



Nulmeting biodiversiteit in de gemeente Land van Cuijk

David Kleijn¹, G. Arjen de Groot², Wim Dimmers², Dennis Lammertsma², Gillian van Duijvendijk² & Jeroen Scheper¹

1 Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie, Wageningen Universiteit, Droevendaalsesteeg 3a, 6708PB Wageningen

2 Team Dierecologie, Wageningen Environmental Research, Droevendaalsesteeg 3a, 6708PB Wageningen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Universiteit en Wageningen Environmental Research in opdracht van de gemeente Land van Cuijk.

Wageningen University & Research
Wageningen, februari 2024

Inhoud

Samenvatting	4
1 Aanleiding	6
2 Methoden	8
2.1 Selectie van de onderzoekslocaties	8
2.2 Monitoring van biodiversiteit	10
2.3 Analyse	11
3 Resultaten en discussie	12
3.1 Vegetatie	12
3.2 Insecten en spinnen	16
4 Conclusies	20
Literatuur	22

Samenvatting

De gemeente Land van Cuijk heeft de ambitie natuurherstel te realiseren via een integrale benadering en wil meetbare verbeteringen tot stand te brengen in de landschappelijke kwaliteit, natuur en ecologie. Ze wil dit onder andere realiseren via de afronding van het NatuurNetwerk Nederland, het inzetten van natuur-inclusieve pacht en het uitvoeren van natuurvriendelijk beheer van wegbermen. De gemeente zet nadrukkelijk in op meetbare doelen waarop gemonitord kan worden. Ze heeft opdracht gegeven voor de monitoring tot en met 2030 van biodiversiteit in een selectie van de gebieden waar de bovengenoemde maatregelen gaan worden uitgevoerd. In dit rapport is vastgelegd hoe en welke locaties zijn geselecteerd voor deze monitoring en met welke locaties de effecten van de maatregelen vergeleken gaan worden ('controles'). Daarnaast is de uitgangssituatie op de geselecteerde locaties vastgelegd door middel van de bemonstering van vier indicatorgroepen voor biodiversiteit: planten, bijen, zweefvliegen en spinnen. De natuurwaarden op de percelen waar in 2024 natuur-bevorderend beheer van start zal gaan bleken meestal vergelijkbaar te zijn met de natuurwaarden op de controlepercelen waar het nu gangbare beheer zal worden voortgezet. Voor een aantal soortengroepen en maatregelen was dat niet het geval maar doordat deze nulmeting is uitgevoerd kan er de komende jaren gecorrigeerd worden voor de significante verschillen in de uitgangssituaties. Hierdoor kan ook hier op betrouwbare wijze het effect van de natuurmaatregelen worden vastgesteld. In totaal zijn tijdens de nulmeting ongeveer 190 soorten waargenomen. De meeste aangetroffen soorten zijn algemeen tot zeer algemeen in Nederland en er werden geen bedreigde soorten waargenomen. Op de locaties waar het effect van aanleg van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht gaat worden onderzocht is dit niet vreemd en niet zorgwekkend. Het betrof hier intensief beheerde akkers en graslanden. Hier mag de komende jaren een sterke toename van de soortenrijkdom van alle soortengroepen verwacht worden. De bemonsterde wegbermen waren relatief soortenarm vergeleken met een referentie elders in Nederland op een vergelijkbaar bodemtype. De wegbermen bevinden zich op voedselarme zandgronden en worden niet bewust bemest om de productiviteit te bevorderen. Desondanks was de soortensamenstelling indicatief voor intermediair tot (zeer) voedselrijke groeiplaatsen. Dit is mogelijk het gevolg van de jarenlange stikstofdepositie in combinatie met beheer waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd en de nutriënten zich dus in de berm ophopen. De aangetroffen soortensamenstelling en aantallen geven aan dat er een grote potentie is voor natuurwinst in de gemeente Land van Cuijk. De belangrijkste vraag die beantwoord moet gaan worden met de monitoring de komende jaren is wat voor (type) soorten het meest gaan profiteren van de natuurmaatregelen en hoe sterk dit gebeurt.

1 Aanleiding

De gemeente Land van Cuijk is bezig met de ontwikkeling van een natuurnetwerk dat bijdraagt aan natuurherstel en versterking van de ruimtelijke en landschappelijke kwaliteiten. Het streven is dit te doen via een integrale benadering waarin het bestaande beleid en de werkprogramma's van de voormalige gemeenten gebruikt worden om een krachtige koers te ontwikkelen. De ambitie is om meetbare verbeteringen tot stand te brengen in de landschappelijke kwaliteit, natuur en ecologie. Deze ambitie past bij de doelstellingen van de Verenigde Naties (het Biodiversiteitsverdrag), de Europese Unie (Biodiversiteitsstrategie voor 2030), Rijk, provincie (bossenstrategie, gebiedsgerichte aanpak) en samenleving (Deltaplan Biodiversiteitsherstel).

