondersteuning, data-organisatie en innovatie?

Welke expertise/personneelsinzet is nodig voor coördinatie, inventarisatie, onderzoek, statistische ondersteuning, data management & innovatieve technieken?

Toelichting

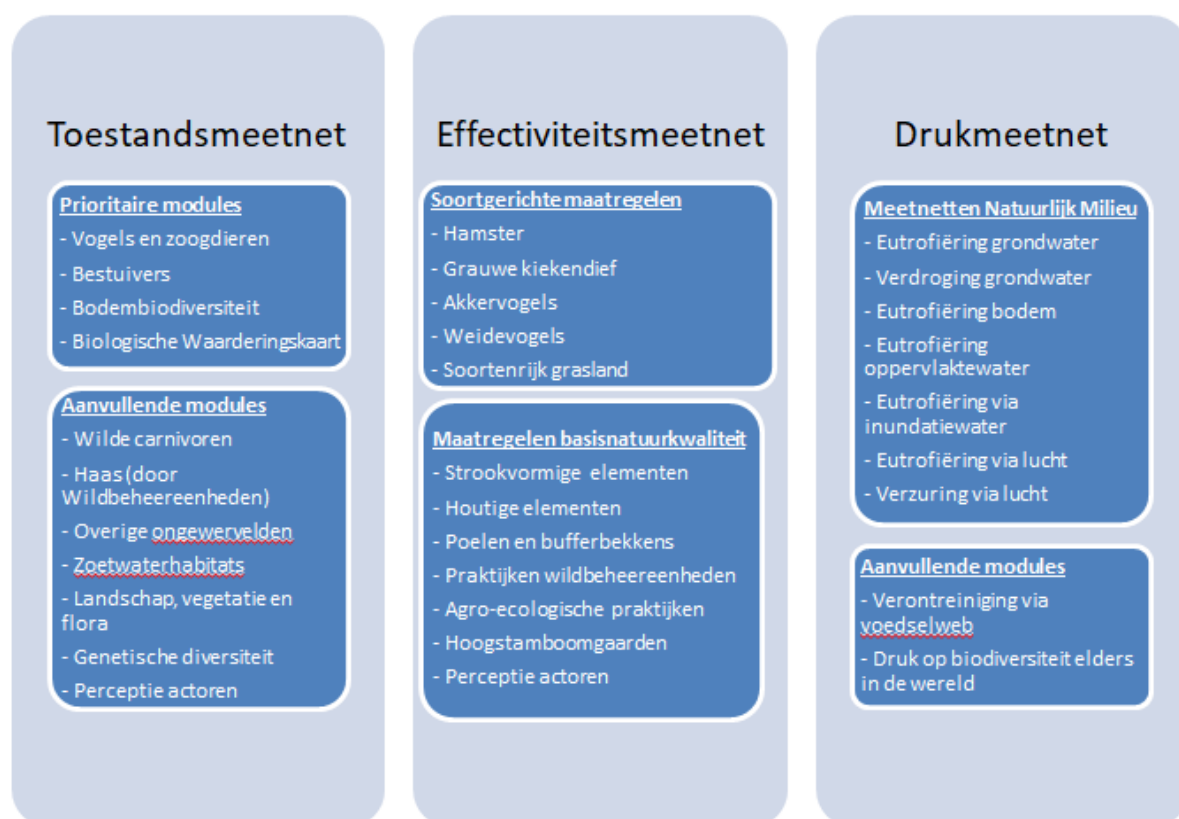
1 Kenmerken van het voorgestelde meetnet

- Het bouwt optimaal voort op de bestaande monitoring die nu al door diverse actoren wordt uitgevoerd.
- Het doet geen voorafnames inzake de uitvoerder van de voorgestelde uitbreidingen en nieuwe meetnetten. Het INBO is één van de potentiële uitvoerders, naast onder meer natuurverenigingen, universiteiten en studiebureaus.
- Het is opgebouwd uit modules die los van elkaar door verschillende uitvoerders kunnen worden gerealiseerd, en allemaal bijdragen tot de invulling van het meetnet.
- Het bevat een coördinerend en ondersteunend luik, dat wel bij voorkeur door het INBO wordt uitgevoerd.
- Het legt een basis voor het inschatten van benodigde financiering voor in te zetten mensen en budgetten.
- Het legt een basis voor het aantrekken van bijkomende externe financiering.

2 Overzicht van het driedelig meetnet

Op basis van de opdracht onderscheiden we drie meetnetten: een **toestandsmeetnet**, **effectiviteitsmeetnet** en **drukmeetnet**. Naast deze drie meetnetten is er ook **overkoepelende coördinatie** (o.a. afstemming tussen de meetnetten en modules en met andere meetnetten in binnen- en buitenland) en **ondersteuning** (statistische ondersteuning, beheer en ontsluiting van gegevens als Open en FAIR data en innovatie) nodig.

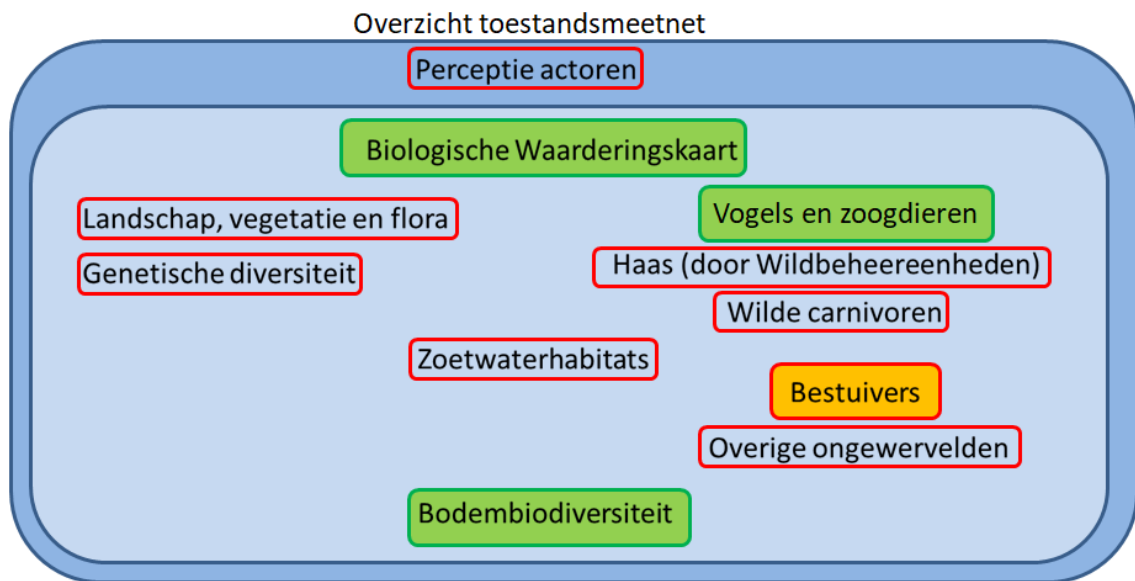
Hieronder wordt een overzicht gegeven van de drie meetnetten en de voorgestelde modules (Figuur 1). Deze staan meer uitgebreid toegelicht in bijlage 3. Bijlagen 1 en 2 bevatten respectievelijk een schatting van de kostprijs en van de benodigde expertise.



Figuur 1: Overzicht van het driedelig meetnet

2.1 Toestandsmeetnet

Doel: Beter inzicht verwerven in de toestand en trend en de rol van de biodiversiteit in het agrarisch gebied. Door koppeling van gegevens uit onderstaande modules zullen we inzicht krijgen in het functioneren van landbouwecosystemen in Vlaanderen en de rol die elke taxonomische/functionele organismengroep hierin speelt. Figuur 2 geeft een overzicht van deze modules.



Figuur 2: Overzicht van het toestandsmeetnet met links de flora en rechts de fauna. De gekleurde modules zijn prioritair. Voor de groen ingekleurde modules werden voorbereidende stappen genomen. De oranje ingekleurde module moet nog volledig opstarten.

Basismodules:

- Vogels en grotere zoogdieren (het Meetnet Agrarische Soorten - MAS): pilootproject werd opgestart, complementair aan het bestaande algemene broedvogelmeetnet dat enkel trend voor Vlaanderen laat zien, met meer detail zodat voor het eerst de regionale variatie in het agrarisch gebied in beeld komt en de gegevens in verband kunnen gebracht worden met biodiversiteitsgerichte maatregelen, zoogdieren worden meegenomen met dezelfde telinspanning;
- Bestuivers: Vlaams meetnet afgestemd op Europese initiatieven (EU Poms - SPRING), nieuw op te starten, zodat we voor het eerst zicht krijgen op de toestand van een aantal belangrijke bestuivers;
- Bodembiodiversiteit: bijkomende metingen op stalen van het bodemkoolstofmeetnet (Cmon), via eDNA identificatie, zodat we voor het eerst zicht krijgen op de toestand van de biodiversiteit in landbouwbodems. Dit kan ook helpen om invasieve bodemorganismen op te sporen, bv. invasieve platwormen;
- Biologische Waardering: actualisatie van de [Biologische Waarderingskaart](#) (BWK) in het agrarisch gebied, met bijzondere aandacht voor biologisch waardevolle elementen, de huidige versie is voor het agrarisch gebied sinds langere tijd niet meer geactualiseerd.

Aanvullende modules:

- Haas: achteruitgang in sommige streken, wordt meegenomen in het MAS (zie hierboven), maar kan meer in detail via wildbeheereenheden worden opgevolgd;
- Wilde carnivoren: nieuw meetnet op te starten, om predatiedruk te onderzoeken;
- Overige ongewervelden: nieuw meetnet als aanvulling op bestuivers, onder meer om natuurlijke plaagbestrijders in kaart te brengen;
- Landgebruik: bestaande landgebruikskaarten, helpen trends biodiversiteit verklaren, nood aan validatie in het agrarisch gebied;
- Florameetnet: beperkt bestaand meetnet, geen uitbreiding

- Bodembiodiversiteit: aanvulling door voornoemde bodemstalen extra te analyseren met metabarcoding;
- Landschap en vegetatie: opzetten van meetnet in Vlaanderen in het kader van het Europese netwerk ([EMBAL](#)). Dit is zinvol indien de meetpunten samenvallen met bestuiversmeetnet (EU Poms - SPRING), zodat deze data met elkaar in verband kunnen worden gebracht;
- Zoetwaterhabitats: nieuw meetnet, opvolging biodiversiteit in stilstaande wateren in het agrarisch gebied;
- Genetische diversiteit: voorbereidend onderzoek, ter opvolging van genetische verstoring in plantensoorten door verwilderde cultuurvariëteiten;
- Inzichten en perceptie van onder meer landbouwers: nieuwe gegevensverzameling via bevragingen, omdat deze betrokkenen over eigen inzichten beschikken.

2.2 Effectiviteitsmeetnet

Doel: Beter inzicht verwerven in de effectiviteit van maatregelen en geleidelijke optimalisatie van maatregelen, in functie van te beschermen soorten en in functie van de functionele biodiversiteit.

- Modules inzake effectiviteit soortgerichte maatregelen (soortgerichte beheerovereenkomsten in het kader van soortenbeschermingsprogramma's): aanvullend op de toestandsmonitoring, die de algemene trends van doelsoorten volgt, wordt hier het verband gelegd met maatregelen, door gericht gebieden met veel en met weinig maatregelen op te volgen. Er kan lokaal nog verder worden ingezoomd door te onderzoeken op welke manier de maatregelen een rol spelen. Daarbij kan een ruimere set parameters worden opgevolgd, zoals beschikbaarheid van voedsel, bv. muizen voor kiekendieven;
- Modules inzake effectiviteit van maatregelen ten voordele van de algemene natuurkwaliteit en de functionele biodiversiteit (overige beheerovereenkomsten, agro-milieu-klimaat-maatregelen, ecoregelingen, niet-productieve investeringen, inspanningen door wildbeheereenheden, water-land-schappen, agro-ecologische praktijken, agroforestry, groen-blauwe netwerken,...): ook hier kunnen analyses van de toestandsmeetnetten worden aangevuld met vergelijkingen tussen gebieden met veel of weinig maatregelen, en kan tot op perceelsniveau dieper worden ingezoomd om de werking van die maatregelen na te gaan (bv. samenhang ondergrondse en bovengrondse biodiversiteit).

2.3 Drukmeetnet

Doel: Grondiger inzicht verkrijgen in de toestand en trend van de druk op natuur buiten het agrarisch gebied, onder meer ten gevolge van landbouw.

- Modules inzake impact op abiotiek in natuurgebieden: versterking van het Meetnet Natuurlijk Milieu (grondwater, bodem, waterkolom, inundatiewater, atmosfeer);
- Module inzake verontreiniging door gewasbeschermingsmiddelen via het voedselweb: voortbouwen op [bestaand werk op mezen](#);
- Module inzake impact op biodiversiteit elders in de wereld: voortbouwen op [bestaand werk in het kader van het Natuurrapport](#).

Een extra aanvulling zou kunnen zijn om ook de druk van de biodiversiteit op de landbouw te bekijken (bv. schade op landbouwgewassen door vos, reeën, everzwijnen, wolf,...).

3 Uitrol van het meetnet

Voor de verzameling van gegevens wordt gekozen voor een **serially alternating sampling design**, een revisit design waarbij je alle locaties in elke cyclus één keer bezoekt in een bepaalde volgorde, en ze daarbij optimaal spreidt per cyclus. Dit betekent dat we de meetinspanningen en -analyses gelijkmatig over de jaren heen verdelen. Dit heeft als voordeel dat de rapportage later ook verspreid kan gebeuren en we de benodigde expertise op permanente basis zullen kunnen inzetten.

Het INBO heeft recent eerste stappen gezet in de uitbouw van het MBAG:

- Broedvogels - Van 1/3/2022 tot 31/12/2023 loopt een [pilotproject Meetnet Agrarische Soorten \(MAS\) voor broedvogels en enkele zoogdieren](#). In twee pilotgebieden wordt een versterking van de broedvogelmonitoring uitgetest. Dit project wordt gefinancierd door de Vlaamse Landmaatschappij (VLM), het Agentschap Natuur en Bos (ANB) en het Departement Landbouw & Visserij (L&V) (165 000 euro). Dit vormt de basis voor de module vogels en zoogdieren in het MBAG.
- Kalibratie methodologie bodembiodiversiteit - Binnen het [EJP soil project](#) (financiering via EU Horizon 2000 programma) worden in 2022 door het INBO en het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO) vijf Europese [LUCAS](#) proefvlakken bemonsterd voor bodembiodiversiteit en met eDNA metabarcoding gescreend op functionele groepen (bacteriën, schimmels en metazoa). Dit beeld over de bodembiodiversiteit wordt vergeleken met de Europese monitoringsresultaten.
- Bemonstering bodembiodiversiteit - In het kader van het [Cmon bodemkoolstofmeetnet](#) worden bodemplots bemonsterd door het INBO en ILVO. De topsoil stalen (0-10/10-30 cm) worden ingevroren voor toekomstige eDNA analyse (in afwachting op budget) en stalen worden ook door het ILVO geanalyseerd op nematoden.

Bij ruimere beschikbaarheid van middelen zal erover gewaakt worden dat niet alle middelen naar het toestandsmeetnet gaan, maar dat tegelijk het effectiviteits- en het drukmeetnet worden uitgebouwd.

Voor het **toestandsmeetnet** stellen we volgende prioriteiten voor:

- het MAS-pilotproject wordt uitgebreid,
- een pilotproject wordt opgestart voor bestuivers, mede ter uitvoering van het Vlaams Actieplan voor Wilde Bestuivers,
- de bemonsterde bodemstalen van het Cmon bodemkoolstofmeetnet worden geanalyseerd op bodembiodiversiteit,
- een pilotproject wordt uitgerold voor de update van de BWK in het agrarisch gebied.

Daarna wordt ook werk gemaakt van de aanvullende modules. Ook deze worden best via pilotprojecten opgestart.

Voor het **effectiviteitsmeetnet** stellen we een tweejaarlijkse projectoproep voor, waarbij telkens 2 tot 4 projecten gegund worden (zie bijlage 1 voor duiding). Zo kunnen de inzichten in de effectiviteit van maatregelen geleidelijk worden vergroot en de maatregelen systematisch bijgestuurd in functie van een betere effectiviteit.

Voor het **drukmeetnet** kan de uitrol van de meetnetten natuurlijk milieu en impact op biodiversiteit wereldwijd aansluiten op de processen die al lopen. Ook de monitoring van de verontreiniging via de voedselketen kan meteen starten.

Bijlage 1 bevat een kostenraming.

Bijlage 2 bevat een inschatting van de benodigde expertise.

Bijlage 3 bevat verdere details over het meetnet.

Referenties

Bienert, F., De Danieli, S., Miquel, C., Coissac, E., Poillot, C., Brun, J., et al. (2012). Tracking earthworm communities from soil DNA. *Mol. Ecol.* 21, 2017–2030. doi: 10.1111/j.1365-294x.2011.05407.x

De Blust, G., Froment, A., Kuijken, E., Nef, L., & Verheyen, R. (1985). Biologische waarderingskaart van België: algemene verklarende tekst.

Joos, L., Beirinckx, S., Haegeman, A. et al. Daring to be differential: metabarcoding analysis of soil and plant-related microbial communities using amplicon sequence variants and operational taxonomical units. *BMC Genomics* 21, 733 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12864-020-07126-4>

Bijlage 1: Kostenraming

Voor de huidige GLB-periode (2023-2027) bedragen de jaarlijkse middelen vanuit Europa voor Vlaanderen 299 miljoen euro voor pijler 1 en 42,7 miljoen euro voor pijler 2. Bijkomend is er 56,6 miljoen euro cofinanciering voor pijler 2. Stel dat 1% van de middelen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) zou gereserveerd worden voor de monitoring van de impact op biodiversiteit, dan zou dit tot een budget van 16,4 miljoen euro leiden voor de periode 2023-2027 (5 jaar).

Voor de huidige GLB-periode (2023-2027) bedragen de jaarlijkse middelen vanuit Europa voor Vlaanderen 299 miljoen euro voor pijler 1 en 42,7 miljoen euro voor pijler 2. Bijkomend is er 56,6 miljoen euro cofinanciering voor pijler 2. Stel dat 1% van de middelen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) zou gereserveerd worden voor de monitoring van de impact op biodiversiteit, dan zou dit tot een budget van 16,4 miljoen euro leiden voor de periode 2023-2027 (5 jaar).

Hieronder maken we een ruwe inschatting van de kosten voor **uitbreidingen van bestaande meetnetten of nieuwe meetnetten**. De kosten van bestaande meetnetten zijn hier niet inbegrepen en worden derhalve verondersteld voortgezet te worden. De berekeningen leverden volgende verdeling van de middelen (Tabel 1):

- 1,67 miljoen euro voor overkoepelende coördinatie, statistische ondersteuning, data-organisatie en innovatie,
- 5,42 miljoen euro voor de prioritaire modules van het toestandsmeetnet en 5,1 miljoen euro voor de aanvullende modules,
- 4,78 miljoen euro voor het effectiviteitsmeetnet en
- 3,56 miljoen euro voor het drukmeetnet.

Dit leidt tot volgende totaal (voor 5 jaar):

- **16,24 miljoen euro voor de 3 meetnetten zonder aanvullende modules**
- **21,3 miljoen euro voor de 3 meetnetten met aanvullende modules.**

Dit is een schatting van de gemiddelde verdeling van de kostprijs over de meetnetten gedurende vijf jaar. We verwachten na die vijf jaar een vermindering van de kosten voor het toestandsmeetnet, maar toenemende kosten voor het drukmeetnet:

- Bij het toestandsmeetnet moet extra ingezet worden op bodembiodiversiteit, waarbij we gebruik maken van de reeds genomen stalen van de landbouwproefvlakken uit het bodemkoolstofmeetnet Cmon. We kiezen hierbij om in alle 'topsoil' stalen de bodembiodiversiteit via eDNA op te volgen gedurende de volledige T₀ periode (10 jaar). Naar een volgende periode (T₁) zal het aantal stalen waarschijnlijk verminderd kunnen worden. De techniek zal vermoedelijk ook goedkoper worden. Deze kost zal dus dalen.
- We dienen ook extra in te zetten om de toestand van bestuivers goed op te volgen. Mogelijk kunnen hiervoor bijkomende Europese middelen gevonden worden waardoor in de toekomst de Vlaamse financiering kan dalen.
- Bij het drukmeetnet zijn de meetnetten natuurlijk milieu en het opvolgen van de wereldwijde biodiversiteit nog in volle ontwikkeling, waardoor we het budget voor deze eerste vijf jaar lager hebben ingeschat. Eenmaal de meetnetten operationeel zijn zal meer budget nodig zijn. Deze kost zal dus toenemen.