Van een aantal ontwikkelingen wordt in het bijzonder verwacht dat ze in sterke mate gaan bijdragen aan het herstel van natuur binnen de gemeentegrenzen. De eerste ontwikkeling betreft de geplande afronding van het Natuurnetwerk Nederland middels de aanleg van natte en droge ecologische verbindingsschakels en het aanleggen van Natuurontwikkelingsgebieden. Een tweede ontwikkeling betreft het inzetten van natuur-inclusieve pacht, oftewel het verpachten van gemeentegronden aan boeren onder natuur-bevorderende voorwaarden. Tenslotte bestaat het plan om het ecologisch bermbeheer, waarmee geëxperimenteerd is in één van de vijf fusiegemeenten, uit te rollen in de gehele gemeente Land van Cuijk. Dit betreft het maaien en afvoeren van de vegetatie in wegbermen. De focus op deze drie ontwikkelingen sluit aan bij de benadering die gepropageerd wordt in het Deltaplan Biodiversiteitsherstel waarvan één van de vijf fusiegemeenten al lid is op basis van bestaand natuur -en landschapsbeleid. Dit initiatief stelt dat de negatieve trend in biodiversiteit uitsluitend gekeerd kan worden door het nemen van voldoende op elkaar aansluitende maatregelen in natuurgebieden, op boerenland en in de openbare ruimte (Kleijn et al., 2020). Het voorgenomen beleid in de gemeente Land van Cuijk vertegenwoordigt een unieke en belangrijke toepassing van deze benadering door een Nederlandse lokale overheid.

De gemeente zet nadrukkelijk in op het opstellen van meetbare doelen waarop gemonitord kan worden. Hiermee kan enerzijds vastgesteld worden of het ingezette beleid het gewenste resultaat heeft. Anderzijds kan hiermee geleerd worden omdat via monitoring continu een vinger aan de pols gehouden wordt of het voorgestelde beheer daadwerkelijk op de juiste manier wordt uitgevoerd. Dit klinkt triviaal, maar blijkt in de praktijk zeer belangrijk aangezien er in de communicatie van opdrachtgever naar persoon op de trekker vaak dingen mis blijken te gaan die zonder regelmatige monitoring niet worden opgemerkt (Kleijn et al. 2022b). Daarnaast kan door analyse van monitoringdata worden vastgesteld of en hoe externe factoren, zoals bijvoorbeeld klimaatverandering, het effect van beheer of inrichtingsmaatregelen beïnvloeden. Een goed voorbeeld is de monitoring van het initiatief Bees@SintAnthonis, waar uit de monitoring bleek dat het afroven van wegbermen voor het inzaaien van bijenmengsels er voor zorgde dat deze wegbermen gevoeliger werden voor droge zomers, vermoedelijk door de verwijdering van organisch materiaal. Hierdoor verschilde de bloemenrijkdom van ingezaaide bermen in droge jaren niet van die van niet ingezaaide bermen, terwijl dat in jaren met meer gemiddelde regenval wel het geval was (Ten Dam 2019).

Voor een betrouwbare evaluatie of het uitgevoerde beheer daadwerkelijk leidt tot de gewenste trends in biodiversiteit zijn een aantal randvoorwaarden van essentieel belang. Ten eerste is het belangrijk dat de uitgangssituatie goed wordt vastgelegd. Hiermee kan in de analyse fase gecorrigeerd worden voor inherente verschillen tussen monitoringslocaties. Ten tweede is het belangrijk dat goede controlelocaties worden meegenomen in het onderzoek. Controlelocaties zijn locaties die qua omgevingsfactoren (bodemtype, hydrologie, etc.) zo veel mogelijk vergelijkbaar zijn met de locaties waarop het beheer gaat veranderen maar waar het gangbare beheer voortgezet zal worden. Hiermee kan worden vastgesteld welk deel van de trend veroorzaakt wordt door het nieuwe beheer of inrichting en welk deel door autonome processen zoals jaarlijkse verschillen in weersomstandigheden. Ten derde is het belangrijk dat er voldoende locaties van beide types worden meegenomen in de monitoring zodat een beeld kan worden verkregen van de variatie rond de gemiddelde trends. Indien aan al deze randvoorwaarden wordt voldaan kan met behulp van statistische analyse van de data vervolgens een uitspraak gedaan worden of eventuele verschillen in trends toegeschreven kunnen worden aan het effect van het beheer of de inrichting. De meest betrouwbare benadering voor dit soort studies

is daarmee de zogenaamde BACI benadering met voldoende herhalingen ('Replicated Before-After-Control-Impact' benadering; Bro et al. 2004).