Het budget voor de **overkoepelende coördinatie, statistische ondersteuning, data-organisatie en innovatie** (1,67 miljoen euro, Tabel 2) bestaat uit volgende onderdelen:

- overkoepelende coördinatie: 0,49 miljoen euro
- statistische ondersteuning: 0,36 miljoen euro
- data-organisatie: 0,31 miljoen euro
- innovatie: 0,51 miljoen euro.

Het **toestandsmeetnet** focust prioritair op vogels, bestuivers, bodembiodiversiteit en vegetatie en landschap. Het budget (5,42 miljoen euro, Tabel 3) bestaat uit volgende onderdelen:

- vogels (MAS-meetnet): 0,82 miljoen euro (voortbouwend op pilootproject, aanvullend op het reeds bestaand ABV en BBV-meetnet en de MAS-tellingen op de Linkerscheldeoever)
- bestuivers: 1,87 miljoen euro (rekening houdend met mogelijkheid tot EU cofinanciering)
- bodembiodiversiteit (eDNA): 1,31 miljoen euro
- update BWK: 1,42 miljoen euro (historisch permanente graslanden - gebiedsdekkend, steekproef om biologische waarde landbouwgebied te bepalen en investeren in remote sensing en artificial intelligence om waardevolle biologische elementen op te volgen).

Bij de budgetinschatting zijn we ervan uitgegaan dat geen BTW dient te worden aangerekend (bv. door te werken via 'samenwerkingsovereenkomsten'¹ om (1) de kosten te reduceren (geen BTW) en (2) omdat de modules aansluiten bij bestaande meetnetten. Hierdoor zijn budgetoverdrachten te verantwoorden).

De kostprijs van de aanvullende toestandsmodules (5,1 miljoen euro, Tabel 4), bedragen (excl. BTW):

- bodembiodiversiteit (metabarcoding): 1,45 miljoen euro (enkel analyses, inclusief BTW, keuze enkel mogelijk voor subset)

¹ Een samenwerkingsovereenkomst is een manier waarbij budget kan worden overgedragen tussen twee entiteiten van de Vlaamse overheid voor het uitvoeren van een specifiek omschreven taak. Deze overeenkomsten zijn vrijgesteld van BTW.

- genetische diversiteit 0,71 miljoen euro
- overige ongewervelden: 0,94 miljoen euro
- inzichten en perceptie landbouwers e.a.: 0,72 miljoen euro
- haas: 0,04 miljoen euro
- toepassen [EMBAL](#)-methode bij EU POMS-proefvlakken: 0,28 miljoen euro
- monitoring aquatische biodiversiteit: 0,98 miljoen euro.

Bij het **effectiviteitsmeetnet** (4,78 miljoen euro) **wordt voorgesteld** dat de overheid (ANB, VLM, Departement Omgeving, Onroerend Erfgoed en Departement Landbouw & Visserij) samen de markt bevragen. Ook bij dit meetnet zal er budget nodig zijn voor coördinatie, kwaliteitsbewaking en datamanagement. Voor deze taak voorzien we 10% van de middelen, zijnde 0,5 miljoen euro, waardoor er 4,2 miljoen euro overblijft voor projecten. We schatten dat met dit budget tussen de 6-10 projecten tijdens een GLB periode kunnen worden uitgevoerd. In projecten waar men beroep doet op landbouwers zal het budget voor hen een vergoeding moeten voorzien.

Bij het **drukmeetnet** (3,56 miljoen euro, Tabel 5) gaat het budget naar de meetnetten natuurlijk milieu (2,71 miljoen euro bij 10% cofinanciering), druk gewasbescherming op mezen (0,20 miljoen euro) en druk op wereldwijde biodiversiteit (0,64 miljoen euro). We stellen ook hier voor om te werken met een samenwerkingsovereenkomst.

Er werd dus voor het toestands- en het drukmeetnet met samenwerkingsovereenkomsten gerekend, voor het effectiviteitsmeetnet met uitbesteding via de markt. Dit is louter voor de berekening. In de praktijk kunnen ook delen van toestands- en drukmeetnet via de markt uitbesteed worden, en omgekeerd kunnen ook effectiviteitsonderzoeken via samenwerkingsovereenkomsten lopen.

Tabel 1: Samenvatting kostprijsberekening MBAG (**totale kost in euro voor 5 jaar, periode 2023-2027**)

	Personeel (Keuro)	Werking (Keuro)	Uitbesteding (Keuro)	Overhead (Keuro)	Totaal (Keuro)
Totale kost MBAG					
Overkoepelende uitgaven	1161	225	0	287	1673
Toestandsmeetnet - prioritaire modules	3641	184	787	808	5419
Effectiviteitsmeetnet	0	0	4776	0	4776
Drukmeetnet (incl. 10% Meetnet Natuurlijk Milieu)	2300	842	575	655	4372
Minimale versie - totaal	7102	1251	6138	1750	16240
Toestandsmeetnet - aanvullende modules	2255	301	1906	647	5109
Optimale versie - totaal	9357	1552	8044	2397	21349

Tabel 2: Kostprijsberekening overkoepelende uitgaven (**totale kost in euro voor 5 jaar, periode 2023-2027**)

	VTE (aan- tal)	Eenheids- prijs (Keuro)	Personeel (Keuro)	Vervoer (Keuro)	Materiaal & Uitbe- analyse steding (Keuro)	Over- head (Keuro)	Totaal (Keuro)
Overkoepelende uitgaven							
coördinator	4	101	403	0	0	0	84
statisticus	3,5	86	300	0	0	0	63
data manager	3	86	257	0	0	0	54
onderzoeker innovatie	2,5	81	201	25	200	0	87
Totaal		0	1161	25	200	0	287

Tabel 3: Kostprijsberekening toestandsmeetnet - prioritaire modules (**totale kost in euro voor 5 jaar, periode 2023-2027**)

Toestandsmeetnet - prioritaire modules	VTE (aantal)	Eenheids-prijs (Keuro)	Personeel (Keuro)	Vervoer (Keuro)	Materiaal & analyse (Keuro)	Uitbe-steding (Keuro)	Over-head (Keuro)	Totaal (Keuro)
Meetnet Agrarische Soorten (MAS) - Vogels en zoogdieren								
ornitoloog	2,5	81	201	25	0	0	47	273
statisticus	1,5	86	128	0	0	0	27	155
vrijwilligerscoördinator	5	60	299	25	0	0	69	393
totaal		0	629	50	0	0	143	821
Bestuivers								
entomoloog	1	81	81	14	0	0	20	115
terreinmedewerker bestuivers	22,2	59	1310	50	0	0	289	1649
statisticus	1	86	86	0	0	0	18	104
totaal		0	1476	64	0	0	327	1867
Bodembiodiversiteit								
onderzoeker bodembiodiversiteit	1,25	92	114	0	0	787	24	925
statisticus	0,2	86	17	0	0	0	4	21
laborant	5	60	299	0	0	0	64	363
totaal		0	431	0	0	787	91	1308
Biologische Waarderingskaart								
vegetatiedeskundige	1	81	81	0	0	0	17	97
onderzoeker remote sensing & artificial intelligence	4,5	92	412	0	0	0	86	498
terreinmedewerker vegetatie	8,5	59	502	70	0	0	121	692
statisticus	1,3	86	111	0	0	0	23	135
totaal		0	1105	70	0	0	247	1422
Totaal		0	3641	184	0	787	808	5419

Tabel 4: Kostprijsberekening toestandsmeetnet - aanvullende modules (**totale kost in euro voor 5 jaar, periode 2023-2027**)

Toestandsmeetnet - aanvullende modules	VTE (aantal)	Eenheidsprijs (Keuro)	Personeel (Keuro)	Vervoer (Keuro)	Materiaal & analysesteding (Keuro)	Uitbesteding (Keuro)	Overhead (Keuro)	Totaal (Keuro)	
Bodembiodiversiteit- aanvullend									
metabarcoding (ILVO)			0	0	0	0	1452	0	1452
Haas - via wildbeheereenheden									
onderzoeker fauna - statisticus	0,4	81	32	0	0	0	0	7	39
Overige ongewervelden									
entomoloog	5	81	403	0	0	0	0	84	487
terreinmedewerker	3,75	59	221	54	10	0	0	60	345
statisticus	1	86	86	0	0	0	0	18	104
totaal		0	709	54	10	0	0	162	936
Perceptie toestand en effectiviteit									
socioloog	4,5	86	385	0	0	200	0	81	666
statisticus	0,5	86	43	0	0	0	0	9	52
totaal		0	428	0	0	200	0	90	718
Genetische diversiteit									
geneticus	2,5	92	229	0	0	0	0	48	277
laborant genetica	2,5	60	150	0	165	0	0	65	379
statisticus	0,5	86	43	0	0	0	0	9	52
totaal		0	421	0	165	0	0	122	708
Landschap, vegetatie en flora (EMBAL)									
veldmedewerker	0,84	59	50	0	0	0	0	50	100
vegetatiedeskundige	0,4	81	32	24	0	0	0	57	113
statisticus	0,4	86	34	0	0	0	0	35	69
totaal		0	116	24	0	0	0	141	281
Aquatische biodiversiteit stilstaande wateren									
onderzoeker aquatische soorten	2,5	81	201	0	0	254	0	42	498
veldmedewerker	5	59	295	48	0	0	0	72	415
statisticus	0,6	86	51	0	0	0	0	11	62
totaal		0	548	48	0	254	0	125	975
Totaal			0	2255	126	175	1906	647	5109

Tabel 5: Kostprijberekening drukmeetnet (**totale kost in euro voor 5 jaar, periode 2023-2027**)

Drukmeetnet	VTE (aan- tal)	Eenheids- prijs (Keuro)	Personeel (Keuro)	Vervoer (Keuro)	Materiaal & analyse (Keuro)	Uitbe- steding (Keuro)	Over- head (Keuro)	Totaal (Keuro)
Meetnetten Natuurlijk Milieu (uitrol)								
project manager	7,33	101	373	0	0	0	77	450
data manager	4,91	86	421	0	0	0	88	508
ict & web development	0,46	86	39	0	0	0	8	48
statisticus, ontwerp & kwaliteitszorg	26,4	86	2261	0	0	0	473	2734
operationeel meetnetbeheer	20,1	86	1719	0	0	0	359	2078
terreinwerk	181	59	10670	2410	0	0	2756	13426
labo	90	60	5380	0	5993	0	2344	7724
rapportage	1,44	92	132	0	0	0	27	159
totaal		0	20994	2410	5993	0	6133	27127
Verontreiniging via voedselweb								
onderzoeker	0,5	81	40	0	1	151	9	202
Druk op biodiversiteit elders in de wereld								
onderzoeker impact wereldwijde biodiversiteit	2	92	183	0	0	424	38	645
Totaal drukken (incl. 10% Meetnet Natuurlijk Milieu)		0	2323	241	601	575	660	3559

Bijlage 2: Inschatting benodigde expertise

Een randvoorwaarde voor de uitrol van het MBAG is dat we duurzaam verzekerd zijn van de noodzakelijke expertise. We hebben daarom in een volgende stap het budget vertaald naar een jaarlijkse personeelsinzet. Deze vertaling gebeurde niet voor de bodemanalyses (eDNA, metabarcoding) omdat we hier de kostprijs voor de analyses kennen maar niet de personeelstijd. De inschatting gebeurde ook niet voor het effectiviteitsmeetnet (marktbevraging en wisselende expertise nodig) en voor de meetnetten natuurlijk milieu (cofinanciering).

Onderstaande berekeningen zijn op de loonkost bij de Vlaamse overheid gebaseerd. Dit wil evenwel niet zeggen dat al deze personen bij de Vlaamse overheid zullen tewerkgesteld zijn. Redenering bij onderstaande anciënniteit: meer algemene profielen statisticus, data-manager, laborant, socioloog zijn moeilijk te vinden, dus meer anciënniteit. Bovendien zijn er minder van deze profielen met biodiversiteit bezig, dus moeten ze meer ervaren zijn. De overkoepelende coördinatie zal een zeer moeilijke taak zijn en vereist een ervaren profiel. Bij bodemmonitoring en remote sensing kozen we voor salarisschaal A166 omdat het vooral ingenieurs of gedoctoreerde experts zullen zijn. Het zijn ruwe schattingen om tot een grootte orde te komen.

Jaarlijkse nood aan expertise voor coördinatie, statistische ondersteuning, data management & innovatieve technieken:

- coördinator: 0,8 VTE (A166, 12 jaar anciënniteit)
- statisticus: 0,7 VTE (A165, 9 jaar anciënniteit)
- data manager: 0,6 VTE (A165, 9 jaar anciënniteit)
- onderzoeker innovatieve technieken: 0,5 VTE (A165, 6 jaar anciënniteit)

Jaarlijkse nood aan expertise voor het toestandsmeetnet - prioritaire modules:

- ornitholoog: 0,5 VTE (A165, 6 jaar anciënniteit)
- vrijwilligerscoördinator: 1 VTE (B111, 9 jaar anciënniteit)
- statisticus: 0,8 VTE (A165, 9 jaar anciënniteit)
- laborant: 1 VTE (B111, 9 jaar anciënniteit)
- onderzoeker remote sensing en artificial intelligence: 0,9 VTE (A166, 6 jaar anciënniteit)
- terreinmedewerker (vegetatie): 1,7 VTE (B111, 6 jaar anciënniteit)
- terreinmedewerker (bestuivers en andere ongewervelden): 4,44 VTE (B111, 6 jaar anciënniteit)
- onderzoeker bestuivers en andere ongewervelden: 0,2 VTE (A165, 6 jaar anciënniteit)
- onderzoeker bodembiodiversiteit: 0,25 VTE (A166, 6 jaar anciënniteit)
- onderzoeker vegetatie: 0,20 VTE (A165, 6 jaar anciënniteit)

De drie laatste onderzoekers kunnen duurzaam verzekerd worden doordat ze ook op andere projecten kunnen ingezet worden.

Jaarlijkse nood aan expertise voor het drukmeetnet:

- Voor de meetnetten natuurlijk milieu verandert de personeelsbezetting gedurende het project en dit wordt weergegeven in tabel 6. We volgen hierbij het scenario met uitrol grondwater in 2023, oppervlaktewater in 2024, atmosfeer in 2025, bodem in 2026 en inundatie in 2027. Voor de volledigheid hebben we het jaar 2022 vermeld omdat in 2022 het meetnet grondwater ontworpen wordt zodat de eerste metingen kunnen starten in 2022. De gevraagde middelen vanuit het GLB betreffen de periode 2023-2027.

- Voor de twee andere modules van het drukmeetnet worden veel taken uitbesteed en is de personeelsinzet beperkt:
 - 0,1 VTE onderzoeker impact via voedselweb (A165, 6 jaar anciënniteit)
 - 0,4 VTE onderzoeker impact wereldwijde biodiversiteit (A166, 6 jaar anciënniteit).

Tabel 6: Inzet personeel voor Meetnetten Natuurlijk Milieu (in VTE)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2023-2027
Project management	0,4	0,81	1,16	1,53	1,71	1,76	6,97
Data management	0,15	0,31	0,61	0,91	1,46	2,36	5,65
ICT & web	0	0,02	0,04	0,06	0,16	0,18	0,46
Statistiek, ontwerp & kwaliteitszorg	1,8	3,39	4,37	5,15	5,95	5,01	23,87
Operationeel meetnetbeheerder	0,21	1,54	2,72	3,84	5,32	6,37	19,79
Terreinwerker	0	13,52	24,44	35,36	46,59	57,408	177,32
Laborant	0	6,396	11,96	17,524	23,71	29,12	88,712
Rapporteur	0	0	0,07	0,41	0,48	0,83	1,79
Totaal	2,87	25,99	45,37	64,78	85,38	103,14	324,66

Bijlage 3: Ontwerp Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied (MBAG)

• Inhoudstafel

<u>Overzicht Driedelig meetnet</u>	<u>1</u>
<u>Toestandsmeetnet</u>	<u>2</u>
<u>Effectiviteitsmeetnet</u>	<u>3</u>
<u>Drukmeetnet</u>	<u>4</u>
<u>Inhoudstafel</u>	<u>15</u>
<u>Inleiding</u>	<u>16</u>
<u>Overkoepelende taak A. Coördinatie</u>	<u>19</u>
<u>Overkoepelende taak B. Statistische ondersteuning</u>	<u>19</u>
<u>Overkoepelende taak C. Data management</u>	<u>19</u>
<u>Overkoepelende taak D. Innovatieve technieken</u>	<u>20</u>
<u>Toestandsmeetnet biodiversiteit in het agrarisch gebied</u>	<u>20</u>
<u>Module T 1. Gewervelden</u>	<u>22</u>
<u>Submodule T 1.1. Meetnet Agrarische Soorten (MAS, vogels en zoogdieren)</u>	<u>22</u>
<u>Submodule T 1.2. Haas</u>	<u>23</u>
<u>Submodule T 1.3. Wilde carnivoren</u>	<u>23</u>
<u>Module T 2. Ongewervelden</u>	<u>24</u>
<u>Submodule T 2.1. Bestuivers (EU POMS - SPRING)</u>	<u>24</u>
<u>Submodule T 2.2. Overige ongewervelden</u>	<u>26</u>
<u>Module T 3. Landschap en vegetatie</u>	<u>27</u>
<u>Submodule T 3.1: Actualisatie BWK in het agrarisch gebied door terreinkartering</u>	<u>27</u>
<u>Submodule T 3.2: Actualisatie van bepaalde biologisch waardevolle elementen in het agrarisch gebied aan de hand van remote sensing technieken en artificial intelligence.</u>	<u>28</u>
<u>Submodule T 3.3. Landgebruik (type, intensiteit)</u>	<u>30</u>
<u>Submodule T 3.4. Florameetnet</u>	<u>31</u>
<u>Submodule T 3.5. Landschap, vegetatie en flora (EMBAL)</u>	<u>32</u>
<u>Submodule T 3.6. Genetische diversiteit</u>	<u>33</u>
<u>Module T 4. Bodembiodiversiteit</u>	<u>34</u>
<u>Module T 5. Zoetwaterhabitats / aquatische biodiversiteit in stilstaande wateren</u>	<u>35</u>
<u>Module T 6. Inzichten en perceptie over de toestand van de natuur in het agrarisch gebied</u>	<u>37</u>
<u>Effectiviteitsmeetnet van natuurgerichte maatregelen op biodiversiteit in het agrarisch gebied</u>	<u>37</u>
<u>Module E 1. Soortgerichte maatregelen</u>	<u>39</u>
<u>Module E 1.1. Effectiviteit beheerovereenkomsten hamster</u>	<u>39</u>
<u>Module E 1.2. Effectiviteit beheerovereenkomsten grauwe kiekendief</u>	<u>41</u>

<u>Module E 1.3. Effectiviteit beheerovereenkomsten akkervogels</u>	<u>41</u>
<u>Module E 1.4. Effectiviteit beheerovereenkomsten weidevogels</u>	<u>41</u>
<u>Module E 2: Maatregelen ten voordele van de basisnatuurkwaliteit en de functionele biodiversiteit</u>	<u>41</u>
<u>Module E 2.1. Effectiviteit beheerovereenkomsten bloemenstroken, perceelsranden, e.a.</u>	<u>41</u>
<u>Module E 2.2. Effectiviteit beheerovereenkomsten + VLIF houtige kleine landschapselementen</u>	<u>42</u>
<u>Module E 2.3. Effectiviteit aanleg poelen/bufferbekkens</u>	<u>42</u>
<u>Module E 2.4. Effectiviteit beheerovereenkomsten soortenrijk grasland</u>	<u>43</u>
<u>Module E 2.5. Effectiviteit biotoopverbetering door wildbeheereenheden</u>	<u>44</u>
<u>Module E 2.6. Effectiviteit agro-ecologische landbouwpraktijken</u>	<u>44</u>
<u>Module E 2.7. Effectiviteit hoogstamboomgaarden</u>	<u>45</u>
<u>Module E 2.8. Inzichten en perceptie over de effectiviteit van maatregelen</u>	<u>46</u>
<u>Drukmeetnet drukken van de landbouw op biodiversiteit buiten het agrarisch gebied</u>	<u>46</u>
<u>Module D 1: Modules op basis van de Meetnetten Natuurlijk Milieu</u>	<u>46</u>
<u>Module D 1.1. Meetnet grondwater - eutrofiëring via grondwater</u>	<u>49</u>
<u>Module D 1.2. Meetnet grondwater - verdroging via grondwater</u>	<u>50</u>
<u>Module D 1.3. Meetnet bodem - Eutrofiëring via bodem</u>	<u>50</u>
<u>Module D 1.4. Meetnet waterkolom - Eutrofiëring via oppervlaktewater</u>	<u>51</u>
<u>Module D 1.5. Meetnet inundatiewater - Eutrofiëring via oppervlaktewater (incl. overstromingswater en afspoeling)</u>	<u>51</u>
<u>Module D 1.6. Meetnet atmosfeer - Eutrofiëring via lucht</u>	<u>51</u>
<u>Module D 1.7. Meetnet atmosfeer - Verzuring via lucht</u>	<u>52</u>
<u>Module D 2: Aanvullende modules</u>	<u>52</u>
<u>Module D 2.1. Verontreiniging via het voedselweb</u>	<u>52</u>
<u>Module D 2.2. Druk op biodiversiteit elders in de wereld</u>	<u>53</u>

1 Inleiding

De **Beleidsnota Omgeving** bevat volgende opdracht (13.4.3 OD 3. Kennis over de natuur in agro-ecosystemen verbreden om het beheer van de open ruimte te verbeteren)

We weten weinig over de biodiversiteit in agrarische cultuurlandschappen. Europa vraagt ons nochtans om die biodiversiteit op te volgen en erover te rapporteren. Die rapportage gebeurt op basis van bestaande meetnetten en indicatoren en door de biologische waarde van het landbouwecosysteem in te schatten via de Biologische Waarderingskaart (BWK).