Dit rapport beschrijft de uitgangssituatie van de onderzoekslocaties waarin de komende jaren de effecten gemeten gaan worden van de initiatieven in het Land van Cuijk om natuurherstel in de gemeente te realiseren. Specifiek bevat het rapport:

- Een korte beschrijving van het proces waarmee de monitoringslocaties geselecteerd zijn.
- Een overzicht van de geselecteerde monitoringslocaties, gps locaties van de monsterpunten en het landgebruik op elke locatie in 2023.
- Een overzicht van de uitgangssituatie van de biodiversiteitsindicatoren inclusief een vergelijking van de uitgangswaarden tussen de toekomstige controles en toekomstige locaties met biodiversiteitsbeheer.
- Een beschrijving van de in de gemeente Land van Cuijk aangetroffen soorten(samenstelling), wat dat zegt over de natuurkwaliteit en in hoeverre er aanwijzingen zijn voor effecten van verdroging, verzuring en/of stikstofdepositie.

2 Methoden

2.1 Selectie van de onderzoekslocaties

In het voorjaar en de voorzomer van 2023 is door medewerkers van de gemeente Land van Cuijk inzicht gegeven in de wegbermen en landbouwpercelen die beschikbaar en potentieel geschikt zouden zijn om natuurherstel initiatieven op te ondernemen.

In het geval van de wegbermen ging het om wegbermen langs fietspaden en verharde en onverharde wegen waar tot en met 2023 beheer plaatsvond dat leidt tot verruiging van de vegetatie en daarmee achteruitgang van de biodiversiteit. Dit beheer kenmerkte zich door het 1-3 keer per jaar maaien en het maaisel laten liggen waardoor eutrofiëring en verstikking van de vegetatie optreedt en deze verruigd en soortenarmer wordt. Dit soort beheer vindt vooral plaats langs half- en onverharde (landbouw) wegen en recreatieve wandel- en fietsroutes. Op basis van een door de gemeente beschikbaar gestelde overzichtskaart, werden 10 paren van deze natuur-onvriendelijk beheerde wegbermen geselecteerd die in representatieve delen van de gemeente lagen. Er werden dus zowel wegbermen geselecteerd in de Peel Kern en Peel Zoom (beide hoog en droog) en Raamvallei, Noord-Zuid as en Maas (laag en nat). De twee wegbermen binnen een paar waren altijd vergelijkbaar qua inrichting en landschappelijke context (bijv. nabijheid natuur of bos, hydrologie) en lagen over het algemeen bij elkaar in de buurt. Vervolgens werd binnen elk paar, één wegberm aangewezen om vanaf 2024 natuurvriendelijk beheerd te worden. Tenslotte werd de selectie voorgelegd aan de relevante medewerker van de gemeente Land van Cuijk ter toetsing op haalbaarheid. Dit leidde tot aanpassingen bij drie wegbermparen. De definitieve selectie is te vinden in Tabel 1.

Ten behoeve van het onderzoek aan de afronding van het NatuurNetwerk Nederland werd door de gemeente Land van Cuijk een overzicht toegestuurd van alle locaties waar in 2023 of 2024 een aanvang gemaakt zou worden met de inrichting van nieuwe natuurgebieden. Al deze locaties zijn in het voorjaar van 2023 bezocht door de eerste auteur ter beoordeling van de geschiktheid van de locaties voor het doel van het onderzoek en om een eventueel geschikte controlelocatie te selecteren (die zoveel mogelijk overeenkwam in landschappelijke context, bodemtype, hydrologie en landbouwkundig beheer maar die in gebruik zou blijven als landbouwgrond). Uiteindelijk viel één van de locaties af omdat onduidelijk was of er ter plekke daadwerkelijk natuur gerealiseerd zou kunnen worden. De resterende 10 locaties betroffen landbouwpercelen waarvan er tijdens het veldbezoek drie in gebruik waren als akker en vijf als grasland. De resterende twee waren voormalige akkers waar de inrichting tot natuurgebied al in volle gang was (Tabel 1). De definitieve selectie van de controlelocaties werd uitgevoerd door een van de coauteurs tijdens het veldwerk. Dit werd gedaan door de eigenaar van de aanvankelijk geselecteerde controlelocaties op te zoeken en toestemming te vragen om op zijn of haar land biodiversiteit te mogen monitoren. In enkele gevallen leidde dat tot aanpassing van de definitieve locatie van het controleperceel. De definitieve selectie is te vinden in Tabel 1.