Een goede insecten- en bodembiodiversiteit is essentieel voor een gezond agro-ecosysteem. Om ze te bepalen, ontwikkelen we twee indicatoren, een taxonomische indicator (soortenrijkdom van de insectenfauna), en een functionele indicator (beschikt het agro-ecosysteem over alle functionele groepen om duurzaam ecosysteemdiensten te kunnen blijven leveren).

*We zetten in samenwerking met het beleidsdomein Landbouw en Visserij en relevante actoren een Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied op om de **toestand op te volgen**, en om na te gaan wat het **effect is van beheermaatregelen en drukken**. De inzichten en kennis vertalen we in onderling overleg naar toepassingen op maat voor beleid en beheer.*

Deze bijlage bevat de details van het hierboven beschreven voorstel voor een Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied in Vlaanderen. Het voorstel bouwt voort op bestaande monitoring, die verder uitgevoerd wordt, met bestaande middelen, door de huidige uitvoerders (INBO, Natuurpunt vzw of andere). Om meer inzicht te verkrijgen in de toestand en trends (de huidige gegevens zijn beperkt), in de effectiviteit van inspanningen en in de toestand en trends van de druk van de landbouw op biodiversiteit, worden uitbreidingen of extra monitoring voorgesteld, op basis van extra middelen. **De voorstellen staan los van door wie ze zullen worden uitgevoerd.**

De opdracht Meetnet Biodiversiteit Agrarisch Gebied hebben we als volgt geconcretiseerd:

- Toestandsmeetnet
 - Een van de kerndoelstellingen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) is bij te dragen tot de bescherming van de biodiversiteit, het versterken van ecosysteemdiensten die ze levert en het in stand houden van habitats en landschappen. De toestandsmonitoring controleert in welke mate de toestand van de biodiversiteit, de ecosysteemdiensten en de habitats en landschappen verandert, onder invloed van het GLB en van andere factoren.
 - Daarnaast wordt ook nagegaan in welke mate in Vlaanderen de doelstellingen van de EU Van Boer tot Bord Strategie en de EU Biodiversiteitsstrategie haalt, in het bijzonder de doelstelling om 10% van het landbouwareaal om te vormen tot landschappen met een hoge diversiteit. Dit concept is echter nog niet nader gedefinieerd.

Effectiviteitsmeetnet

- Evaluatie van GLB-maatregelen met specifieke natuurdoelen (bijvoorbeeld soortgerichte beheerovereenkomsten in het kader van soortenbeschermingsprogramma's voor soorten van het landbouwgebied, zoals akkervogels en grauwe kiekendief). Er is veel nood aan dergelijk effectiviteitsonderzoek. De evaluatie moet gebeuren in functie van wat men specifiek met de maatregel wenst te bereiken (bv. bij de beheerovereenkomst 'vogelvoedergewas' meten we of er meer voedsel voor de vogel beschikbaar is en of de vogel van dit voedsel gebruik maakt). We willen weten of de maatregelen bewerkstelligen waarvoor ze opgezet zijn en hoe ze precies werken (cf. werk van Werkgroep Grauwe Gors).
- Evaluatie van andere natuurgerichte maatregelen (andere beheerovereenkomsten, [niet-productieve investeringen](#), inspanningen door wildbeheereenheden, [water-land-schappen](#), agro-ecologische praktijken,...)(zie bv. [Landscape scale species monitoring of agri-environment schemes](#)).

Drukmeetnet

- Evaluatie van de druk van landbouw op de biodiversiteit buiten het agrarisch gebied.
- Dit omvat ook de druk van landbouw op de biodiversiteit elders in de wereld (bv. de druk op de biodiversiteit in Brazilië via de sojahanandel).

Om te vermijden dat de focus op toestandsevaluatie komt te liggen, stellen we volgende verdeling van de inspanningen voor: 8% voor overkoepelende coördinatie, statistische ondersteuning, data-organisatie en innovatie, 28% voor het toestandsmeetnet, 36% voor het effectiviteitsmeetnet en 28% voor het drukmeetnet.

We hanteren volgende **principes**:

1. Voortbouwen op bestaande meetnetten en methodieken, maar ook innoveren
 - Voortbouwen op meetnetten in Vlaanderen, EU en/of andere landen en gebruik maken van uitgewerkte/beproefde methodieken.
 - Verkennen van innovatieve methodieken (bv. automatische beeldherkenning, eDNA, citizen science apps, feromonen, populatiegenetica, detectoren).
2. Onderzoek is gericht op functionele relevantie van taxonomische groepen
 - Focus op soortengroepen met belangrijke rol in het ecosysteemfunctioneren
 - Aandacht voor zowel efficiënte bemonstering als identificatiemethodiek
 - Ontwikkeling van bruikbare indicatoren
3. Samenhang en complementariteit
 - De meetpunten van de bestaande toestandsmeetnetten vertonen weinig overlap. Omwille van de continuïteit en statistische randvoorwaarden is het niet aangewezen om dit aan te passen. Deze meetnetten geven ons op niveau Vlaanderen een ruw idee van de toestand en de trend van bepaalde soortgroepen (landbouwvogels, akker- en graslandflora, ...). Om dit te verifiëren en meer inzicht te verkrijgen is uitbreiding nodig met meer meetpunten (bv. broedvogels) of meer metingen. Het bodemkoolstofmeetnet biedt bijvoorbeeld een unieke kans om via eDNA de bodembiodiversiteit op te volgen. Dit levert basisinformatie, waarop vervolgens het effectiviteitsmeetnet kan voortbouwen.
 - Bij uitbreidingen of bij nieuwe meetnetten is het aangewezen om bij de steekproeftrekking synergie te zoeken met andere modules.
 - Remote sensing data geven ons een idee van kwantiteiten, bv. de dichtheid van opgaande kleine landschapselementen op niveau van Vlaanderen. Dit levert een basis om vervolgens steekproefsgewijs kwalitatieve informatie te verzamelen (bv. via EMBAL of de BWK).
 - Een Vlaamse uitbreiding van het Europese [EMBAL](#) richt zich op de samenhang tussen enerzijds landbedekking, landgebruik en landschapselementen en anderzijds de natuurwaarde van agrarische landschappen en florabiodiversiteit (soortendiversiteit en -samenstelling, aandeel invasieve uitheemse soorten, bestuivingspotentieel). Dit gebruiken we als basis om het functioneren van landbouwecosystemen te onderzoeken.
4. Modulaire opbouw zodat delen van het meetnet los van elkaar kunnen worden uitgevoerd.
5. Overkoepelende coördinatie om de samenhang tussen de modules te garanderen, zowel qua methodologie, bemonsteringslocaties, datastructuur enz.
6. Overdraagbaarheid van protocollen tussen toestandsmeetnet en effectiviteitsmeetnet, zodat metingen van het ene meetnet ook in het andere kunnen worden gebruikt, in de mate van het mogelijke.
7. Zoveel mogelijk werken volgens Open science principes (zie [INBO Open Science doelen](#))
8. Samenwerking
 - Beleidsdomein Omgeving
 - INBO
 - Agentschap Natuur en Bos (ANB)
 - Vlaamse Landmaatschappij (VLM)
 - Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
 - Departement Omgeving
 - Beleidsdomein Economie, Wetenschap en Innovatie
 - Departement Landbouw & Visserij (L&V)
 - Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)
 - Andere beleidsniveaus
 - Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
 - Landbouwkundige proefcentra (eerder effectiviteitsmeetnet)
 - Burgerwetenschap
 - Burgers, Natuurpunt, Werkgroep Grauwe Gors, Werkgroep Kerkuil
 - Landbouwers, landbouworganisaties

Het uitrollen van deze meetnetten vergt coördinatie, statistische ondersteuning en data-organisatie. Het MBAG is modulair opgebouwd, maar er zijn verschillende **overkoepelende takenpakketten** die essentieel zijn om te zorgen dat elk van de drie meetnetten en elke afzonderlijke module zoveel mogelijk compatibel is met de andere meetnetten en modules en met andere bestaande meetnetten (synergie en efficiëntie). Het gaat dan om coördinatietaken, taken in verband met het (statistisch) ontwerp en taken in verband met databeheer, waarbij we de laatste twee duidelijk kaderen binnen het streven naar een kwaliteitsvolle en transparante onderzoekscyclus (cf. INBO open science doelstellingen).

1.1 Overkoepelende taak A. Coördinatie

Coördinatie is nodig om te zorgen dat de diverse modules, de drie meetnetten en de reeds bestaande meetnetten zo samenhangend en complementair mogelijk zijn. Het vraagt overleg over de modules en meetnetten heen, en met de diverse betrokkenen bij de meetnetten. De algemene coördinator is ook het centrale aanspreekpunt voor het MBAG, wat de communicatie met derden vergemakkelijkt.

De coördinator zal ook instaan voor het aanleveren van data en indicatoren voor diverse rapportages (o.a de midterm en ex post GLB-evaluatie). De coördinator zorgt tevens voor de optimalisatie van de modules of kan na overleg met betrokkenen binnen het bestaand budget nieuwe modules toevoegen.

De coördinator volgt ook de diverse gegunde effectiviteitsprojecten samen met de opdrachtgevers op, maar beslist niet welk project gegund wordt. Het opvolgen is noodzakelijk voor de afstemming en het garanderen van open en FAIR data. Het loskoppelen van de gunning is noodzakelijk om de werkgever van de coördinator de kans te geven om ook op de effectiviteitsprojecten in te dienen.

Resources: 486 513 euro voor 5 jaar (jaarlijks 0,8 VTE niveau A, hoger barema)

1.2 Overkoepelende taak B. Statistische ondersteuning

Bij elk van de modules is aangegeven of er kan verder gebouwd worden op, of aangesloten kan worden bij bestaande monitoring, of het een monitoring in ontwikkeling is dan wel of het een nieuw monitoringsvoorstel betreft. Elk monitoringsplan van een module moet voldoen aan de nodige kwaliteitscriteria inzake meetnetontwerp (scherpe vraagstelling; uitwerken en plannen van de gegevensinzameling en gegevensverwerking; publicatie, delen en communiceren; aspecten van implementatie en kwaliteitszorg). Belangrijk is dat de modules elkaar zoveel mogelijk versterken. Waar zulke synergie nu al duidelijk is, is dit aangegeven in de tekst. In veel gevallen zal echter verdere afstemming gezocht moeten worden (bv. co-locatie van meetplaatsen, waar relevant gebruik van dezelfde meetprotocollen in toestands- en effectiviteitsmeetnet, ...). Het zoeken naar synergie gebeurt ook met gegunde effectiviteitsprojecten. Bij het uitwerken van de nieuwe meetnetten wordt rekening gehouden met gelijkaardige initiatieven op federaal en Europees niveau en wordt met deze initiatiefnemers samengewerkt.

Resources: 362 426 euro voor 5 jaar (jaarlijks 0,7 VTE niveau A)

1.3 Overkoepelende taak C. Data management

Ook dienen de verschillende dataverwerkingsketens zoveel mogelijk op elkaar afgestemd te worden. Een eerste stap hiervoor is dat binnen elke module een datamanagement plan (DMP) wordt opgesteld. In een DMP beschrijven we hoe onderzoeksdata opgeslagen worden, op lange termijn bewaard worden, onder welke modaliteiten ze gedeeld worden en hoe hierbij met copyright, open access, wettelijke en ethische aspecten wordt omgegaan. Het is noodzakelijk dat op voorhand in een plan wordt aangegeven hoe met de verzamelde onderzoeksdata voor, tijdens en na het project wordt omgegaan. Hierbij wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de principes van FAIR data. Dit zijn data die Findable,

Accessible, Interoperable en Re-usable zijn. Daarnaast willen we het gebruik van de data zoveel mogelijk stimuleren door de onderzoeksdata te publiceren als open data, conform het INBO open data beleid maar in onderling overleg met de partners die naast INBO mee instaan voor de dataverzameling. Indien hieraan voldaan wordt en de nodige omkadering en tools (databankservers, invoer-applicaties, ...) om dit te bewerkstelligen worden voorzien, zal data-uitwisseling tussen de modules optimaal kunnen verlopen. We bieden deze kennis ook aan bij de gegunde effectiviteitsprojecten en maken samen met hen een datamanagementplan op na gunning. Nog meer dan de voorbereiding zal het dagdagelijkse beheer van de data en eventuele ontwikkeling en onderhoud van invoerapplicatie(s) inspanningen vergen. Ook dit maakt deel uit van deze taak.

Resources: 310 651 euro voor 5 jaar (jaarlijks 0,6 VTE niveau A)

1.4 Overkoepelende taak D. Innovatieve technieken

Voorstel voorbereidend onderzoek

Met deze module wensen we ervaring op te bouwen in innovatieve methodes, zoals automatische detectie van ongewervelden of het werken met feromoonvallen, teneinde meetnetten in de toekomst te versterken en te objectiveren. Deze technieken zijn momenteel in snelle ontwikkeling, zie [weblink 1](#) en [weblink 2](#). Ze zouden sommige meetnetten enorm kunnen faciliteren. Deze manier van monitoren laat ook de participatie van niet-specialisten (incl. boeren, vrijwilligers) toe. Bij de inzet van elke nieuwe methode zal een initiële testfase wenselijk zijn, bv. om te bepalen hoe representatief de verzamelde data zijn, om belangrijke afgeleide parameters (biomassa, (functionele) diversiteit,...) te valideren enz. Enkele technieken zijn al in ontwikkeling wat de mogelijkheid biedt om in te stappen en vrij snel tot een werkbare methode te komen. Deze module ondersteunt de verschillende meetnetten.

Resources: 513 438 euro voor 5 jaar (jaarlijks 0,5 VTE niveau A, 5000 euro vervoerskosten en 40 000 euro overige werkmiddelen)

2 Toestandsmeetnet biodiversiteit in het agrarisch gebied

Het “**agrarisch gebied**” omvat volgende categorieën:

- percelen met agrarische bestemming én in feitelijk landbouwgebruik (geregistreerd via de verzamelaanvraag);
- percelen met agrarische bestemming én met ander landgebruik (niet geregistreerd via de verzamelaanvraag, bv. paardenhouderij)(op basis van de landgebruikskaart, maar deze geeft niet altijd goede resultaten, een validatie via controle luchtfoto's in een steekproef zou nuttig zijn);
- percelen met groene bestemming én in feitelijk landbouwgebruik (geregistreerd via de verzamelaanvraag), maar onder gebruiksovereenkomst;
- percelen met niet-agrarische bestemming én in feitelijk landbouwgebruik (geregistreerd via de verzamelaanvraag), behalve percelen met groene bestemming onder gebruiksovereenkomst.

Tijdens de verwerking dient dan wel onderscheid te worden gemaakt tussen landbouwgebruik en zonevreemd gebruik van gronden met agrarische bestemming.

De karakteristieken van dit toestandsmeetnet zijn:

- Frequentie: We meten de biodiversiteit (zie hieronder) minstens bij de start en het eind van de volgende GLB-periode (2023-2027). Voor meer variabele indicatoren wordt best regelmatig gemeten, of kiezen we voor een rollend design. Voor trager veranderende variabelen wordt minder frequent gemeten. Het bodemkoolstofmeetnet Cmon heeft een rollend design met doorlooptijd van 10 jaar.
- Duurtijd: lange termijn, dus over de GLB-perioden heen
- Selectie meetpunten: Behalve enkele gebiedsdekkende datalagen (met hulp van remote sensing), wordt hier met (eventueel stratified) random sampling gewerkt. Daarbij wordt gebruikt gemaakt van verschillende rasters waaruit meetlocaties getrokken werden of worden: UTM 1km grid, LUCAS grid, raster van de landgebruikskarten,...

Hieronder geven we een overzicht van de modules die we voor de toestandsmonitoring voorstellen. Daarna volgt een beschrijving per module, met telkens de bestaande monitoring (indien die er is), de voorgestelde uitbreiding, de voorgestelde indicatoren, een ruwe inschatting prijsvork (incl. personeelsinzet, berekening) en de mogelijkheid tot cofinanciering. Bij de toestandsmonitoring is de selectie van goede indicatoren belangrijk.

Volgende van de hieronder beschreven modules beschouwen we als **prioritair**:

- Vogels: versterking van het bestaande meetnet (T.1.1) - internationaal opgevolgde indicator, basis bestaat reeds, met pilootproject wordt basis gelegd voor versterking.
- Bestuivers: volledig nieuw voor Vlaanderen, uitbreiding van het Europese meetnet in ontwikkeling (T.2.1) (EU Poms) - bestuiversmeetnet in volle ontwikkeling in de EU, nog geen opvolging in Vlaanderen, van groot belang gezien de bijzonder zorgwekkende achteruitgang.
- Bodembiodiversiteit: eDNA-bepaling en metabarcoding op stalen van bodemkoolstofmeetnet (focus op functionele groepen zoals regenwormen) (T.4) - basis voor deze metingen wordt gelegd, van groot belang gezien de zorgwekkende toestand van landbouwbodems.
- Update biologische waarderingskaart, met extra aandacht voor bepaalde biologisch waardevolle elementen (T.3.1 en T.3.2) - basis bestaat reeds, maar niet meer actueel, van groot belang om bovenstaande tijdreeksen te helpen interpreteren.

De overige modules zijn nuttige uitbreidingen van deze basisset.

2.1 Module T 1. Gewervelden

2.1.1 Submodule T 1.1. Meetnet Agrarische Soorten (MAS, vogels en zoogdieren)

Bestaande monitoring

- Bijzondere Broedvogels Vlaanderen (BBV): Gebiedsdekkende en jaarlijkse inventarisatie van zeldzame (en schaarse) soorten in geheel Vlaanderen zoals bruine kiekendief en grauwe gors, volgens de principes van de uitgebreide territoriumkartering. Gestart in 1994. De volledigheid van de telresultaten varieert tussen soorten en regio's en hangt af van zowel de talrijkheid, verspreiding en het broedgedrag van de soorten in kwestie, als van de beschikbaarheid van de nodige tellers in de verschillende Vlaamse regio's.
- Algemene Broedvogels Vlaanderen (ABV): Het doel van dit meetnet is om een uitspraak te kunnen doen over trends van meer algemene broedvogels op het niveau Vlaanderen. De methode bestaat uit punttellingen in een selectie van 900 kilometerhokken, verspreid over verschillende landschapstypen in Vlaanderen. Het gaat het om een trekking uit UTM 1 km x 1 km hokken. De hokken worden geteld in

een driejaarlijkse cyclus. Het streefdoel van 300 per jaar wordt echter niet gehaald. Het project levert betrouwbare trends op voor soorten die voldoende algemeen zijn en verspreid voorkomen, zoals veldleeuwerik en gele Kwikstaart. Gestart in 2007. Bij enkele afnemende soorten van het landbouwgebied (zoals patrijs) wordt de steekproefgrootte stilaan te klein om betrouwbare en significante trends te berekenen.

- Vlaamse Vogelatlas 2020-2024: Deze monitoring is meer gericht op het in kaart brengen van de verspreiding van broed- en wintervogels in Vlaanderen. Maar levert ook populatieschattingen die ons toelaten om de algemene trend sinds de vorige atlas (2000-2002) te bepalen. De monitoring bestaat deels uit punttellingen in een selectie van km-hokken (het zogenaamde 'gouden grid').
- Monitoring Linkerscheldeoevergebied: Deze monitoring gebeurt met de MAS-methodiek, die toelaat trends op fijner schaalniveau te volgen.