De gemeente Land van Cuijk vond boeren en/of een agrarische natuurvereniging bereid om op acht landbouwpercelen die eigendom zijn van de gemeente onder natuur-bevorderende voorwaarden te pachten. Acht geschikte controlelocaties werden vervolgens geselecteerd door een van de coauteurs tijdens het veldwerk. Dit gebeurde door de boer die het perceel natuur-inclusief zou pachten te vragen of hij een vergelijkbaar gangbaar beheerd perceel had waarop de biodiversiteit gemonitord mocht worden. In het geval dat geen goede controlelocatie beschikbaar was op het land van de pachter, werd gevraagd naar eventueel geschikte alternatieven in de directe omgeving bij de burens die vervolgens benaderd werden. De zoektocht door de gemeente naar geïnteresseerde pachters nam meer tijd in beslag dan aanvankelijk gedacht waardoor de nulmeting voor de natuur-inclusieve pacht betrekkelijk laat in het seizoen plaatsvond (15 augustus – 17 oktober). Voor de vegetatie is dit geen probleem, maar voor de bijen, zweefvliegen en spinnen levert laat monitoren over het algemeen een onderschatting op. Omdat de gepaarde percelen waarop natuur-inclusieve pacht wel of niet uitgevoerd gaat worden altijd op dezelfde dag zijn bemonsterd levert dit geen grote problemen op voor de toekomstige effectmeting van het natuur-inclusieve beheer. In één geval is het vanwege het late tijdstip waarop de onderzoekslocaties bekend werden niet meer gelukt een geschikte controlelocatie te vinden en te bemonsteren (Tabel 1). Dit zal in 2024 gebeuren. De verwachting is dat dit de resultaten niet noemenswaardig zal beïnvloeden.

Tabel 1. Een overzicht van de locaties waarop de nulmeting biodiversiteit Land van Cuijk is uitgevoerd. De exacte ligging van het transect waarin de bijen, zweefvliegen en bloemen zijn geïnventariseerd en waarlangs ook de vegetatieopnamen zijn gemaakt en de spinnen zijn bemonsterd is aangegeven in rijksdriehoekcoördinaten (begin en eindpunt transect).