Voorstel uitbreiding - Meetnet Agrarische Soorten (MAS, vogels, zoogdieren)

De bestaande monitoring laat ons toe om voor meerdere vogelsoorten van het landbouwgebied een (vrij) betrouwbare trend op het niveau Vlaanderen te berekenen. Voor een aantal andere soorten is echter een grotere telinspanning en een betere spreiding van de telpunten wenselijk. De huidige telinspanning volstaat ook niet om trends op een fijner schaalniveau te bepalen (bv. op het niveau van grote gebieden of regio's), hetgeen nodig is als basis voor het effectiviteitsmeetnet. Op 01/03/2022 startte het [pilotproject Meetnetten Agrarische Soorten](#) (MAS broedvogels en zoogdieren) in twee pilotgebieden (oostelijke leemstreek en Moeren). De MAS-methodiek die hier wordt toegepast wordt ook op de Linkerscheldeoever gebruikt (zie hierboven). Voortbouwend op dit pilotproject en de monitoring op de Linkerscheldeoever zal binnen het MBAG de vogelmonitoring verder worden versterkt. Op termijn zouden ook wintervogels kunnen worden opgevolgd.

Naast de broedvogels werden ook zoogdieren meegenomen, omdat dit weinig extra werk vergt, en omdat de haas in sommige streken achteruitgaat. Dit zou meer betrouwbare statistieken opleveren dan de afschotstatistieken die nu beschikbaar zijn. Het levert wel een onderschatting aangezien de vogeltellingen in de eerste uren na zonsopgang gebeuren (verminderde activiteit van haas).

Indicatoren

- [Europese akkervogelindex](#) (incl. vergelijking met andere landen in EU), incl. verbanden met beheerinspanningen
- Toestand zoogdieren

Resources

- statisticus: 0,3 VTE/jaar
- ornitholoog: 0,5 VTE/jaar
- vrijwilligerscoördinator: 0,5 VTE/jaar
- freelancers (bijvoorbeeld van 1 april t.e.m. 15 juli en 1,5 maand tijdens de winter): 2 x 0,6 VTE gedurende deze periode
- vervoersonkosten: 10 000 euro/jaar

Totaal: 821 438 euro voor 5 jaar

2.1.2 Submodule T 1.2. Haas (door wildbeheereenheden)

Voorstel monitoring

Voor haas werd een specifiek [telprotocol](#) uitgewerkt, dat wildbeheereenheden (WBE's) zelf kunnen toepassen. Het kan een interessante aanvulling zijn bij de gegevens die tijdens de vogelmonitoring worden verzameld. Binnen dit protocol wordt gewerkt met nachttellingen met spotlicht op vaste transecten. Dit is een intensief protocol, gebaseerd op gevalideerde methoden voor hazenmonitoring. Deze gegevensinzameling laat een nauwkeurige en

gevalideerde trendanalyse van lokale hazenpopulaties toe. Het gebruik van punttellingen, zoals bij de broedvogelmonitoring gebeurt, volgt dit protocol niet en zal mogelijk minder eenduidige resultaten op lokaal niveau opleveren. Het aansturen van een meetnet van (een aantal) WBE's is een eventuele piste om deze gegevens te verzamelen en laat ook toe om gericht de impact van lokale beheermaatregelen mee op te volgen

Indicator

- Toestand haas

Resources

- Opstart netwerk: 5000 euro
- Jaarlijkse aansturing netwerk: 1200 euro
- Jaarlijkse verwerking: 3800 euro
- Jaarlijks totaal: 5000 euro

Totaal: 39.190 euro voor 5 jaar

2.1.3 Submodule T 1.3. Wilde carnivoren

Voorstel monitoring - wilde carnivoren

Bij wilde carnivoren (vos, steenmarter, hermelijn,...) is het in eerste instantie een kwestie van aan- of afwezigheid van de soort, gezien hun populatieopbouw gestuurd wordt door een sterk territoriaal gedrag, resulterend in exclusieve territoria waarin steeds slechts een beperkt aantal individuen van die soort zullen aanwezig zijn. De territoriumgrootte wordt daarbij gestuurd door het globaal prooi-aanbod (voedselbeschikbaarheid). De predatiedruk op de prooien is daardoor ook steeds van eenzelfde grootteorde. Veel woelmuizen en konijnen in een regio resulteren bijvoorbeeld in een wat dichtere stapeling van vossenterritoria en dus een hogere vossendichtheid in die regio, maar niet noodzakelijk in een hogere predatiedruk op een zeldzame prooi-soort, precies omdat er ruim ander en makkelijk voedsel (nl. muizen en konijnen als stapelvoedsel) in dat territorium beschikbaar is. Een vogelnest kan maar in één vossenterritorium tegelijk liggen. In geval van generalistische predatoren (dit is met een breed prooienspectrum, zoals vos) zal vooral de ruimtelijke configuratie van de samenstellende landschapscomponenten een belangrijke rol spelen in termen van geleiding, corridor, spreiding stapelvoedsel, kans op toevallige detectie van vogelnest ... Belangrijk hierbij is een zicht te krijgen op de predatiedruk (predatiekans) voor een welbepaalde (zeldzame, kwetsbare) prooi-soort, in relatie tot de ruimtelijke configuratie van landschappelijke beheermaatregelen.

Van de aan/afwezigheid van de meeste roofdieren hebben we een goed beeld. De lokale dichtheid van huiskatten (niet door territorialiteit gestuurd) is een relevant aspect met een variabele of onbekende impact: het gaat desgevallend om hyperpredatie, dit is een onnatuurlijke match in verhouding predator - prooi.

Indicator

- Aantal bezoeken (cameravalopnames) van carnivoren in kleine landschapselementen in relatie tot omgevend bodemgebruik en landschapsopbouw

2.2 Module T 2. Ongewervelden

2.2.1 Submodule T 2.1. Bestuivers (EU POMS - SPRING)

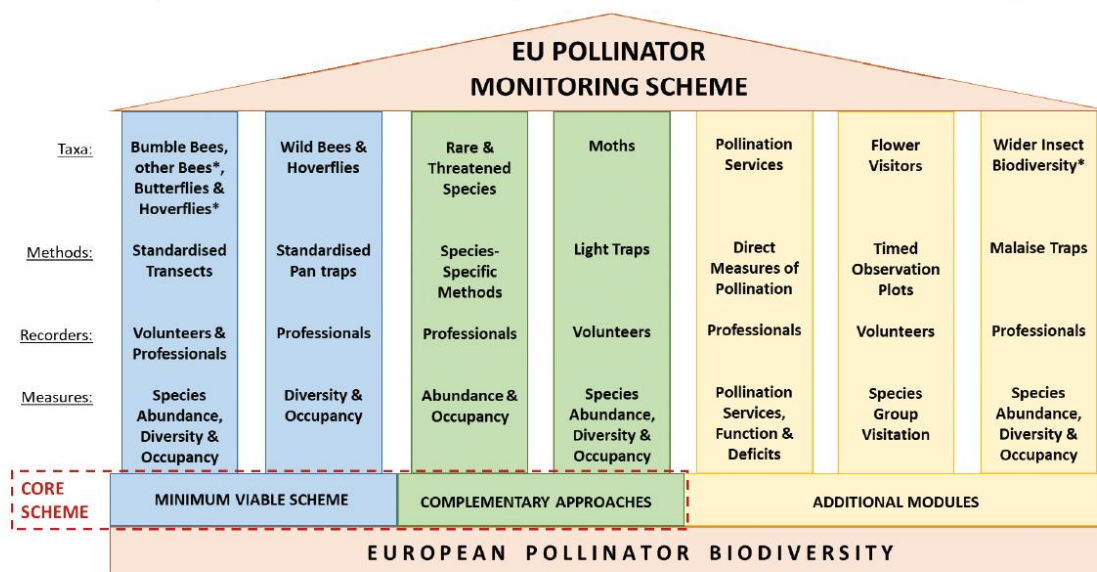
Monitoring in ontwikkeling

[EU POMS](#) (EU Pollinator Monitoring Scheme) is een meetnet dat wordt ontwikkeld in opdracht van de Europese Commissie met als doel de impact van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid op bestuivers te monitoren, op Europese schaal. Er komt een meetcampagne bij de start en op het eind van het GLB 2023-2027. De methode is

ontwikkeld op basis van screening van bestaande monitoringsystemen in Europa. Interessante systemen in andere landen zijn bijvoorbeeld het [Ierse](#) en het [Britse](#) systeem.

Het [SPRING](#)-project, gestart in juni 2021, houdt zich bezig met de bepaling van de steekproefgrootte (EU + per lidstaat, in totaal 2000-3000 sites). Het zal in 2022 de lidstaten uitnodigen om aan een pilootfase deel te nemen (ook om capaciteit op te bouwen in de lidstaten). Tegen eind 2022 wordt een akkoord over de steekproef verwacht. In 2023 zou de baseline survey plaatsvinden.

Het meetnet bevat een kernschema (core scheme, zie figuur) voor hommels, bijen, dagvlinders en zweefvliegen, alsook zeldzame en bedreigde soorten en nachtvlinders.



Figuur 3: Overzicht van het EU Pollinator Monitoring Scheme (EU POMS)

Voorstel uitbreiding - Versterking EU POMS voor Vlaanderen

Aangezien we in Vlaanderen nog geen systematische monitoring hebben van bestuivers is het zinvol dit Europese meetnet uit te breiden om de toestand in Vlaanderen te kunnen beoordelen. Er zal hiervoor ook samengewerkt worden met leden van de Belgische *national coordination group on monitoring of pollinators*. Pluspunt is dat we de impact van het GLB in Vlaanderen kunnen vergelijken met de impact van het GLB in Europa. Als deze monitoring op punt staat is ze perfect inzetbaar zowel als meetmethode, zowel als referentiekader voor de evaluatie van klimaatmitigerende maatregelen, nieuwe teelttechnieken (agroforestry, etc...) of andere maatregelen van kracht in het landbouwgebied, complementair aan onderzoek door het ILVO rond deze thema's.

Het is belangrijk om de steekproeflocaties in EU-POMS en EMBAL (zie elders) maximaal op elkaar af te stemmen om synergieën mogelijk te maken. EMBAL geeft een idee van de ecologische structuur en vegetatie op een locatie. Deze module is ook bruikbaar in het effectiviteitsmeetnet.

Indicator

- Toestand bestuivers (incl. vergelijking met EU)

Resources

- rollend design waarbij jaarlijks een aantal meetpunten wordt opgevolgd.

- volgens een inschatting van EMBAL vraagt het opvolgen van bestuivers 4 dagen/meetpunt, dit betekent jaarlijks 160 dagen. Dit komt overeen met 1,33 VTE (berekening 1 VTE = 120 dagen terreinwerk). In Ierland schatten ze 1 dag werk per meetpunt, aan 5 bezoeken per jaar, dus 5 dagen per jaar.
- labowerk (triage en analyse): schatting bedraagt 16 dagen/meetpunt: jaarlijks 640 dagen. Deze triage kan deels buiten het veldseizoen gebeuren. Dit betekent dat de bijkomende VTE tijd 200 dagen bedraagt (640 dagen - 1,33 * 60 dagen) = 560 dagen = 3,11 VTE
- het opvolgen, analyseren en rapporteren gebeurt door 0,20 VTE niveau A.
- statistische ondersteuning van 0,2 VTE
- vervoersonkosten: jaarlijks 12 800 euro (0,4 euro/km * 40 meetpunten * 4 dagen/meetpunt 200 km/dag)

Tijdens een pilootproject zouden bovenstaande schattingen kunnen worden verfijnd.

Totaal: 1 866 690 euro voor 5 jaar

2.2.2 Submodule T 2.2. Overige ongewervelden

Voorstel monitoring

Insecten als groep vertegenwoordigen ca. drie vierde van de biodiversiteit in terrestrische ecosystemen, en verzekeren een aantal cruciale ecosysteemdiensten. Uit recente publicaties blijken de vliegende insecten globaal sterk achteruit te gaan, ook in onze buurlanden, met een negatieve impact op het voedselweb. De landbouw wordt hiervoor vaak met de vinger gewezen. Als tegenmaatregel werd in Nederland recent het [Deltaplan Biodiversiteitsherstel](#) opgestart, en in Duitsland het Germany_Action Programme for Insect Protection. De toestand in Vlaanderen is alsnog onbekend. Met deze monitoring trachten we een representatief beeld te bekomen van de volledige ongewerveldenfauna en de ecosysteemdiensten die ze biedt. Deze informatie moet ook aanzienlijk bijdragen om te begrijpen hoe een landbouwecosysteem functioneert (en op welke manier kan worden bijgestuurd). De relevante monitorings- en identificatiemethodologie wordt in de eerste jaren op punt gesteld (zie hoger Module D. Innovatieve technieken).

In een beginfase willen we met een **review/meta-analyse** alle informatie over deze thematiek bundelen, hiaten in de beschikbare data blootleggen en onderzoeksnoden detecteren. We sporen tevens relevante niet-gepubliceerde datasets op. Daarnaast wordt een **methodologie** op punt gesteld voor een optimale (= efficiënte en betrouwbare) dataverzameling (= bemonstering + identificatie) over de insectenbiodiversiteit (geselecteerde groepen) in het landbouwgebied, in aanvulling op het bestuiversmeetnet. Voor monitoringsdoeleinden worden **indicatoren** ontwikkeld (cfr. biodiversiteitsindicator in het Deltaplan Biodiversiteitsherstel Nederland), die eveneens voor verklarend onderzoek bruikbaar zijn. Finaal wordt deze methodologie toegepast in het **Meetnet Biodiversiteit in Agrarisch Gebied** (MBAG), zowel in het toestands- als in het effectiviteitsmeetnet.

Mogelijke onderdelen kunnen zijn:

- [Dagvlinders](#) - De Europese graslandvlinderindex wordt momenteel niet opgevolgd in Vlaanderen. Met behulp van de weinige vlinderroutes kan er wel een index berekend worden voor de graslandvlinders in Vlaanderen, maar het aantal soorten is laag (ongeveer 5) en het aantal routes is laag (10-15) waardoor de foutenvlag groot is en de index geen significante resultaten oplevert. Een groter aantal routes zou hieraan kunnen verhelpen. Meer soorten in de index opnemen gaat niet omdat er maar enkele graslandvlinders voldoende algemeen voorkomen in Vlaanderen. De graslandvlinderindex wordt opgevolgd in graslanden in natuurgebieden. Als uitbreiding op de graslandvlinderindex kunnen ook in landbouwgraslanden routes worden gelopen. Een alternatief voor de routes zijn [15 minuten tellingen](#). Hiervoor bestaat zelfs een app. Het zou toelaten de toestand in graslanden in natuurgebied en

in landbouwgebied (al dan niet onder BO soortenrijk grasland) te vergelijken. Deze module is ook bruikbaar in het effectiviteitsmeetnet.

- Sprinkhanen - Sprinkhanen zijn een goede indicator voor de structuur en natuurbehoudswaarde van graslanden. Ze komen in veel graslanden voor, vaak in zeer hoge dichtheden. Doordat heel wat soorten strikt gebonden zijn aan graslanden en ze overal in graslanden voorkomen geven ze een beeld van de diversiteit van een grasland voor ongewervelden. Elke soort heeft zijn eigen vereisten naar bodemvochtigheid, voedselrijkdom en structuur van de vegetatie. De soortensamenstelling en abundantie van sprinkhanen in graslanden kan worden opgevolgd door middel van vaste proefvlakken (bv. 5 x 5 m) of transecten. Dit zou kunnen voortbouwen op EU POMS of EMBAL.
- Nachtvlinders - Nederland heeft een soort nachtvlindermeetnet met lampen in witte emmers - dit wordt door de landbouwers zelf gemonitord en zorgt voor betrokkenheid bij de monitoring (moeilijker bij sprinkhanen of dagvlinders).
- Bladluizen - In buurlanden bestaat een bladluismonitoring. Bladluizen zijn verspreider van pathogenen, maar vormen ook een indicator voor het opkomen van plagen (en aanleiding voor bestrijdingsadvies). Op ecosysteemniveau zijn bladluizen belangrijk als basis van voedselweb voor predatoren (zweefvliegen, wantsen, kevers, etc.). Bladluismonitoring is zinvol voor landbouw én natuur.
- Daarnaast zijn er mogelijkheden om innovatieve technieken in te zetten om grote groepen ongewervelden op te volgen, zoals automatische detectie en beeldherkenning (zie overkoepelende taak D).

Resources

- 1 VTE/jaar entomoloog
- 0,75 VTE/jaar veldmedewerker (veldseizoen: 120 dagen)
- statistische ondersteuning: 0,2 VTE/jaar
- vervoersonkosten: jaarlijks 10 800 euro (90 dagen * 0,4 euro/km * 300 km/dag)
- materiaal & analysekosten: 10 000 euro voor het uittesten van diverse vangmethodes van insecten

Totaal: 935 631 euro voor 5 jaar

2.3 Module T 3. Landschap en vegetatie

Deze module biedt onder meer de onderbouwing voor de indicator 'Percentage van het landbouwareaal met hoge diversiteit' (doelstelling EU Biodiversiteitsstrategie: 10% van het landbouwareaal moet worden omgevormd tot landschappen met een hoge diversiteit). De eerste drie submodules leiden tot kaartmateriaal van heel Vlaanderen waarop de meest waardevolle elementen staan aangeduid die relevant zijn voor het behoud van de biodiversiteit in het landbouwgebied.

2.3.1 Submodule T 3.1: Actualisatie BWK in het agrarisch gebied door terreinkartering

De Biologische Waarderingskaart (BWK) is een kaart van Vlaanderen met aanduiding van de biologische waarde van het voorkomende landgebruik en -bedekking op basis van zeldzaamheid, biologische kwaliteit, kwetsbaarheid en vervangbaarheid (De Blust *et al.*, 1985). Eerdere versies werden gebiedsdekkend opgemaakt, maar sinds 2008 wordt bij gebrek aan voldoende medewerkers en verhoogde detailbehoefte heel sterk gefocust op de Natura 2000 gebieden. In het landbouwgebied verouderde de kaart zienderogen, terwijl ook daar nog heel wat natuurwaarden aanwezig zijn.

Een BWK-actualisatie van het volledige landbouwareaal kan gebeuren door klassieke terreininventarisaties. Hierbij kunnen de karteerders zeker ook extra aandacht schenken aan

de resterende biologisch (zeer) waardevolle elementen in het landbouwgebied, zoals (houtige) kleine landschapselementen en halfnatuurlijke vegetaties, vlakvormig zowel als in perceelsranden. Momenteel worden houtige elementen in complex met de percelen gekarteerd, maar ze zouden ook in lopende meter kunnen worden gekwantificeerd. De bestaande BWK-methodiek kan uitgebreid worden, waarbij bv. ook de status van vergroeningsmaatregelen op het terrein beoordeeld kunnen worden. De voorbije decennia is erg veel ervaring opgedaan (met de standaardisering van) terreinkarteringen en deze kunnen in principe zonder veel ontwikkelingswerk worden gestart, maar het duurt relatief lang om Vlaanderen gebiedsdekkend te karteren. De huidige karteercyclus voor de BWK in Natura 2000 gebied (12% van Vlaanderen) bedraagt 12 jaar (resp. 18 jaar voor boshabitats) en het vergt een aanzienlijke personeelsinzet.

Indicatoren

- Percentage van het landbouwareaal met hoge diversiteit (doelstelling EU Biodiversiteitsstrategie: 10% van het landbouwareaal moet worden omgevormd tot landschappen met een hoge diversiteit).
- Percentage van de teeltoppervlakte op biodiversiteit en niet-productieve elementen gericht (opgenomen in GLB-conditionaliteiten).
- Schaalvergroting (bv. op basis van perceelsgrootte of omtrek/oppervlakte-verhouding van de percelen)
- Effectiviteit van verbod/vergunningsplicht vegetatiewijziging KLE's
- Resultante van verbod/vergunningsplicht vegetatiewijziging + BO onderhoud KLE's + VLIF aanleg KLE's

Resources

- 3,5 – 4,5 VTE niveau B of C /jaar
- 0,1 VTE niveau A voor 12-jarige cyclus. De kost neemt vrijwel lineair toe voor kortere karteercycli.

De terreinkarteringen hoeven uiteraard niet vlakdekkend voor Vlaanderen te worden uitgevoerd. Er kan bijvoorbeeld gefocust worden op opvolging van permanente graslanden (1 - 1,5 VTE niveau B of C /jaar). Met een representatieve steekproef kan een indicator opgevolgd worden, maar dan ontbreekt uiteraard een volledige kaart voor Vlaanderen (0,1 - 0,3 VTE niveau B of C /jaar + 0,1 VTE niveau A /jaar verwerking). Er zijn aanzienlijke synergieën te verwachten met submodule T 3.5 (EMBAL-meetnet).

Totaal: zie volgende submodule

2.3.2 Submodule T 3.2: Actualisatie van bepaalde biologisch waardevolle elementen in het agrarisch gebied aan de hand van remote sensing technieken en artificial intelligence.

Sommige BWK-karteereenheden of waardevolle elementen zijn vlot te herkennen op luchtbeelden en kunnen in principe ook snel en efficiënt gedetecteerd worden aan de hand van automatische beeldverwerking. Het INBO experimenteert al met dergelijke technieken voor het detecteren van wijzigingen in vegetaties zoals de omzetting van historische permanente graslanden en het verdwijnen van boomkruinen. Komende jaren zullen ook andere technieken ingezet worden op de detectie van andere vegetatietypen in natuurgebieden. In het kader van dit meetnet kan dit onderzoek worden uitgebreid, waardoor bepaalde biologisch waardevolle elementen in het volledige Vlaamse landbouwareaal gelokaliseerd kunnen worden:

- Detectie en kwaliteitsbeoordeling van hoogstamboomgaarden: Dit wordt als haalbaar ingeschat mits combinatie van hoge resolutiebeelden, beelden uit de bloeiperiode en kaart van kruinafname (zie verder).
- Detectie van biologisch waardevolle akkers met akkerflora en braakakkers. Dit is een aanzienlijk kennishiaat, maar het succes van deze techniek is niet gegarandeerd.

Door bestaande kaarten en datasets (historiek van teelten, abiotiek, verspreidingsgegevens akkerflora) te combineren met informatie uit remote sensing beelden (fenologie van teelten, productiviteit...) lijkt een kaart van potentieel waardevolle akkers haalbaar.

- Detectie van waardevolle reliëfrijke graslanden. Dit lijkt vlot haalbaar op basis van digitale terrein modellen (DTM's), maar vraagt aanpassing van beeldverwerkingsalgoritmes aan Lidar data en idealiter ook een regelmatige beschikbaarheid van het hoogtemodel. Te combineren met ploegeventkaart (zie verder onder T 3.3).
- Detectie van micro-reliëf. Het landbouwgebied wordt letterlijk genivelleerd. Laagtes, depressies, hoekputten, grachtjes worden opgevuld met grondoverschotten. Die plekjes zorgen net voor diversiteit. Ook worden volledige percelen genivelleerd. De percelen worden om de x-aantal weken gemaaid, bemest, etc. Nivellering vergemakkelijkt deze teeltvoering. Over het algemeen verlies van (micro)reliëf in het landbouwgebied bestaan momenteel geen gegevens. Ook dit zou op termijn via DTM's moeten kunnen.
- Detectie van bepaalde typen soortenrijk grasland. De mogelijkheden van remote sensing en artificiële intelligentie zijn wellicht beperkt: het onderscheid tussen soortenarme en soortenrijke graslanden vraagt zelfs op het terrein de nodige aandacht voor vaak onopvallende bloemplanten. Sommige typen (bv. de zeer bloemrijke hu of hc-graslanden, door russen gedomineerde graslanden) lijken wel vlot te onderscheiden. Te combineren met ploegeventkaart (zie verder onder T 3.3).
- Detectie van waterstagnatie op akkers. Dit is een indicator voor intensiteit van landgebruik want stagnatie is een gevolg van bodemcompactie. Waterstagnatie trekt soorten als Kievit aan, waarna het nest vervolgens veelal verloren gaat door grondbewerkingen. Deze detectie kan zicht geven op de grootteorde van dit mogelijke probleem.
- Detectie en typering van perceelsranden met lage halfnatuurlijke vegetaties. Op beelden met zeer hoge resolutie zijn dergelijke structuren te onderscheiden van het omliggende landbouwgebied. Sommige kenmerken (breedte van randen, oppervlakteaandeel hoog-laag groen) zijn vlot te bepalen, maar de exacte typering blijft wellicht een heikel punt. De ontwikkeling van een indicatorenset voor deze perceelsranden die meetbaar én relevant zijn maakt deel uit van deze oefening.
- Hoogopgaande landschapselementen. Er zijn verschillende relevante kaarten van opgaande kleine landschapselementen (KLE) die (binnenkort) beschikbaar zijn:
 - KLE-kaart (L&V en OMG): Een KLE-kaart werd opgemaakt door het departement L&V. Departement Omgeving zal normaal gezien samen met het Agentschap Digitaal Vlaanderen voortwerken aan deze kaart. Het kan nog enkele jaren duren vooraleer de kaart beschikbaar is.
 - Remote Sensing project Kruinafname (INBO): Onderzoek of en hoe het verdwijnen van hoog opgaande KLE opgevolgd kan worden met vrij beschikbare satellietbeelden en/of orthofoto's (VITO 2021). In 2022 verkent het INBO mogelijke pistes voor opschaling naar Vlaanderen. De methode vertrekt van een basisgrid van boomkruinen (hoogte > 3 meter) op basis van Lidar-gegevens (recentste data voor Vlaanderen: 2015). Jaarlijks wordt een "potentieel veranderingsgrid" (= mogelijks verdwenen boomkruinen) gemaakt o.b.v. een quasi-continue monitoring op satellietbeelden. Dit grid wordt driejaarlijks geconsolideerd met de [Groenkaart \(klasse Hoog groen\)](#) tot een "veranderingsgrid" (= verdwenen boomkruinen, met een zekere betrouwbaarheid). Merk op dat deze methode enkel het verdwijnen van boomkruinen detecteert. Wanneer nieuwe Lidar-data beschikbaar zijn (naar verwachting +/- om de 10 jaar) kan het basisgrid geüpdatet worden. Op dat moment zullen ook nieuwe bomen toegevoegd worden. Proof-of-Concept

voor 5 studiegebieden werd begin 2022 afgerond. Er wordt nu bekeken hoe/wie dit verder operationaliseert voor heel Vlaanderen. Project Kruinafname kan in principe een jaarlijkse indicator opleveren, maar wellicht is een driejaarlijkse indicator betrouwbaarder (= telkens na consolidatie met Groenkaart).

Bepaalde technieken maken gebruik van referentiegegevens op het terrein. Dergelijke gegevens zullen gegenereerd worden bij de uitrol van het EMBAL meetnet (zie 3.5) en moet gezien worden als belangrijke dataset voor de training van de modellen.

Het vraagt steeds een aanzienlijke ontwikkeltijd en grondige evaluatie vooraleer innovatieve technieken op punt staan en gebruikt kunnen worden in een monitoringsmeetnet. Bovendien kan op voorhand niet gegarandeerd worden of de nauwkeurigheid van dergelijke technieken voldoende hoog is. Van zodra een techniek op punt staat en de workflow operationeel is, kan een kaart of indicator wel snel geactualiseerd worden wanneer nieuwe brongegevens beschikbaar zijn.

Indicatoren

- Percentage van het landbouwareaal met hoge diversiteit (doelstelling EU Biodiversiteitsstrategie: 10% van het landbouwareaal moet worden omgevormd tot landschappen met een hoge diversiteit).
- Percentage van de teeltoppervlakte op biodiversiteit en niet-productieve elementen gericht (maakt deel uit van GLB-conditionaliteiten).
- Effectiviteit van verbod/vergunningsplicht vegetatiewijziging KLE's (hoogopgaande KLE's) en (historisch) permanente graslanden
- Resultante van verbod/vergunningsplicht vegetatiewijziging + BO onderhoud KLE's + VLIF aanleg KLE's (hoogopgaande KLE's)

Resources

- gemiddeld 1 – 2 VTE niveau A voor de ontwikkeling van een beeldverwerkingsketen
- + 5 à 10 dagen voor iedere indicatorberekening. Bij de budgetberekening hielden we rekening met 2 metingen tijdens de GLB-periode en de berekening van 4 indicatoren tijdens elke meting.

Totaal voor beide BWK-modules: 1 422 392 euro voor 5 jaar

2.3.3 Submodule T 3.3. Landgebruik (type, intensiteit)

Bestaande kaarten

- Landgebruiksbestand (VITO, Dept OMG): De landgebruikskaart geeft inzicht in de landschapsverandering van het platteland. Updates gebeuren om de 3 jaar (2013, 2016 en 2018 beschikbaar). Ook ligging natuurgebied relevant: toenemende oppervlakte in natuurgebied kan negatieve trend in landbouwgebied milderen. De Cmon koolstofmonitoring is gekoppeld aan 10 x 10 m pixels van het landgebruiksbestand. Er is dus een koppeling met onderzochte bodembiodiversiteit mogelijk. De landgebruikskaart is minder nauwkeurig voor bv. paardenweiden. Validatie is hierbij nodig (zie Natuurrapport 2020, hoofdstuk landgebruiksverandering, kader validatie).
- Gebruikspercelenkaart (Dept L&V): De gebruikspercelenkaart is gebaseerd op de jaarlijkse verzamelaangifte van de landbouwers. Een landbouwer duidt o.a. aan wat zijn voorteelt, hoofdteelt, nateelt is, en of er agromilieuklimaat-maatregelen of beheerovereenkomsten worden toegepast. Het departement L&V beheert de data en valideert ze, meer en meer op basis van slimme beeldherkenning. Bij grasteelt specificeert de landbouwer niet of het tijdelijk (wat akker is) of blijvend grasland is en of blijvend grasland tussentijds gescheurd is. L&V maakt dit onderscheid zelf, maar het zit niet in de verzamelaanvraag.

- Ploegeventkaart (VITO-INBO): In opdracht van het INBO heeft het VITO een techniek ontwikkeld om op basis van satellietbeelden geploegde graslanden te detecteren. Vergelijking van satellietbeelden kan aantonen dat een gegeven blijvend grasland tussentijds gescheurd werd (= "ploegevent"). Deze techniek kan toegepast worden op elke nuttige set van graslanden, voor een tijdsperiode vanaf 2016. De uitspraak heeft een redelijke nauwkeurigheid, die echter bemoeilijkt kan worden door klimatologische omstandigheden (bv. extreem droge zomers). Manuele interpretatie/confirmatie is in bepaalde gevallen dan ook aangewezen (bv. door combinatie met de landbouwgebruikspercelenkaart, terreincontrole,...). Het ANB werkt momenteel aan een handhavingsinstrument voor historisch permanente graslanden op basis van deze techniek.

Indicatoren

- Ecosysteemvoorraden (ecosystem extent, als basis voor Natural Capital Accounting)
- Landgebruiksverandering, incl. niet-agrarisch gebruik van het agrarisch gebied
- Landbouwgebruiksverandering
- Resultante van verbod/vergunningsplicht vegetatiewijziging + VLIF aanleg KLE's

2.3.4 Submodule T 3.4. Florameetnet

Bestaande monitoring

De floradatabank werd aangevuld met een meetnet van 450 kilometerhokken, verspreid over Vlaanderen, die vijfjaarlijks geïnventariseerd worden (streeplijsten, aanwezigheid). Dit florameetnet is gestratificeerd op basis van een clustering van de verspreidingspatronen van plantensoorten (geen stratum landbouw, 'de *Lolium-multiflorum*-groep' is een cluster met dominantie van landbouwgebruik, idem voor de cluster '*Coronopus squamatus*-groep' in de polders).

Door de hokken te selecteren die zich volledig in landbouwgebied bevinden (akkers, graslanden, KLE's, wegbermen, boerderijen), kan misschien de trend van de algemene planten uit het landbouwgebied worden bekeken (indien er voldoende dergelijke hokken zijn). Het gaat hier dus over landbouwpercelen en andere elementen uit het landbouwgebied, zoals wegbermen.

Het florameetnet is gebaseerd op aan- of afwezigheid. Indien van een uitgebreide populatie nog enkele exemplaren overblijven onder de prikkeldraad, blijft de soort aanwezig, en lijkt er geen verandering. Het toevoegen van een kwantificering voor een selectie van soorten zou het systeem veel gevoeliger maken voor veranderingen (gebeurt bij [FLORON](#)).

Indicator

- Verandering in de flora van het landbouwgebied (s.l.)

2.3.5 Submodule T 3.5. Landschap, vegetatie en flora (EMBAL)

Monitoring in ontwikkeling

European Monitoring Biodiversity in Agricultural Landscapes [EMBAL](#) is een meetnet dat werd ontwikkeld in opdracht van de Europese Commissie. Het doel is om de impact van het GLB op biodiversiteit te monitoren, op Europese schaal. Er komt een meetcampagne bij de start en op het eind van het GLB 2023-2027. De methode is ontwikkeld op basis van screening van bestaande monitoringsystemen in Europa. De huidige karterprotocollen voor BWK (Module T 3.1) komen in belangrijke mate tegemoet aan de EMBAL procedure qua gegevensverzameling:

1. percelen en lineaire landschapselementen: reeks indicatoren
2. vegetatietransecten (minimaal 4 transecten van 20 m x 2,5 m, in perceel en langs perceel)
3. fotomateriaal

Er wordt een app ontwikkeld en alle gegevens komen ter beschikking in een open database.

Timing:

- 2021: pilootprojecten in enkele lidstaten
- januari 2022: opzet steekproef
- 2022: baseline survey

Steekproef:

De steekproef gebeurt op basis van het [LUCAS](#) meetnet (Eurostat), dat al sinds 2006 loopt, met eerste officiële ronde in 2009, vervolgens driejaarlijks. Het basisgrid van LUCAS is een 2 x 2 km grid (> 1000 punten in Vlaanderen) dat niet gealigneerd is met UTM. Binnen het LUCAS meetnet gaat het vooral om observaties op puntlocaties (snijpunten van het grid): bodembedekking, landgebruik, irrigatie, structuurelementen en in een subset ook de bodemtoestand.

EMBAL gebeurt in Vlaanderen in een subset van LUCAS, maar in hokken van 500 x 500 m in plaats van met puntmetingen. Met grotere hokken wordt sneller een meer precieze schatting van een landbedekking verkregen (kleinere steekproef nodig). Met de landbouwgebruikspercelenkaart kan de ruimtelijke variatie voor LUCAS versus EMBAL ingeschat worden om dan zo te weten welke EMBAL steekproefgrootte nodig is om een gelijkaardige of betere precisie dan LUCAS te bekomen (voor doelvariabele landbedekking). Indien de LUCAS en EMBAL LULC classificaties op elkaar worden afgestemd, zijn deze meetnetten complementair/elkaar versterkend. Aandachtspunt is om bij de steekproeftrekking synergie te zoeken met andere modules (bv. T2.1 EU POMS).

Voorstel uitbreiding - versterking EMBAL voor Vlaanderen

België heeft voldoende steekproefvlakken (plots) om bij te dragen aan de evaluatie van de globale toestand in Europa. De steekproef is te klein om de toestand in Vlaanderen afzonderlijk te beoordelen. Daarnaast kan ook gekeken worden om de datacollectie beperkt uit te breiden met een aantal variabelen/indicatoren die betrekking hebben op agro-ecologische maatregelen waardoor we meer inzicht krijgen op causale verbanden.

Voordelen van deze uitbreiding zijn: standaard methodologie, vergelijking van impact van het GLB in Vlaanderen met de impact van het GLB in heel Europa is mogelijk. Indien de meetpunten samenvallen met EU Poms krijgen deze meetpunten een belangrijke meerwaarde omdat ze toelaten verbanden op te sporen.

Indicatoren

- Landbedekking en landgebruik (incl. vergelijking met EU)
- Landschapselementen (incl. vergelijking met EU)
- Natuurwaarde van landschappen en landschapselementen (incl. vergelijking met EU)
- Habitattypen (EUNIS) (incl. vergelijking met EU)
- Biodiversiteitsparameters (incl. vergelijking met EU)
- Bestuivingspotentieel (incl. vergelijking met EU)

Resources

- Zeer ruwe schatting EMBAL. We werken hierbij verder op het rollend design van EU POMS met 40 meetpunten per jaar, aanvullend op het standaard EMBAL meetnet dat door de EU gefinancierd wordt (50 plots van 25 ha, gemeten in 2023 en 2027). De personeelstijd voor dit aanvullend meetnet bedraagt jaarlijks 0,17 VTE veldmedewerker B niveau (2 plots/velddag * 120 velddagen/jaar * 20 plots/jaar).
- ontwerp, follow-up en analyse: 0,4 VTE statisticus en 0,4 VTE vegetatiedeskundige

Totaal: 281 307 euro voor 5 jaar

2.3.6 Submodule T 3.6. Genetische diversiteit

Voorstel uitbreiding florameetnet of EMBAL - Monitoring genetische diversiteit

Het overvloedig gebruik van cultuurvariëteiten of zaden van uitheemse herkomst, niet in het minst in bloemenmengsels voor bloemenstroken, kan autochtone populaties bedreigen. Wat ook vaak gebeurt bij kwekers is dat gekweekt wordt met materiaal met een zeer smalle genetische basis. Die kan uitheems maar evengoed inheems zijn en dan moeilijk te onderscheiden van de autochtone populaties. Het mogelijke probleem is dan dat we door de vele inzaai riskeren de genetische diversiteit van de autochtone populaties te verengen. Dit kan opgevolgd worden door genetische diversiteit mee te monitoren (bv. bij akkerkruiden). De haalbaarheid zal afhangen van de mate waarin de ingezaaide genotypen onderscheidbaar zijn van de autochtone. Dit vergt nog voorbereidend onderzoek. Het onderzoek is per soort uit te voeren met eerst een optimalisatie van moleculaire merkers per soort. Van akkerkruiden is er nog weinig genetisch onderzoek gebeurd. Moleculaire technieken moeten nog op punt gezet worden.

Indicator

- Genetische verstoring akkerkruiden

Resources

VTE's voor twee soorten:

- op punt zetten van de methodiek + analyse van 500 stalen per soort = 1 VTE B/laborant
- proefopzet, literatuurstudie, verwerking en rapportering data: 1 VTE A/wetenschapper

Werkingskost voor twee soorten:

- Werkingskost optimalisatie moleculaire merkers 16 000 euro
- Werkingskost voor 1000 stalen (ruwe schatting van 50 euro per staal voor genetische analyses) = 50 000 euro

Er kan geopteerd worden om meer dan twee soorten te monitoren in de jaren erop en/of in 2027 de genetische screening te herhalen. Bij de budgetinschatting werd er gekozen om jaarlijks 1 akkeronkruid te analyseren.

Totaal: 707 787 euro voor 5 jaar

2.4 Module T 4. Bodembiodiversiteit

Bestaande monitoring

Bodemkoolstofmeetnet, [Cmon](#), aselecte steekproef over geheel Vlaanderen gebaseerd op Generalized Random Tesselation Stratified (GRTS) trekking, bodemstaalnames en -analyses in agrarisch gebied gebeuren door het ILVO, in bos- en natuurgebieden (ook natuurgraslanden) door het INBO. Over 10 jaar worden ca. 2800 locaties (alle landgebruiken) bemonsterd (T0), na die 10 jaar wordt herbemonsterd om temporele evolutie van koolstofstocks accuraat te begroten. Jaarlijks worden binnen agrarisch gebied 85 akkers en 45 (permanente) graslanden bemonsterd op dieptes 0-10, 10-30, 30-60 en 60-100 cm. Naast C worden tevens verklarende bodemparameters gemeten: textuur, pH en totaal N.

De Bodemkundige Dienst van België beschikt over heel wat (historische) gegevens. Het zou interessant zijn die ook te analyseren.

Voorstel uitbreiding - (e)DNA-barcoding en metabarcoding (prioritair)

(e)DNA (environmental DNA) barcoding (via ddPCR) en metabarcoding (via NGS) gebaseerde technieken zijn uitermate geschikt en veelbelovend voor de monitoring van bodembiodiversiteit in tijd en ruimte (fungi, bacteriën en metazoa). Naarmate de techniek goedkoper en beter geïmplementeerd zal worden zal ze ook ruimer en vlotter kunnen worden

ingezet. Er is veel interesse bij landbouwers om meer te weten te komen over de toestand van de functionele bodembiodiversiteit in hun percelen. (e)DNA monitoring zou kunnen worden toegepast op een subset binnen Cmon, en in eerste instantie op de topsoil stalen (0-10, 10-30 cm). De relatie tussen koolstofvoorraad en het voorkomen van specifieke bodemorganismen is bijzonder belangrijk en informatief voor inschatten bodemkwaliteit en ESD potentieel.

Zo zijn regenwormen een belangrijke taxonomische groep wegens hun rol als ecosystem engineer (inwerken organisch materiaal, bodemverluchting en -drainage, ...) en functioneren ze als stapelvoedsel voor vogels, knaagdieren, vossen etc.