Code	Plaats	Locatie	Natuurvriende lijk beheer vanaf 2024	habitat_type	Begin bemonsterlocatie	Eind bemonsterlocatie
Natuurvriendelijk beheerde wegbermen						
W-1	Rijkevoort	zandweg Papenvoortsedijk	Ja	berm zandweg	188.412;407.767	188.533;407.681
W-2	Groeningen	Kevelaersedijk	Ja	berm grindweg	194.655;401.507	194.509;401.525
W-3	Sambeek	zandweg Heikantsepeelweg	Ja	berm zandweg	193.367;403.942	193.305;404.08
W-4	Beers	Graafsedijk	Ja	berm verharde weg	183.813;415.134	183.676;415.205
W-5	Langenboom	Gasthuisstraat	Ja	berm verharde weg	177.001;413.359	176.919;413.487
W-6	Wanroij	Hapseweg	Ja	berm verharde weg	186.381;409.257	186.471;409.379
W-7	Sint Hubert	Kwekerijweg	Ja	berm verharde weg	185.023;411.241	185.169;411.271
W-8	Escharen	Zeisweg	Ja	berm verharde weg	179.426;415.095	179.441;415.245
W-9	Gassel	De Geest	Ja	berm verharde weg	183.495;416.964	183.349;416.929
W-10	Rijkevoort	In het Spiek	Ja	berm verharde weg	190.571;409.881	190.639;410.013
W-C-1	Overloon	Oplosedijk / Duivenbosweg	Nee	berm verharde weg	191.322;399.892	191.199;399.981
W-C-2	Vierlingsbeek	Langstraat	Nee	berm grindweg	195.963;401.531	196.017;401.388
W-C-3	Sambeek	zandweg Heikantsepeelweg	Nee	berm zandweg	193.041;403.791	193.002;403.935
W-C-4	Haps	Hoefseweg	Nee	berm verharde weg	187.129;412.802	186.979;412.766
W-C-5	Velp	Voskescheweg	Nee	berm verharde weg	178.071;416.853	177.985;416.729
W-C-6	Sint Hubert	IJzerbroekseweg	Nee	berm verharde weg	185.481;409.856	185.589;409.954
W-C-7	Haps	De Ass	Nee	berm verharde weg	185.884;411.615	185.963;411.741
W-C-8	Mill	Hoevensedijk	Nee	berm grindweg	181.845;413.637	181.733;413.728
W-C-9	Beers	Wielweg	Nee	berm verharde weg	184.869;416.621	184.825;416.478
W-C-10	Rijkevoort	Hapsedijk	Nee	berm verharde weg	189.452;409.068	189.478;408.921
Voltooiing NatuurNetwerk Nederland						
NNN-1	Escharen	Waaistraat	Ja	afgegraven akker	179.225;417.539	179.292;417.686
NNN-2	Escharen	Beerschemaasweg	Ja	afgegraven akker	179.436;417.016	179.446;417.167
NNN-3	Wanroij	Hapseweg	Ja	akker, mais	186.245;409.104	186.125;409.197
NNN-5	Wanroij	De Waterval	Ja	grasland	184.626;406.106	184.689;406.131
NNN-6	Wanroij	Fortunaweg	Ja	grasland	184.346;405.509	184.423;405.378
NNN-7	Groeningen	Voortweg	Ja	akker, mais	195.478;401.351	195.525;401.216
NNN-8	Haps	Graafseweg	Ja	grasland	188.471;412.972	188.328;412.922
NNN-9	Haps	Cuijkseweg	Ja	akker, tarwe+gerst	188.716;412.955	188.567;412.964
NNN-10	Sint Agatha	Hertraksestraat	Ja	grasland	189.511;412.717	189.406;412.827
NNN-11	Wanroij	Noordstraat	Ja	grasland	181.302;405.543	181.235;405.505
NNN-C-1	Mill	Achterdijk	Nee	akker, mais	183.632;412.716	183.744;412.623
NNN-C-2	Mill	Achterdijk	Nee	akker, mais	184.115;412.276	183.998;412.368
NNN-C-3	Sint Hubert	IJzerbroekseweg	Nee	akker, bieten	185.451;409.811	185.502;409.669
NNN-C-5	Wanroij	Kuilenstraat	Nee	grasland	183.565;406.321	183.689;406.233
NNN-C-6	Landhorst	Boompjesweg	Nee	grasland	183.781;403.321	183.847;403.187
NNN-C-7	Vortum-Mullem	Heiweg	Nee	akker, aardappelen	194.929;402.694	194.822;402.797
NNN-C-8	Beers	Grensweg	Nee	grasland	186.129;413.872	186.272;413.838
NNN-C-9	Cuijk	Hapseweg	Nee	akker, haver	188.791;413.809	188.931;413.755
NNN-C-10	Oeffelt	Kerkenhuisweg	Nee	grasland	190.642;411.959	190.521;412.046
NNN-C-11	Oploo	Gemertseweg	Nee	grasland	184.871;400.192	184.994;400.272
Natuurinclusieve pacht						
natuurpacht-1	Wanroij	Beugense Bossen	Ja	akker, zonnekroon	184.731;404.087	184.619;404.191
natuurpacht-2	Overloon	Duivenbosweg	Ja	ruigte	189.671;399.335	189.581;399.452
natuurpacht-3	Ledeacker	Monseigneur Bekkersstraat	Ja	akker, bieten	189.481;405.829	189.529;405.688
natuurpacht-4	Rijkevoort	Walsert	Ja	kwekerij, buxus	187.239;407.074	187.173;407.105
natuurpacht-5	Rijkevoort	Hoekstraat	Ja	grasland	188.556;409.757	188.493;409.716
natuurpacht-6	Haps	Steenakkerstraat	Ja	kruidenrijk grasland	186.966;411.123	186.895;411.157
natuurpacht-7	Westerbeek	Het Zand	Ja	akker, sperziebonen	188.897;399.241	188.831;399.202
natuurpacht-8	Klein-Vortum	maasheggen	Ja	akker, vogelzaadmengsel	198.211;403.913	198.151;404.051
natuurpacht-C-1	Wanroij	Beugense Bossen	Nee	akker, bladrammenas	184.597;403.972	184.503;404.092
natuurpacht-C-2		<i>geen controle gevonden</i>	Nee	-	-	-
natuurpacht-C-3	Ledeacker	Noordkant	Nee	akker, luzerne	189.574;405.468	189.702;405.394
natuurpacht-C-4	Rijkevoort	Papenvoortsedijk	Nee	akker, mais	188.392;407.192	188.535;407.142
natuurpacht-C-5	Rijkevoort	Hoekstraat	Nee	grasland	188.341;409.493	188.489;409.471
natuurpacht-C-6	Haps	Kampsestraat	Nee	grasland	185.573;412.075	185.534;412.014
natuurpacht-C-7	Westerbeek	Het Zand	Nee	akker, sperziebonen	188.831;399.356	188.763;399.316
natuurpacht-C-8	Vierlingsbeek	Lage Steeg	Nee	akker, mais	199.458;400.093	199.393;400.227

2.2 Monitoring van biodiversiteit

Vier soortengroepen zijn geïnventariseerd als indicator voor biodiversiteit: vaatplanten, wilde bijen, zweefvliegen en spinnen. De keuze voor deze soortengroepen is gedaan omdat: ze duidelijk verschillende plekken innemen in de voedselketen; bekend is dat ze functioneel belangrijk zijn, zowel in natuurlijke ecosystemen als in de landbouw; ze ook bij het grote publiek bekend zijn; er relatief veel kennis is over de ecologie en verspreiding zodat respons op het beheer te duiden valt; en dat verwacht mag worden dat beheer zoals dat gepland is in gemeente Land van Cuijk zal leiden tot een respons binnen een relevante ruimtelijke schaal en tijdsperiode.

Vaatplanten staan aan de basis van de voedselketen en bepalen dus in sterke mate het voorkomen van hogere trofische niveaus (Ebeling et al., 2018). De diversiteit van vaatplanten is enerzijds sterk gevoelig voor beheer en inrichtingsmaatregelen en wordt anderzijds beïnvloed door de aanwezigheid van bestuivers en zaadverspreiders. Er is zeer veel bekend over de ecologie en verspreiding van vaatplanten. Ze zijn daarmee goede indicatoren voor biodiversiteit in algemene zin. De soortengroep is geïnventariseerd middels permanente kwadraten (zie bijvoorbeeld Kleijn et al. 2001). Op elk bemonsterd perceel of wegberm is op drie locaties een permanent kwadraat uitgezet van 1 m². De exacte locaties vielen samen met het begin, het midden en het einde van het 150 m lange transect waarin de bijen en zweefvliegen werden bemonsterd. Hierin zijn alle aanwezige vaatplanten op naam gebracht en is de bedekking van elke soort geschat als percentage van het totale oppervlak. Ook het percentage kale grond is geschat. De inventarisatie is uitgevoerd van 25 juli-4 augustus (de wegbermen), 4-11 augustus (NatuurNetwerk Nederland locaties) en 15 augustus-17 oktober (natuur-inclusieve pacht).

Wilde bijen en zweefvliegen zijn de belangrijkste groep van bestuivers van wilde planten en landbouwgewassen in Nederland. De groep omvat daarnaast een groot aantal bedreigde soorten en is dus zowel relevant uit functioneel oogpunt als uit oogpunt van natuurbescherming. Wilde bijen voeden zich uitsluitend met nectar en stuifmeel en zijn daarmee strikte planteneters. Volwassen zweefvliegen zijn dat ook, maar hun larven leven in een breed palet aan habitats en voeden zich met verschillende voedselbronnen waaronder bladluizen, planten, organisch materiaal in slootjes en plassen en rottend hout. Wilde bijen en in mindere mate zweefvliegen spreken sterk tot de verbeelding bij het grote publiek en er is veel draagvlak voor maatregelen die wilde bijen een steuntje in de rug geven. Van beide soortengroepen is veel bekend over de ecologie en verspreiding. Beide soortengroepen zijn gelijktijdig geïnventariseerd door middel van de transectmethode: op een strook van 150 m lang en 1 m breed zijn gedurende 15 minuten alle waargenomen bijen en zweefvliegen geteld en op naam gebracht. Aansluitend is de bloembedekking en de soortenrijkdom van de bloeiende planten vastgelegd volgens de methode van Scheper et al. (2015). Per locatie vond de bemonstering van bijen en zweefvliegen op dezelfde dag plaats als de vegetatieopnamen.