De aanwezigheid van diverse soorten regenwormen (anekische, epi- en endogeïsche) is via (e)DNA metabarcoding goed in kaart te brengen ([Bienert et al., 2013](#)) en kan zowel in toestandsmeetnet (Cmon) als in effectiviteitsmeetnetten dienen. In deze laatste wordt handpicking voor bepaling van regenwormbiomassa bijkomend aanbevolen.

Voorstel uitbreiding metabarcoding (aanvullend)

Metabarcoding van DNA/RNA of (e)DNA/(e)RNA laat de simultane identificatie en kwantificatie toe van hele groepen organismen binnen eenzelfde bodemstaal. De wijze van interpretatie van de gegenereerde data in 'operationele taxonomische eenheden' (OTU) of meer recent 'Amplicon Sequence Variants' (ASV) is nog in volle evolutie ([Joos et al., 2020](#)). Echter, eenmaal het gegenereerde (e)DNA, dat geëxtraheerd werd uit de landbouwbodems, kan vertaald worden naar de aanwezige soorten gemeenschappen en deze vervolgens opgeslagen worden in gespecialiseerde databanken, kan op deze manier een schat aan zeer gedetailleerde informatie over de bodemlevensgemeenschappen verkregen worden, van taxonomische data tot functionele genen (bv. nitrificatie) binnen het bodembioom.

Indicatoren

- Toestand bodembiodiversiteit
- Toestand regenwormen

Resources

Richtbudget voor systematische analyse van topsoil Cmon stalen per jaar:

- eDNA extractie, analyse en identificatie fungi, bacteriën en metazoa (OTU en taxonomie tot soortniveau): 500 euro per staal
- Alle topsoil stalen landbouwgebied: 260 stalen per jaar: 130 000 euro analysekost/jaar
- specifieke ASV metabarcoding van nematoden, bacteriën en fungi: 240 000 euro per jaar
- Laborant 1 jaar voor alle DNA extracties: 63 000 euro
- Wetenschappelijke begeleiding + verwerking en rapportering data: 0,25 VTE per jaar: 30 000 euro

Totaal: 1 308 223 euro voor 5 jaar (eDNA)

Totaal: 1 452 000 euro voor 5 jaar (metabarcoding)

2.5 Module T 5. Zoetwaterhabitats/aquatische biodiversiteit in stilstaande wateren

Voor de waterlopen verwijzen we naar de meetnetten van de VMM. Hier focussen we op stilstaande wateren.

Bestaande monitoring

- In het kader van de zesjaarlijkse rapportage van de staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen wordt hun kwaliteit opgevolgd ([Monitoring Natura 2000 habitatkwaliteit](#)) om zo uitspraken op niveau Vlaanderen en het netwerk aan habitatrichtlijngebieden mogelijk te maken. Dit gebeurt in vooraf vastgelegde

meetnetten en via vooraf bepaalde veldprotocols. Habitattypen met een kleine totale oppervlakte die slechts op enkele plaatsen voorkomen, worden integraal opgevolgd, andere via een steekproef. De meetcyclus bedraagt 12 jaar. Standaard wordt een vegetatieopname gemaakt. Deze wordt aangevuld met extra elementen (vooral structuurvariabelen) ter bepaling van de lokale staat van instandhouding.

- Het Meetnet [Abiotiek Natura 2000 habitattypen: oppervlaktewater](#) levert basisinformatie omtrent de fysisch-chemische omstandigheden die gepaard gaan met het voorkomen en de staat van instandhouding van de Europees beschermde aquatische habitattypen in Vlaamse oppervlaktewateren en de veranderingen die hierin optreden. Het integreert en complementeert kwaliteitsvolle gegevens van externe databronnen met eigen monitoringsresultaten tot een regionaal representatief geheel om waargenomen trends in de staat van instandhouding van habitats beter te kunnen duiden.

In beide bovenstaande meetnetten worden enkel aquatische Natura 2000 habitattypen opgevolgd. De meetplaatsen liggen grotendeels binnen speciale beschermingszones (SBZ). Hierdoor is het aandeel plassen binnen een agrarische context in deze meetnetten zeer beperkt. De bestaande meetnetten leveren bijgevolg weinig of geen informatie i.v.m. toestand, trends en beheereffecten van stilstaande wateren in het landbouwlandschap.

- Via het [Meetnet Soorten](#) wil de Vlaamse overheid kwaliteitsvolle informatie verzamelen over een aantal prioritaire plant- en diersoorten. Dat zijn soorten waarover Vlaanderen moet rapporteren aan Europa in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn, maar ook andere soorten die van belang zijn voor het Vlaamse natuurbeleid. In een meetnet worden gegevens ingezameld volgens een strikt protocol. In dit Meetnet Soorten worden een aantal aquatische soorten opgevolgd. Van de opgevolgde libellen is geen enkele gebonden aan een landbouwlandschap en van de op te volgen amfibieën komt enkel de kamsalamander nog courant voor binnen het agrarisch landschap, waardoor ook dit meetnet geen representatief beeld geeft over de toestand van de biodiversiteit in Vlaamse poelen.
- [Watervlakken 1.1](#) is een polygonenbestand met de watervlakken in Vlaanderen. Het bestand geeft een actueel beeld van de verspreiding en vorm van watervlakken (excl. waterlopen) en de mogelijkheid om op ondubbelzinnige wijze naar elk element hiervan te verwijzen. De kaart wordt momenteel ca. 2-jaarlijks, manueel geactualiseerd. Dit houdt in dat elke 2 jaar de kaart slechts voor bepaalde regio's in Vlaanderen wordt herzien. Deze kaart kan een belangrijk instrument zijn om monitoring van oppervlaktewater in het landbouwlandschap te ondersteunen. Mits een representatieve steekproef kan hiermee de evolutie van het aantal, de oppervlakte en de ruimtelijke configuratie van stilstaande wateren in het landbouwlandschap worden opgevolgd.

Voorstel monitoring

De bestaande meetnetten geven geen representatief beeld weer van de biodiversiteit in stilstaande wateren in het landbouwlandschap. Hiervoor dient een volledig nieuw meetnet te worden opgesteld. Daarin worden vegetatiestructuurkenmerken en op soort(groep)niveau, water- en oeverplanten en een selectie van ongewervelden opgevolgd (nog te bepalen, incl. opties eDNA). Via eDNA bepalingen kunnen nu reeds vissen en amfibieën doelmatig worden opgevolgd. In de monitoring worden ook kenmerken van het watervlak zelf en de relatie tot de omgeving opgenomen (te bekijken in welke mate ook beperkte fysisch-chemische data moeten worden meegenomen, bv. pigmenten, nutriënten). Bestaande data-infrastructuur kan, evt. mits beperkte aanpassing, volstaan, maar bijkomende ontwikkeling zal eveneens nodig zijn. Afhankelijk van de te selecteren groepen en het protocol, moet nagegaan worden om (ten dele) gebruik te maken van Citizen Science projecten. Het polygonenbestand Watervlakken kan als basis worden gebruikt voor het opstellen van de steekproef.

Indicator

- Toestand zoetwaterhabitats in het landbouwgebied

Resources

- Statistische ondersteuning: 0,3 VTE/jaar
- Analyseketen: 0,3 VTE/jaar
- monitoring verschillende aquatische taxonomische groepen en bepalen plaskenmerken: minimaal 1 VTE B en 0,5 VTE A per jaar.
- eDNA staalname en analyse (vis, amfibieën): 175 euro per staal, 12 x meten per meetpunt en 20 meetpunten/jaar

Totaal: 975 143 euro voor 5 jaar

2.6 Module T 6. Inzichten en perceptie over de toestand van de natuur in het agrarisch gebied

Voorstel

Deze module focust op de inzichten en perceptie over de toestand van de natuur in het agrarisch gebied. Vooral landbouwers werken dikwijls al generaties in een bepaald gebied en hebben ook een kijk op de veranderingen in het landschap. Maar niet alleen landbouwers, ook omwonenden, hengelaars, jagers en anderen kunnen inzichten bijdragen. Via een bevraging zal informatie worden verzameld, zowel over de kennis en percepties over biodiversiteit en het landbouwecosysteem, als over de inzichten over de toestand en de verklaringen voor die toestand. Zowel hun bevindingen als hun feedback op onze bevindingen zullen worden verzameld. Er zal met Soft Systems Methodology worden gewerkt om gemeenschappelijkheden tussen de verschillende inzichten en percepties te zoeken.

Indicator

- Inzichten en percepties bij landbouwers en anderen

Resources

We kiezen voor een rollend design met jaarlijks 100 enquêtes over de toestand.

- 0,45 VTE niveau A socioloog/jaar
- 0,05 VTE niveau A statisticus/jaar
- vergoeding landbouwers: jaarlijks 100 enquêtes met een vergoeding van 200 euro/landbouwer

Totaal: 717 751 euro voor 5 jaar (samen met module E 2.8.)

3 Effectiviteitsmeetnet van natuurgerichte maatregelen op biodiversiteit in het agrarisch gebied

De **karakteristieken** van dit effectiviteitsmeetnet zijn:

- Frequentie: De effectiviteit van de maatregel wordt jaarlijks opgevolgd.
- Duurtijd: Minder continu dan het toestandsmeetnet, als het bewezen is dat de maatregel werkt en de inzichten duidelijk zijn hoe de maatregel werkt, kan de monitoring teruggeschroefd of gestopt worden. Dit meetnet werkt agile, inspelend op (eventueel wijzigende) noden/inzichten. Toch mag niet te snel worden gestopt met meten, zeker niet voor de soortgerichte maatregelen. Zelfs als maatregel werkt, kan/zal de matrix waarin ze worden uitgerold jaar op jaar evolueren. Het succes van maatregelen is vaak gekoppeld aan de synergie tussen maatregel en zijn omgeving.
- Selectie meetpunten: Experimenteel design, zijnde gebieden met de maatregelen en controles zonder de maatregelen of gebieden met een verschillende dekkingsgraad in maatregelen. Daarbij kunnen meetpunten die al binnen het toestandsmeetnet

worden opgevolgd, aangevuld worden om bovenstaande vergelijking te kunnen maken. Naast de effectiviteit van de maatregel wordt ook het functioneren ervan onderzocht, om te begrijpen waarom een maatregel beter of minder goed werkt. Naast metingen van bv. voedsel, worden ook aspecten als het habitatgebruik van doelsoorten (waar wordt gebroed, waar voedsel vergaard etc.) opgevolgd. Er zijn veel bijkomende invloeden (correctheid van uitvoering van de maatregel, abiotiek, teeltsetting, landschapskenmerken, bodemtype, predatoren, nabijheid van natuurgebied, andere natuurgerichte inspanningen, ...), die mee moeten bekeken worden.

Governance

- In tegenstelling tot de toestandsmonitoring, die over lange termijn loopt, speelt de effectiviteitsmonitoring in op (eventueel wijzigende) noden en inzichten. Permanente bijsturing is daarom nodig. Daarvoor voorzien we jaarlijks of tweejaarlijks een vergadering met het ANB, de VLM, het Departement L&V, het Departement Omgeving, het ILVO, en eventueel ook andere betrokkenen (bv. Natuurpunt vzw, Werkgroep Grauwe Gors, Werkgroep Kerkuil). Zij zullen mee evalueren en verdere kennisnoden aangeven. De effectiviteitsmonitoring kan leiden tot het bijsturen van inspanningen (aanleg en beheer). Er kunnen effectievere beheerovereenkomsten (BO) en coregelingen worden voorgesteld. Er kan ook worden nagegaan of de BO's en coregelingen voldoende rekening houden met klimaatverandering. Dit is een langlopend en permanent onderzoeksproces.
- Monitoringsprotocols: afhankelijk van het te bestuderen aspect (soorten, vegetatie, ...) worden bestaande of nog nieuw te ontwikkelen methodes toegepast (zie Overkoepelende taak D. Innovatieve technieken).

Hieronder worden mogelijke modules voorgesteld. De effectiviteit kan op perceelsniveau of op hoger schaalniveau worden bekeken. **Onderstaande modules geven eerder een overzicht van maatregelen die kunnen geëvalueerd worden, in de praktijk zullen meestal combinaties van maatregelen worden bekeken, op verschillende schaalniveaus.**

In het effectiviteitsmeetnet maken we onderscheid tussen de evaluatie van maatregelen met specifieke natuurdoelen (soortgerichte beheerovereenkomsten in het kader van soortenbeschermingsprogramma's) en de evaluatie van andere natuurgerichte maatregelen (andere beheerovereenkomsten, [niet-productieve investeringen](#), inspanningen door wildbeheereenheden, [water-land-schappen](#), agro-ecologische praktijken, agroforestry, groen-blauwe netwerken,...). Bij de eerste groep maatregelen volgen we zowel op macro- (worden de doelen gehaald?) als op microniveau (op welke manier resulteren de maatregelen in wel/geen resultaat?). Bij de tweede groep maatregelen volgen we alleen op microniveau (wat betekenen de maatregelen voor de basisnatuurkwaliteit, voor de functionele biodiversiteit?).

Bij monitoring op microniveau volgen we meer dan de doelsoorten. We gaan bijvoorbeeld ook de voedselbeschikbaarheid volgen (bv. muizen voor kiekendieven). Of de bereikbaarheid van dit voedsel voor hogere trofische niveaus. In een hoge dichte vegetatie kunnen soorten als bijvoorbeeld zomertortel hun voedsel niet vinden. Veel percelen met BO's zijn zodanig productief met een hoge, dichte vegetatie dat bv. kievit- of patrijskuikens er niet doorgeraken.

3.1 Module E 1. Soortgerichte maatregelen

Deze monitoring bouwt voort op wat reeds in de SBP's is voorzien.

Ter illustratie is de eerste module voorlopig uitgewerkt.

3.1.1 Submodule E 1.1. Effectiviteit beheerovereenkomsten hamster

Deze module vormt een aanvulling op de monitoring voorzien in het kader van SBP hamster. Wat er finaal gemeten en opgevolgd wordt, hangt volledig af van de onderzoeksvraag, bijvoorbeeld "Welk effect heeft de BO op hamster, zijn habitat en de vereiste resources voor deze soort?" Momenteel is nog niet goed geweten waar de sleutels ter herstel voor deze soort precies liggen. Er zijn wel vermoedens en enkele logische basiszekerheden. Tegelijkertijd lijkt het erop dat het aspect van de ruimere biodiversiteit (bodemleven, voedselkwaliteit/diversiteit..) een cruciale rol zou kunnen spelen in het voortplantingssucces. Daarnaast dient beheer ook afgestemd te worden op andere SBP's (overlap) en biedt de lokale situatie daar een aparte insteek voor onderzoek.

Voor de BO hamster (luzerne) komen volgende onderzoeksvragen alvast naar voor als urgent (niet limitatief): Hoe effectief voorziet de luzerne voor hamster gedurende het actieve seizoen in geschikt (deel van) leefgebied? Is het huidige beheerregime optimaal voor hamsters of andere agrarische doelsoorten? Hoe zit het met dispersie en ruimtegebruik binnen en tussen maatregelen? In welke mate voorzien andere BO's in hamstergebied in de behoeften voor de hamster?

Hier is van belang dat de methoden en resultaten van lopend onderzoek door BioResearch (U)Hasselt/PXL in opdracht van het ANB i.h.k.v. het SBP beschouwd worden voor verdere scherpstelling of focus van de onderzoeksaanpak (bundeling en analyse ervaring en data).

Mogelijke onderzoeksopzet:

- 3 x per seizoen (april-oktober) steekproefcontrole (indien dit geen te nadelige effecten heeft) van aanwezigheid + frequentie van hamsterburchten in een selectie van maatregelen (luzerne)
- Gedragsmonitoring middels cameravallen, zenderonderzoek
- DNA-inzameling om genetische toestand te volgen (zolang de situatie precair is)
- Bemonstering insecten: de verschillende bestaande of experimentele methoden zullen worden afgewogen (op basis van ervaring met hun toepasselijkheid) om op de meest geschikte wijze i.f.v. de onderzoeksvraag te kunnen selecteren. Monsternamen gebeurt in een selectie van maatregelen (bv. 3 luzerne, 3 faunavoedsel, 3 gemengde graskruidenstroken en 3 experimentele gewassen) in hamstergebied.
- Tijdens die 4 bezoeken worden steeds algemene situatiekenmerken genoteerd (beheer, bedekking vegetatie, ontwikkeling graskruiden/maatregel, gebeurtenissen directe omgeving etc.).
- Eenmalige meting van bodemleven en regenwormen, bv. in selectie van 10 percelen in hamstergebied (waarvan minstens 5 in de verschillende typen aan gerijpte (> 1 jr) maatregelen)
- Quasi gebiedsdekkende broedvogelkartering van het kerngebied hamster, aangevuld met minstens 5 telpunten of 4 zones van 25 ha in de omliggende potentiële leefgebieden
- Inventariseren van broedplaatsen of nesten van akkervogels in percelen met maatregelen voor hamster van zodra hier een vermoeden van ongunstig beheer (experimenten ter verbetering van habitat hamster) aan de orde is.
- Metingen van dichtheid (schattingen %), groeifase ('frisheid') en hoogte vegetaties van de maatregelen alsook van de (andere) gewassen in het leefgebied teneinde seizoenale dispersie beter te begrijpen.

3.1.2 Submodule E 1.2. Effectiviteit beheerovereenkomsten grauwe kiekendief

Aanvulling op de monitoring voorzien in het kader van SBP grauwe kiekendief, zie hierboven als voorbeeld, zie ook meetnet MAS Leemstreek (Wiersma et al. 2021)

3.1.3 Submodule E 1.3. Effectiviteit beheerovereenkomsten akkervogels

Aanvulling op de monitoring voorzien in het kader van SBP akkervogels, zie hierboven als voorbeeld.

3.1.4 Submodule E 1.4. Effectiviteit beheerovereenkomsten weidevogels

Aanvulling op de monitoring voorzien in het kader van SBP weidevogels, zie hierboven als voorbeeld.

3.2 Module E 2: Maatregelen ten voordele van de basisnatuurkwaliteit en de functionele biodiversiteit

Deze meetnetten gaan na in welke mate deze inspanningen de basisnatuurkwaliteit en de functionele biodiversiteit ten goede komen. Het gaat hier vooral om monitoring op microniveau. Naast bestuivers is het ook belangrijk om naar andere ongewervelden te kijken met een relevante rol in het functioneren van het agrarisch ecosysteem, bv. natuurlijke plaagbestrijders.

Ook hier is de eerste module grondiger uitgewerkt, de overige kunnen op gelijkaardige manier gebeuren.

3.2.1 Submodule E 2.1. Effectiviteit beheerovereenkomsten bloemenstroken, perceelsranden, e.a.

Voorstel monitoring

- Uitbreiding van meetpunten ongewervelden (telkens strook/rand + controle) om de impact op functionele biodiversiteit te evalueren. Het kan ook om biomassa van ongewerveldengroepen gaan.
- Indien vergelijkbare percelen beschikbaar zijn: ook onderscheid maken tussen percelen met en zonder gewasbeschermingsmiddelen.
- Indien grotere vergelijkbare gebieden met meer en minder stroken/randend beschikbaar zijn: uitbreiding van meetpunten akkervogels (gekoppeld aan gegevens carnivoren).
- Monitoring herkomst zaaigoed (risico's voor genetische verstoring)

Mogelijke onderzoeksvragen inzake efficiëntie bloemenstroken en perceelsranden voor functionele biodiversiteit zijn: Voor welke groepen ongewervelden zijn de maatregelen nuttig? In welke levensbehoeften van ongewervelden voorzien ze en zijn aanleg en beheer hierop afgestemd? Wat is de impact op insectenetters? Zijn er verschillen tussen de maatregelen?