Spinnen vertegenwoordigen een belangrijke groep predatoren, waarvan een subset van soorten belangrijk is voor de onderdrukking van landbouwplagen. Spinnen reageren sterk op beheer, vegetatiesamenstelling en -structuur (Diehl et al., 2013; Schmidt et al., 2005; Schweiger et al., 2005). In tegenstelling tot volwassen dieren verplaatsen veel soorten juveniele spinnen zich gemakkelijk over grote afstanden door zich aan de draadje spinrag mee te laten voeren met de wind. Ze zijn daardoor in staat nieuwe geschikte habitats snel te koloniseren. Ze zijn niet gemakkelijk op naam te brengen aangezien er maar weinig experts zijn in Nederland die zich met de taxonomie van spinnen bezighouden. Echter, WEnR beschikt over de mogelijkheid om spinnen op naam te brengen middels moleculaire technieken waarmee dit desondanks snel en efficiënt kan worden gedaan. Spinnen zijn geïnventariseerd met behulp van de D-Vac methode (Dennis et al. 2012). Deze methode komt er in het kort op neer dat er een PVC ring met een diameter van 0.357 m (dit komt overeen met een oppervlak van 0.1 m²) en een hoogte van 40 cm op representatieve plekken van elke locatie in de vegetatie wordt geplaatst waarna met een aangepaste bladblazer (bv. Stihl SH 86-D, Andreas Stihl AG & Co. KG) alle spinnen aanwezig in de ring worden opgezogen en verzameld in een zak. Per locatie is vijf keer een sub-monster genomen (in totaal 0.5 m² per locatie) en deze sub-monsters zijn samengevoegd tot één monster per locatie en meegenomen naar het lab om geteld en geïdentificeerd te worden. Het totaal aantal spinnen per monster is handmatig geteld, waarna de spinnen met behulp van moleculaire analyses (zogenaamde DNA metabarcoding) op naam zijn gebracht. Dit resulteerde per locatie in een lijst van aangetroffen taxa (veelal tot op soortniveau, in sommige gevallen tot op geslacht) per monster.

2.3 Analyse

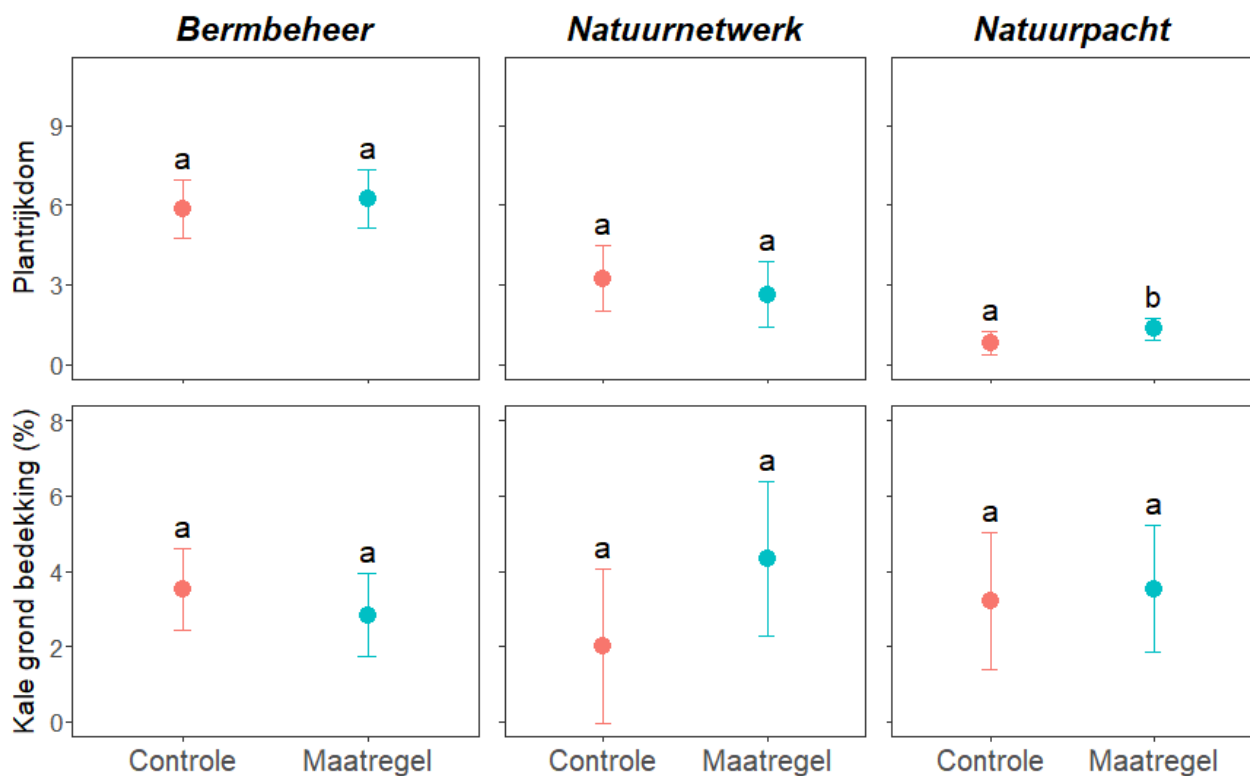
We hebben zogenaamde “(Generalized) Linear Mixed Models” ((G)LMMs) gebruikt om te toetsen of er in de uitgangssituatie al verschillen in biodiversiteitsindicatoren zijn tussen maatregel- en controlelocaties. Om te toetsen voor verschillen in de soortenrijkdom van de vegetatie hebben we per type maatregel (i.e. bermbeheer, natuurland, natuurnetwerk) aparte (G)LMMs geconstrueerd met behandeling (maatregel vs controle) als verklarende variabele en plantensoortenrijkdom, bedekking kale grond (wortel-getransformeerd), bloembedekking (wortel- of log-getransformeerd), en bloemsoortenrijkdom (poisson distributie) als responsevariabelen. Vanwege de gepaarde studieopzet is locatiepaar meegenomen als random factor. Om ook iets over eventuele verschillen in groeiplaatscondities in de verschillende locaties te kunnen zeggen hebben we bovendien, op basis van de Ellenberg indicatorwaarden (Tichy et al. 2023) van de verschillende planten in de vegetatieopnames, de gemiddelde Ellenbergwaarden voor vocht en voedselrijkdom vergeleken tussen de maatregel- en controlelocaties. Tenslotte hebben we getoetst of er verschillen waren in insecten en spinnen tussen de twee typen percelen: de abundantie van spinnen (negatief binominale of poisson distributie), wilde bijen (negatief binominale distributie) en zweefvliegen (negatief binominale distributie) en de soortenrijkdom van wilde bijen (poisson distributie) en zweefvliegen (poisson distributie). Voor de analyse van de wilde bijen in de natuurland locaties hebben we een afwijkende analysemethode gebruikt: aangezien er in de controlelocaties geen wilde bijen waren aangetroffen hebben we met GLMMs getoetst of de wilde bijen abundantie en soortenrijkdom in de maatregellocaties significant van nul verschilden.