Mogelijke onderzoeksopzet:

- Analyse van de huidige beheeromstandigheden en de afstemming ervan op de ecologie van (groepen van) insecten: literatuurstudie + veldstudie om ook relevantie van bepaalde invertebrata voor finale doelsoorten agrarisch gebied te kunnen aantonen of nagaan. De resultaten van de analyse dienen voor implementatie in de verdere onderzoeksopzet.
- Selectie van 25 stroken/randend, verspreid in de regio's (nader te bepalen)
- 4 keer per jaar (met focus op voorjaar en zomer) bemonstering van insecten

- tijdens die 4 bezoeken worden ook steeds algemene situatiekenmerken genoteerd (beheer, bedekking vegetatie, ontwikkeling bloemen, gebeurtenissen directe omgeving etc.)
- 1 x tijdens zomerseizoen worden de aanwezige plantensoorten en hun abundantie genoteerd
- Detectie van ongewervelde soorten via diverse vallen. Digitale scanning kan ook, maar is niet perse nuttig om bovenstaande vragen te beantwoorden. Dat bloemen insecten aantrekken en dus meer biomassa vertonen dan reguliere teelten hoeft niet meer bewezen te worden. Het is evenmin de bedoeling ongekende populaties van bepaalde zeldzaamheden op te sporen. Hun verspreiding vertelt niet veel over hun ecologie en functie. Onderzoek moet kunnen aantonen dat de maatregel ook effectief een duurzame schakel (deel van habitat) in hun (jaarrond) levenswijze vormt (en hoe) waardoor ze substantieel bijdragen aan de basisnatuurkwaliteit van het agrarisch gebied. Dit dient ook een evaluatie van de beheervorschriften alsook het gevoerde beheer toe te laten (bv ecologische vallen).
- Binnen afgebakend akkervogelgebied wordt er een broedvogelinventarisatiepunt vlakbij de bloemstrook gelegd en opgemeten.
- 2 x in broedseizoen wordt gedurende 1 uur van vlakbij de strook geobserveerd welke soort en hoe deze gebruik maakt van de bloemstrook (voedsel zoeken, nestplaats, nestmateriaal..), 2 x daarbuiten vindt een korter fysiek bezoek (15 min) aan en op de strook plaats (om bijvoorbeeld het gebruik ervan in winterseizoen te achterhalen).

Indicator

- Bijdrage aan ofwel de basisnatuurkwaliteit (extra voedsel voor ongewervelden) ofwel over hun effect op doelsoorten van het agrarisch gebied (bv. voedsel voor akkervogels)

3.2.2 Submodule E 2.2. Effectiviteit beheerovereenkomsten + VLIF houtige kleine landschapselementen

Voorstel monitoring

- Uitbreiding van meetpunten ongewervelden om de impact van hagen en houtkanten te evalueren.
- Vleermuizen: monitoring kan via detectoren, + deelname landbouwers/vrijwilligers
- Indien grotere vergelijkbare gebieden met en zonder KLE's beschikbaar zijn: uitbreiding van meetpunten akkervogels (gekoppeld aan gegevens predatoren)
- Indien vergelijkbare percelen beschikbaar zijn: ook onderscheid maken tussen percelen met en zonder gewasbeschermingsmiddelen, tussen KLE's met en zonder perceelsrand

Indicatoren

- Effectiviteit voor biomassa ongewervelden (ev. in samenhang met impact gewasbeschermingsmiddelen)
- Effectiviteit voor vleermuizen (ev. in samenhang met impact gewasbeschermingsmiddelen)
- Effectiviteit voor vogels (ev. in samenhang met impact gewasbeschermingsmiddelen)

3.2.3 Submodule E 2.3. Effectiviteit aanleg poelen/bufferbekkens

Binnen het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF) staan in de lijst van de [subsidiabele niet-productieve investeringen](#) enkele maatregelen die betrekking hebben op stilstaand oppervlaktewater.

Met subsidies kunnen poelen worden aangelegd waarbij een aantal randvoorwaarden worden opgelegd. In de periode 2016-2020 werden hiermee in Vlaanderen 17 poelen aangelegd ([Bron: jaarverslagen](#)). Dit aantal is te laag om de effectiviteit te beoordelen. Het onderzoek gebeurt best in een breder kader (bv. inclusief de inspanningen binnen Regionale landschappen). De effectiviteit van het aanleggen van poelen i.f.v. biodiversiteit binnen het agrarisch gebied zal getoetst worden binnen de thema's klimaatrobustheid en een veranderend intensief landgebruik.

Verder worden met subsidies ook buffer- en spaarbekkens (incl. foliebekkens) met ecologische inrichting gesubsidieerd (nieuwe maatregel opgenomen in MB 11 juni 2021). De aanleg van waterbekkens in folie kent een gestage opgang in het Vlaamse landbouwlandschap. Ze worden als dusdanig ook opgenomen in de Watervlakkenlaag (zie module T.5). Over de meerwaarde van foliebekkens voor de biodiversiteit is weinig gekend. Vormen ze ecologische vallen, of effectieve stapstenen in het agrarische landschap? Op welke manier kunnen dergelijke foliebekkens op een meer ecologische wijze ingericht worden? Deze vraag werd ons reeds gesteld door de werkgroep waterbekkens van de Provincie West-Vlaanderen.

Voorstel monitoring/onderzoek

Voorstellen voor monitoring of onderzoek in functie van effectiviteit kan niet los gezien worden van het nog te ontwerpen toestandsmeetnet stilstaande wateren (zie toestandsmeetnet) en de effectiviteit rond beheerovereenkomsten perceelsranden (zie module E9). Zij kunnen onderdeel zijn of een uitbreiding vormen van elkaar.

- Effectiviteit van poelen i.f.v. een veranderd klimaat: in dit onderzoek zal nagegaan worden of de huidige manier van poelenaanleg resulteert in een ecologische meerwaarde i.f.v. een veranderend klimaat (meer frequente droogval, ...)
- Effectiviteit van poelen i.f.v. intensief landbouwlandschap: in dit onderzoek zal nagegaan worden in welke mate de aanleg van verschillende buffertypen een meerwaarde levert voor biodiversiteit. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in gebruik met of zonder bemesting en/of biociden (best in set van recente/jonge poelen). Momenteel worden in de voorwaarden geen bufferstroken voorzien (enkel met of zonder afrastering en de wettelijke verplichting om 1 m buffer te hanteren bij bemesting en gebruik van biociden).
- Effectiviteit van folieretentiebekkens voor de biodiversiteit en maatregelen voor het verbeteren van ecologisch functies.
 - Folievijvers worden vergeleken met poelen op natuurlijk substraat (even groot en nabij gelegen, koppelen) met dezelfde methodiek als in T5.
 - Bijkomende set folievijvers inventariseren met dezelfde methodiek als in T5 om zicht te krijgen op het ecologisch bereik, typering van levensgemeenschappen en aanwezig/ontbrekende structuurkenmerken, opvolging van abiotische kenmerken.
 - In een subset van folievijvers kijken naar het reproductiesucces van een aantal aanwezige kritische groepen (bv. amfibieën, libellen).
 - In een subset van folievijvers nagaan of er een verhoogd risico bestaat als optimaal biotoop voor invasieve uitheemse soorten (bv. exotische steekmuggen).

Indicatoren

- Effectiviteit voor watervlakken i.f.v. klimaatverandering
- Effectiviteit voor watervlakken i.f.v. impact gewasbeschermingsmiddelen en bemesting
- Effectiviteit van waterbekkens in folie i.f.v. biodiversiteit.

3.2.4 Submodule E 2.4. Effectiviteit beheerovereenkomsten soortenrijk grasland

Voorstel monitoring

Beheermonitoringsprotocol uit de Code Goede Praktijk: Deze BO (contractduur 5 jaar) heeft betrekking op ofwel instandhouding van soortenrijk grasland ofwel op te ontwikkelen soortenrijk grasland. De methode uit de '[Code goede praktijk beheermonitoring](#)' kan toegepast worden mits een aantal specifieke aanpassingen.

De meetfrequentie moet verhoogd worden naar minimaal twee metingen gedurende de contractperiode. Bijkomende resultaatindicatoren dienen voor ontwikkelen van soortenrijk grasland nog geselecteerd te worden gezien deze enkel voorzien zijn voor habitatwaardig grasland of regionaal belangrijke biotopen.

De methode basis+opvolgen resultaatindicatoren is de meest aangewezen waarbij:

- de jaarlijks uitgevoerde (beheer)werken dienen geregistreerd te worden
- abundantie en aanwezigheid van indicatorsoorten voor verstoring, trajectsoorten² en sleutelsoorten worden opgenomen
- eventuele structuurkenmerken en graslandfases (voor de ontwikkelingscontracten) worden opgenomen

Bijkomend, wil men causale verbanden blootleggen, dan dienen in sommige gevallen standplaatscondities meegenomen te worden en details omtrent de beheermaatregelen uit de basismonitoring (maidata, maaifrequentie, begrazingsregime, maaiselafvoer, gebruik meststoffen/gewasbeschermingsmiddelen/bodemverbeteraars)

Indicatoren

- Doelbereik in functie van gestelde streefbeelden

3.2.5 Submodule E 2.5. Effectiviteit biotoopverbetering door wildbeheereenheden

Voorstel monitoring

Een aantal WBE's in Vlaanderen nemen gerichte maatregelen voor het verbeteren van het biotoop voor specifieke wildsoorten. Het gaat onder meer over maisakkers die blijven staan ten gunste van fazant en houtduif. In agrarisch gebied gaat het vaak om maatregelen voor kleinwildsoorten waarvan de belangrijkste haas en patrijs zijn. Voor patrijs is het nemen van maatregelen zelfs een wettelijke vereiste om jacht op de soort te mogen uitvoeren. De evaluatie van die maatregelen, specifiek naar de impact op haas en patrijs, maar ook in een bredere biodiversiteitscontext gebeurt nu al binnen het [PARTRIDGE project](#), maar de verderzetting ervan kan in dit meetnet worden geïntegreerd.

Er zou ook aandacht moeten gaan naar zwarte kraai en kauw, die in onnatuurlijk hoge dichtheden voorkomen en bestreden worden. Wat is de impact van de Larssontraps die gebruikt worden om kraaien weg te vangen?

Indicatoren

- Uitvoeringsindicatoren: oppervlaktes aangelegde hagen en houtkanten, oppervlaktes ingezaaide wildakkers
- Indicatorsoorten: haas en patrijs

3.2.6 Submodule E 2.6. Effectiviteit agro-ecologische landbouwpraktijken

Met agro-ecologische landbouwpraktijken bedoelen we onder meer gereduceerde bodembewerking, toediening van organische in plaats van chemische meststoffen (bij voorkeur stalmest of boerderijcompost) en landbouw zonder chemische

² Dit zijn soorten die wijzen op een gunstige evolutie naar de gewenste eindtoestand.

gewasbeschermingsmiddelen. Er is meer vergelijkend onderzoek nodig naar de impact van agro-ecologische versus gangbare praktijken.

Voorstel monitoring

- Monitoring bodembiodiversiteit (eDNA)
- Regenwormen (aantal of biomassa functionele groepen) via veldmethode ([Valckx et al. toolkit](#)), die speciaal voor akkerbodems ontwikkeld werd. Bepaling van biomassa en aantallen gebeurt via handpicking met mosterd extractie. Deze methode is wel destructief en arbeidsintensief. Identificatie van soorten en biomassabepaling gebeurt in het labo.
- Monitoring ongewervelden
- Indien grotere vergelijkbare gebieden met meer en minder agro-ecologische maatregelen beschikbaar zijn: uitbreiding van meetpunten akkervogels (gekoppeld aan gegevens carnivoren)
- Indien vergelijkbare percelen beschikbaar zijn: onderscheid maken tussen percelen met kunstmest, drijfmest, stalmest of boerderijcompost, tussen percelen met/zonder chemische gewasbestrijding, tussen percelen met/zonder gereduceerde bodembewerking.

Indicatoren

- Effectiviteit voor bodembiodiversiteit (ev. differentiëren tussen verschillende maatregelen)
- Effectiviteit voor natuurlijke plaagbestrijders
- Eventueel ook effectiviteit voor vogelpopulaties

3.2.7 Submodule E 2.7. Effectiviteit hoogstamboomgaarden

Hoogstamboomgaarden zijn vooral interessant voor bestuivers als verschillende rassen en soorten met verschillende bloeiperioden bij elkaar staan.

Voorstel monitoring

- Trend in oppervlakte hoogstamboomgaarden is af te leiden uit de BWK-update in landbouwgebied, met ondersteuning van remote sensing (project Kruinafname) en/of artificial Intelligence. Occasioneel kunnen er ook gemeentelijke inventarissen beschikbaar komen op basis van een momenteel bij Agentschap Onroerend Erfgoed in ontwikkeling zijnde methodiek.
- Monitoring van insectendiversiteit, in het bijzonder bestuivers (bijen, zweefvliegen,...), plaagbestrijders (lieveheersbeestjes, gaasvliegen, roofwantsen, slankpootvliegen, spinnen, ...) en doodhoutkevers. Het doel is om oude hoogstamboomgaarden, nieuwe hoogstamboomgaarden en laagstamboomgaarden met elkaar te vergelijken en inzicht te verwerven in de opbouw van populaties i.f.v. de leeftijd van de boomgaard. Praktische uitwerking met insectenvallen, feromoon detectors + deelname landbouwers/vrijwilligers.
- Monitoring/kwantificering van de ecosysteemdienst bestuiving vanuit hoogstamboomgaarden voor de laagstamfruitteelt (functionele agrobiodiversiteit; samenwerking met het ILVO): vergelijking van bestuiving (diversiteit en activiteit van bestuivers, bevruchtingsgraad,...) in laagstamboomgaarden nabij versus ver van hoogstam.

Indicatoren

- Oppervlaktetrend van hoogstamboomgaarden

- Effectiviteit voor behoud/ontwikkeling van bestuivers, natuurlijke plaagbestrijders en andere functionele groepen

3.2.8 Submodule E 2.8. Inzichten en perceptie over de effectiviteit van maatregelen

Voorstel monitoring

Metingen van de effectiviteit van maatregelen kunnen worden aangevuld met de inzichten en perceptie van landbouwers.

Hoe ervaren zij de maatregelen? Welke effecten verwachten ze/hebben ze geobserveerd? Op welke manier komen beheerovereenkomsten de bedrijfsvoering ten goede (of omgekeerd): door de vergoeding, doordat biodiversiteit de landbouwproductie ondersteunt, doordat het landschap aantrekkelijker wordt...? Hoe kunnen volgens hen de maatregelen geoptimaliseerd worden? Er zal met Soft Systems Methodology worden gewerkt om gemeenschappelijkheden tussen de verschillende inzichten en percepties te zoeken.

Indicator

- Beoordeling van de effectiviteit van beheermaatregelen door landbouwers

4 Drukmeetnet drukken van de landbouw op biodiversiteit buiten het agrarisch gebied

De landbouw heeft negatieve impact op natuur- en bosgebieden via:

- lucht: stikstofdeposities en gewasbeschermingsmiddelenlucht
- grondwater: nitraatinspoeling, fosfaatdoorslag, gewasbeschermingsmiddeleninspoeling, wateronttrekking
- oppervlaktewater: waterlopen nemen sediment, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen op en verspreiden dit stroomafwaarts. Dit gebeurt enerzijds naar aquatische natuur (waterkolom) en anderzijds naar terrestrische natuur, als tijdelijk inundatiewater (overstroming waterloop, afstromend regenwater, modderstromen).
- bodem: eutrofiëring, verontreiniging.

Zelfs via het voedselweb worden pollutanten verder verspreid. Een conclusie uit het Natuurrapport 2020 was dat de effecten van vervuiling op biodiversiteit meestal gemeten worden door het meten van de druk, de effecten van de druk op biodiversiteit wordt veel minder gemeten.

Onze landbouw heeft zelfs impact op de biodiversiteit aan de andere kant van de wereld.

4.1 Module D 1: Modules op basis van de Meetnetten Natuurlijk Milieu

Module D 1 evalueert de impact van het GLB op het (abiotische) milieu van de kwetsbare natuur in Vlaanderen - hoofdzakelijk buiten het agrarisch gebied - door middel van de [Meetnetten Natuurlijk Milieu](#) (in ontwerp, zie ook [basisrapport](#) en hoofdstuk 11 van het [PAS-PPB rapport](#)). De hoofdreden waarom deze meetnetten in Vlaanderen worden opgezet, is dat diverse milieudrukken de beoogde toestand van habitattypen in belangrijke mate verhinderen of bedreigen. Milieudrukken zijn in die mate aanwezig dat ze het actieve natuurbeleid belemmeren bij het realiseren van de gewestelijke en/of specifieke natuurdoelen.

Er bestaan in Vlaanderen diverse milieumeetnetten, onder meer bij de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Er **ontbreekt** echter een systematische monitoring van het natuurlijk milieu van kwetsbare natuurtypen op niveau Vlaanderen.

De meetnetten natuurlijk milieu zullen de belangrijkste milieudrukken op beschermde natuur monitoren in vijf milieucapartimenten: lucht, bodem, grondwater, oppervlaktewater en inundatiewater. Ze zijn gefocust op Natura 2000-habitats en op regionaal belangrijke biotopen (dus op de meest kwetsbare biodiversiteit) en maken ook geen onderscheid naar de bron van de milieudruk. Deze meetnetten worden gedimensioneerd om een toestand- en trenduitspraak te kunnen doen op het **Vlaamse niveau**, niet op gebieds- of lokaal niveau. Bepalen welk aandeel van de drukken aan landbouw te wijten is, is enkel indicatief mogelijk, via de correlatiegraad met omgevingskenmerken en agrarisch landgebruik. Dit zal dus een zekere interpretatie vergen, maar is wel bijzonder relevant voor de zesjaarlijkse Natura 2000-rapportage (de EU vraagt expliciet om drukken zoveel mogelijk op te splitsen naar de sectorale bron) en voor de planning en onderbouwing van het Vlaamse instandhoudingsbeleid.

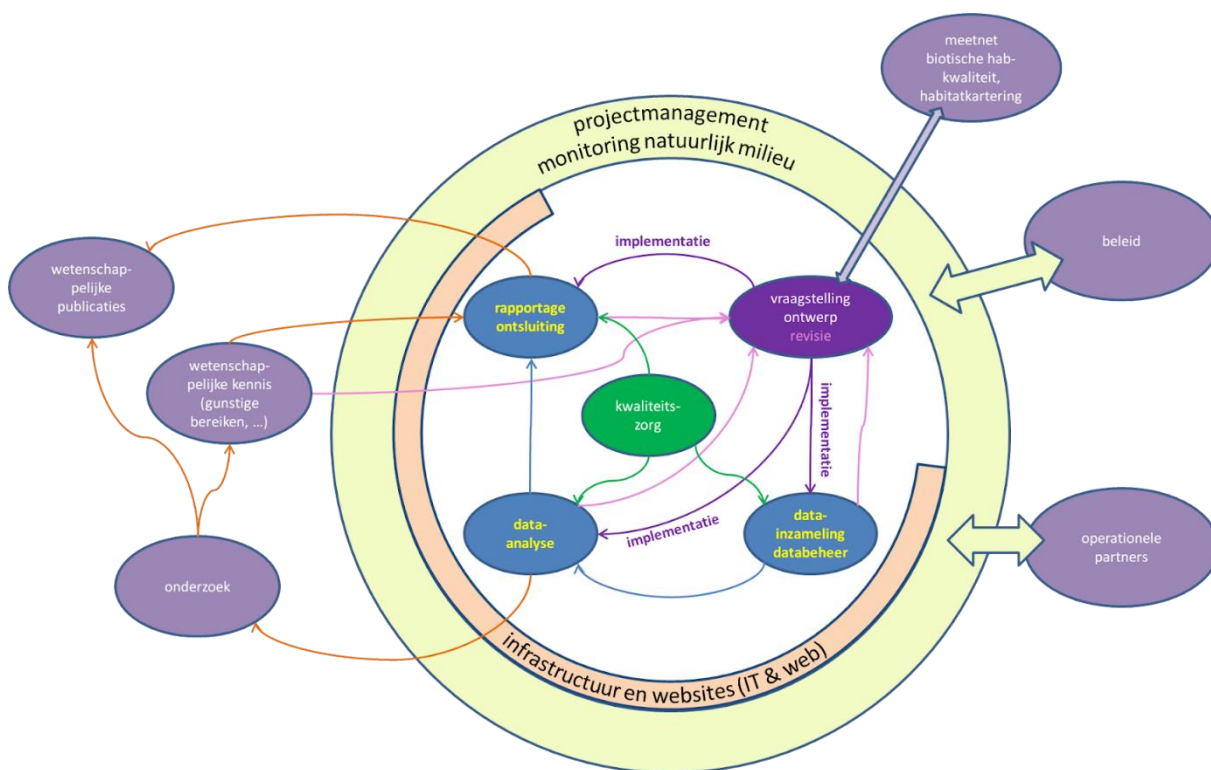
De opzet van meetnetscenario's per compartiment (Waar wat meten, en vooral op hoeveel locaties?) is lopend voor het grondwatercompartiment. In 2022 komt ook het oppervlaktewatercompartiment aan de beurt. Telkens wordt een meetplan uitgewerkt; voor bestaande initiatieven wordt bovendien een overgangsfase voorzien. Er wordt ook een plan gemaakt voor de data- en verwerkingsketen. Vanaf 2023 wordt jaarlijks een nieuw compartiment aangepakt. In totaal worden zo vijf **compartimentmeetnetten** ontwikkeld, die samen 7 meetnetten (modules) behelzen:

- compartiment grondwater: modules D.1.1 en D.1.2
- compartiment bodem: module D.1.3
- compartiment waterkolom (oppervlaktewater): module D.1.4
- compartiment inundatiewater: module D.1.5
- compartiment atmosfeer: modules D.1.6 en D.1.7.

De ontwikkeling van de meetnetten gebeurt in samenwerking met het ANB, dat ook deels voor de financiering zou instaan. Gezien deze drukken voor een aanzienlijk deel afkomstig zijn van de landbouw, lijkt het ons logisch dat het mee gefinancierd wordt vanuit het GLB. De vergroening van het GLB zou ertoe moeten leiden dat de drukken vanuit landbouw verminderen.

Door het INBO werd in de periode 2015-2019 de basis gelegd voor deze meetnetten - zie het [basisrapport](#) (met beleidssamenvatting vooraan) voor meer achtergrond. Ze zijn opgelegd via het Natuurdecreet (artikel 50undecies) en zullen tot stand komen in samenwerkingsverband tussen meerdere entiteiten, waarbij het INBO een trekkersrol opneemt.

Onderstaand schema ([link naar grotere afbeelding](#)) toont de algemene samenhang van activiteiten in de meetnetten natuurlijk milieu:

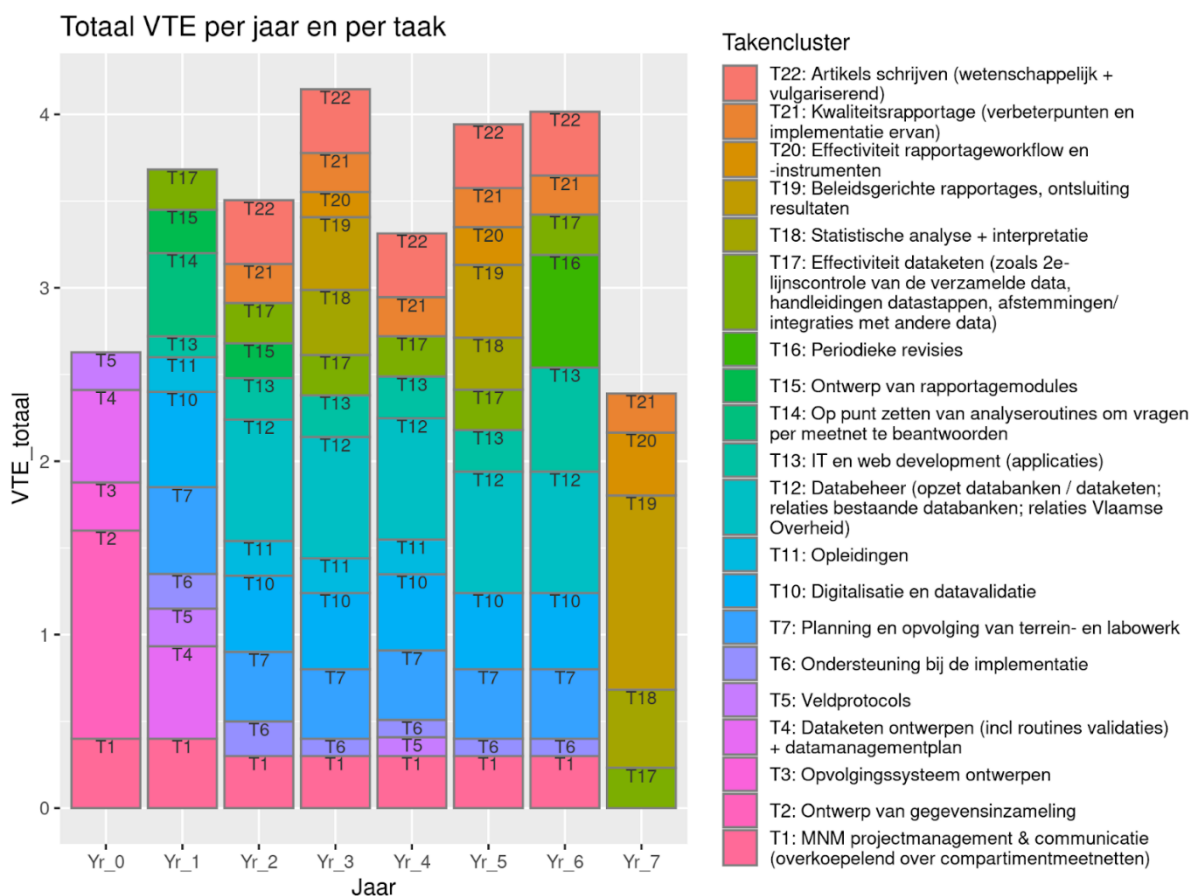


Figuur 4: Overzicht van activiteiten in de meetnetten natuurlijk milieu

Bij het opstellen van de meetplannen en bij de verdere implementatie als meetnetten wordt synergie nagestreefd met het meetnet biotische habitatkwaliteit, de vierjaarlijkse rapportage over ecosysteemmonitoring voor de Europese NEC-richtlijn 2016/2284 en met milieudatabanken en -monitoring door andere entiteiten.

Er is mogelijkheid tot operationele synergie met het oppervlaktewater-, grondwater- en luchtbeleid voor de operationele kenmerken van hun bestaande meetnetten, omdat het type gegevens dat verzameld wordt een redelijke tot sterke gelijkenis vertoont met het type, nodig voor de meetnetten natuurlijk milieu. Momenteel gebeurt samenwerking al via het wederzijds uitwisselen van data, en hier kan het gemakkelijkst verdere vooruitgang worden geboekt. Voor meer informatie over raakvlakken met bestaande milieumeetnetten en over mogelijke synergieën, zie hoofdstuk 3 en deel III van het [basisrapport](#).

Onderstaande grafiek toont een preliminaire inschatting van de personeelstijd voor één milieucompartment, exclusief terrein- en laboratoriumwerk. Een zesjarige cyclus loopt van jaar 1 t.e.m. jaar 6, en wordt éénmalig voorafgegaan door een 'jaar 0' en wordt telkens gevolgd door de zesjaarlijkse rapportagetaken (hier voorgesteld als jaar 7), die plaatsvinden in jaar 1 van de volgende cyclus.



Figuur 5: Preliminaire inschatting van de personeelstijd voor één milieucompartiment, exclusief terrein- en laboratoriumwerk.

Een ruwe berekening voor het milieucompartiment grondwater leerde dat de werkingskosten voor het terrein- en labowerk van een dergelijk **compartimentmeetnet** in de grootteorde kunnen liggen van jaarlijks 500 000 euro en dat het terrein- en labowerk de grootste kostenpost zullen zijn (zie bijlage 2). De ramingen van terrein- en labowerk worden in het kader van meetplannen nog verbeterd, op basis van gesimuleerde scenario's van verschillende steekproefgrootte.

Resources

- scenario met uitrol grondwater in 2023, oppervlaktewater in 2024, lucht in 2025 en bodem in 2026
- tijdschattingen zoals het 1-compartimentenmodel, gebruik makend van een betere tijdsinschatting van het terrein- en labowerk

4.1.1 Submodule D 1.1. Meetnet grondwater - eutrofiëring via grondwater

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Voor de levensgemeenschap beperkende nutriënten worden in zodanige mate aangerijkt of meer beschikbaar dat dit leidt tot een achteruitgang van deze levensgemeenschap. De nutriënten komen de standplaats binnen via het grondwater of worden intern vrijgesteld door de grondwateraanvoer van sulfaat (interne eutrofiëring).

Monitoring in ontwikkeling

De opzet van het meetnet (Waar wat meten, en vooral op hoeveel locaties?) loopt in 2022.

Voorstel uitbreiding t.o.v. het ontwerp meetnetten natuurlijk milieu

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van eutrofiëring van het grondwater is.

Indicator

- Toestand kwaliteit grondwater t.h.v. beschermde natuur

4.1.2 Submodule D 1.2. Meetnet grondwater - verdroging via grondwater

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Daling van grondwaterstanden (en regime), door veranderingen in grondwateronttrekking, drainage, evapotranspiratie, ..., in zodanige mate dat dit leidt tot achteruitgang van de **terrestrische of aquatische** levensgemeenschap. Peilregimewijzigingen van het oppervlaktewater vallen hieronder indien zij door de veranderingen in het grondwater zijn veroorzaakt.

Monitoring in ontwikkeling

De opzet van het meetnet (Waar wat meten, en vooral op hoeveel locaties?) loopt in 2022.

Voorstel uitbreiding t.o.v. het ontwerp meetnetten natuurlijk milieu

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van verdroging is, zowel via drainage, wateronttrekking als via verharding van de landbouwbodem.

Indicator

- Toestand kwantiteit grondwater t.h.v. beschermde natuur

4.1.3 Submodule D 1.3. Meetnet bodem - Eutrofiëring via bodem

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Voor de levensgemeenschap beperkende nutriënten worden in zodanige mate aangerijkt of meer beschikbaar dat dit leidt tot een achteruitgang van deze levensgemeenschap. De nutriënten komen de standplaats binnen via de bodem (toevoeging meststoffen, incl. inwaaai op korte afstand, of vrijstelling uit de bodem van normaliter onbeschikbare nutriënten, in het bijzonder mineralisatie door verdroging).

Bestaande monitoring

Er loopt momenteel een vooronderzoek in het kader van meetnetten natuurlijk milieu.

Monitoring in ontwikkeling

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van eutrofiëring is.

Indicator

- Eutrofiëring via bodem t.h.v. beschermde natuur

4.1.4 Submodule D 1.4. Meetnet waterkolom - Eutrofiëring via oppervlaktewater

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Voor de **aquatische** levensgemeenschap beperkende nutriënten worden in zodanige mate aangerijkt of meer beschikbaar dat dit leidt tot een achteruitgang van deze levensgemeenschap. De nutriënten komen de standplaats binnen via het oppervlaktewater, inclusief overstromingswater en runoff (modderstromen inbegrepen).

Monitoring in ontwikkeling

Er loopt momenteel een vooronderzoek in het kader van meetnetten natuurlijk milieu (exploratie oppervlaktewaterdata).

Voorstel uitbreiding t.o.v. ontwerp meetnetten natuurlijk milieu

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van eutrofiëring van het oppervlaktewater is.

Indicator

- Toestand kwaliteit oppervlaktewater t.h.v. beschermde natuur

4.1.5 Submodule D 1.5. Meetnet inundatiewater - Eutrofiëring via oppervlaktewater (incl. overstromingswater en afspoeling)

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Voor de (semi-)terrestrische levensgemeenschap beperkende nutriënten worden in zodanige mate aangerijkt of meer beschikbaar dat dit leidt tot een achteruitgang van deze levensgemeenschap. De nutriënten komen de standplaats binnen via tijdelijk inundatiewater: overstromingswater en runoff (modderstromen inbegrepen).

Monitoring in ontwikkeling

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van eutrofiëring van het inundatiewater is.

Indicator

- Nutriëntenafzet door inundatie t.h.v. beschermde natuur

4.1.6 Submodule D 1.6. Meetnet atmosfeer - Eutrofiëring via lucht

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Voor de levensgemeenschap beperkende nutriënten worden in zodanige mate aangerijkt of meer beschikbaar dat dit leidt tot een achteruitgang van deze levensgemeenschap. De nutriënten komen de standplaats binnen via de lucht (depositie).

Monitoring in ontwikkeling

Er loopt momenteel een vooronderzoek om te bepalen in hoeverre met het VLOPS³ model gewerkt kan worden.

Voorstel uitbreiding t.o.v. ontwerp meetnetten natuurlijk milieu

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van eutrofiëring via de lucht is.

Deze monitoring kan eventueel aangevuld worden met biomonitoring via epifyten.

Indicator

- Overschrijding kritische last voor stikstof t.h.v. beschermde natuur

³VLOPS1 staat voor de Vlaamse versie van het Operationeel Prioritaire Stoffen (OPS) model, ontwikkeld door het RIVM (Nederland). Het model wordt gebruikt om voor geheel Vlaanderen de concentraties en deposities van verzurende stoffen te berekenen met een geografische resolutie van 1 x 1 km².

4.1.7 Submodule D 1.7. Meetnet atmosfeer - Verzuring via lucht

Beschrijving van de milieudruk ter hoogte van beschermde natuur

Daling van de pH van de standplaats in zodanige mate dat dit leidt tot een achteruitgang van de levensgemeenschap. De aangevoerde stoffen zijn ofwel zuren, ofwel stoffen die zuurvorming teweegbrengen in de standplaats. Aanvoer van deze stoffen gebeurt via de lucht.

Monitoring in ontwikkeling

Er loopt momenteel een vooronderzoek om te bepalen in hoeverre met het VLOPS model gewerkt kan worden.

Voorstel uitbreiding t.o.v. ontwerp meetnetten natuurlijk milieu

We stellen geen uitbreiding voor, maar stellen wel voor dat het meetnet mee gefinancierd wordt vanuit het GLB, omdat landbouw een belangrijke bron van verzuring via de lucht is.

Deze monitoring kan eventueel aangevuld worden met biomonitoring via epifyten.

Indicator

- Overschrijding kritische last voor verzuring t.h.v. beschermde natuur

4.2 Module D 2: Aanvullende modules

4.2.1 Submodule D 2.1. Verontreiniging via het voedselweb

Bestaande monitoring

Momenteel bestaat in Vlaanderen voor terrestrische biodiversiteit geen systeem dat de verspreiding van vervuiling via het voedselweb monitort. Dit gebeurt wel voor aquatische biodiversiteit. In opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) volgen de Universiteit Antwerpen en het INBO bioaccumulatie van persistente stoffen (bv. insecticide heptachloorepoxide) in Vlaamse oppervlaktewateren op in het spierweefsel van baars en paling.

Voorstel monitoring

Binnen het INBO loopt momenteel een [onderzoek naar de effecten van pesticidengebruik op mezen](#). We willen hiermee de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen op verschillende locaties vergelijken via inzameling van jongen van insectenetende vogels uit gericht geplaatste nestkasten. Een eerste evaluatie toonde aan dat de uitvoering hiervan praktisch haalbaar is in Vlaanderen. Welke de te verwachten waarden zijn en in welke mate op die manier regionale verschillen kunnen worden vergeleken is moeilijker te voorspellen. De haalbaarheidsstudie toonde koolmees als veruit de meest geschikte soort omdat ze overall voorkomen en dus vergelijking tussen agrarische en stedelijke omgevingen mogelijk maken. Ze zijn ook insectivoor tijdens de opkweek van de jongen, gebruiken makkelijk nestkasten, zijn geen kwetsbare soort, hebben een beperkte actieradius en migreren niet. Methoden voor het detecteren en analyseren van de aanwezigheid van insecticiden zijn daarenboven commercieel beschikbaar. Dit maakt dat de opzet van een nestkastennetwerk voor koolmees, specifiek ontworpen voor de detectie van de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen in het voedselweb een meerwaarde kan zijn. De gewasbeschermingsmiddelen zijn evenwel niet noodzakelijk afkomstig van landbouwactiviteiten.

Indicator

- Verontreiniging via het voedselweb

Resources

- Nestkasten 1400 euro
- Opzet netwerk 8000 euro

- **Totaal opzetkost** **9400 euro**
- Jaarlijkse analyses 11 000 euro
- Jaarlijkse dataverwerking 10 000 euro
- Jaarlijkse opvolging 5000 euro
- **Totaal jaarlijkse kost** **26 000 euro**

Totaal: 200 000 euro voor 5 jaar

4.2.2 Submodule D 2.2. Druk op biodiversiteit elders in de wereld

Vorbereidende studie

Een verkennende [studie](#) over de invloed van Vlaamse consumptie en productie op biodiversiteit wereldwijd loopt. Met dat project willen we onderzoeken hoe groot de invloed is van de goederen en diensten die we hier produceren en consumeren op de biodiversiteit in Vlaanderen en elders in de wereld: naar analogie met de koolstofvoetafdruk van de VMM en de materialenvoetafdruk van de Vlaamse overheidsdienst OVAM, brengen we onze zogenaamde 'biodiversiteitsvoetafdruk'(versie 1.0) in beeld. We gaan na hoe die voetafdruk evolueert, welk aandeel we afwentelen op het buitenland, in welke landen onze invloed het grootst is, en welke sectoren of consumptiegoederen daar het meeste toe bijdragen. We bekijken enkele sector - landcombinaties in detail om uit te zoeken of en hoe we de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van zulke voetafdrukindicatoren verder kunnen verbeteren. Daarnaast bekijken we in nauwe samenwerking met een groep van betrokken beleidsmakers en experts, hoe we een coherente en recurrent op te volgen set van beleidsindicatoren kunnen ontwikkelen, die ruimer reikt dan macro-economische voetafdrukindicatoren. De studie geeft ons een beter zicht op mogelijke indicatoren en op de zwaktes, sterktes en complementariteiten van verschillende voetafdruk-methodes (bv. financiële input-outputmodellen, fysieke handelsdata, levenscyclusanalyses) en impactmaten.

Voorstel monitoring

- Verdere verfijning en validatie van de (macro-economische) biodiversiteitsvoetafdruk-indicatoren: op dit moment wordt het binnenlandse aandeel van onze voetafdruk (het biodiversiteitsverlies dat we in Vlaanderen zelf veroorzaken) voor een deel afgeleid uit de data die op internationaal niveau beschikbaar zijn. Om de datakwaliteit te verbeteren, moeten we bijkomend Vlaamse milieudata (bv. landgebruik, watergebruik, biodiversiteitsverlies) opnemen in het Vlaamse input-outputmodel. Samen met de VMM en het VITO breiden we de milieuentensies van het Vlaamse input-outputmodel uit. Die verfijning verhoogt de betrouwbaarheid van de waargenomen evoluties en geeft meer details op Vlaams niveau. Omdat landbouwgewassen en voedingsproducten een belangrijk deel uitmaken van onze impact op de mondiale biodiversiteit is zeker voor die productstromen nog een grondigere validatie van de modelresultaten aan de orde. We baseren ons daarvoor o.a. op cijfers uit internationale publicaties en databanken, en op beschikbare LCA-analyses.
- Update van de voetafdruk-indicatoren: het onderzoeksveld is in volle ontwikkeling en berekeningsmethodes evolueren snel. Ook op beleidsvlak (Europees en federaal) beweegt er heel wat rond dit type van indicatoren. Een regelmatige update van de voetafdrukindicatoren is dus noodzakelijk. (Minimum) elke 4 jaar herbekijken we de modelontwikkeling en herhalen we de berekeningen. Dat doen we in nauw overleg met de FOD Volksgezondheid, die voor het federale niveau voetafdrukindicatoren ontwikkelt.
- Hotspotanalyse: bij elke update gebruiken we de resultaten om hotspots af te bakenen. Dat zijn land-sectorcombinaties waarmee Vlaanderen absoluut of relatief een grote impact heeft op de biodiversiteit en bijgevolg over hefbomen beschikt om die impact aan te pakken.

- Detailstudies: op basis van die hotspotanalyse selecteren we samen met de gebruikers enkele (voedings)producten die we in detail analyseren. Zo gaan we op zoek naar concrete aanknopingspunten voor het beleid en stellen we onze indicatorenset verder op punt. We streven telkens naar maximale synergie met lopend onderzoek bij de betrokken onderzoekspartners.
- Dataverzameling en opvolging van de ruimere indicatorenset: de aanvullende indicatoren die in de verkennende studie werden afgebakend (van het type: aandeel geconsumeerd vlees, vis, soja ... dat voldoet aan duurzaamheidsstandaarden, Vlaamse financiering voor biodiversiteit in binnen- en buitenland, potentieel schadelijke subsidies, ...), volgen we jaarlijks op, in nauwe samenwerking met de betrokken beleidsmakers en experts.

Indicatoren

- Biodiversiteitsvoetafdruk van de Vlaamse consumptie en productie (inclusief deelindicatoren per algemene sector, land van herkomst, productklasse)
- Impact-indicatoren per detailsector
- Bredere set beleidsindicatoren, o.b.v. de resultaten van de verkennende studie

Resources

- verfijnen binnenlandse voetafdruk: VITO (beheerder input-outputmodel): 50 dagen * 1000 euro (excl. btw)
- Validatie binnenlandse en buitenlandse voetafdruk: 75 dagen niveau A
- update model: 50 dagen (VITO) en 75 dagen niveau A
- LCA-detailstudie: elk jaar wordt 1 detailstudie uitgevoerd: 5 x 50 000 euro per studie
- Beleidsindicatoren: 220 dagen niveau A (opstart: 100 dagen + daarna 30 dagen/jaar)

Totaal: 640 000 euro voor 5 jaar