3 Resultaten en discussie

Omdat deze rapportage de uitgangssituatie vastlegt voor de meerjarige monitoring van het effect van de maatregelen voor natuurherstel die vanaf 2024 genomen gaan worden zijn de resultaten wat afwijkend van een doorsnee rapportage over natuurherstel. Per type maatregel is telkens de biodiversiteit vergeleken van locaties waar natuurmaatregelen gaan worden genomen ('Maatregel') met locaties waarop het gangbare beheer in stand zal blijven en waarmee het natuur-bevorderende beheer vergeleken gaat worden ('Controle'). Omdat in 2023 over het algemeen nog geen maatregelen zijn uitgevoerd en omdat locaties zijn geselecteerd die zoveel mogelijk vergelijkbaar zijn qua biotische en abiotische factoren zouden er dus geen verschillen moeten zijn tussen 'Maatregel' percelen en 'Controle' percelen. Het vinden van significante verschillen is geen groot probleem. Het betekent echter dat bij het vaststellen van het effect van de natuur-bevorderende maatregelen rekening gehouden moet worden met deze verschillen in uitgangssituatie.

3.1 Vegetatie

Er zijn geen significante verschillen gevonden in de soortenrijkdom van de vegetatie tussen locaties waar natuurvriendelijk bermbeheer en uitbreiding van het Natuurnetwerk Nederland is gepland en de bijbehorende controlelocaties (Fig. 1). Toekomstige natuur-inclusieve pacht locaties waren significant soortenrijker dan de controles, maar het absolute verschil was klein. De soortenrijkdom was het hoogst in de wegbermen, alhoewel deze met gemiddeld 6 soorten per m² weinig indrukwekkend was. Op voormalige landbouwgrond op droge pleistocene zandgrond is de soortenrijkdom na afgraven bijvoorbeeld ongeveer 11 soorten per m² (Wubs et al. 2016). De soortenrijkdom van de planten op de twee overige type locaties was



Figuur 1. Een vergelijking van de plantenrijkdom (aantal soorten per m²) en het percentage kale grond op locaties waar vanaf 2024 natuur-bevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het Natuurnetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

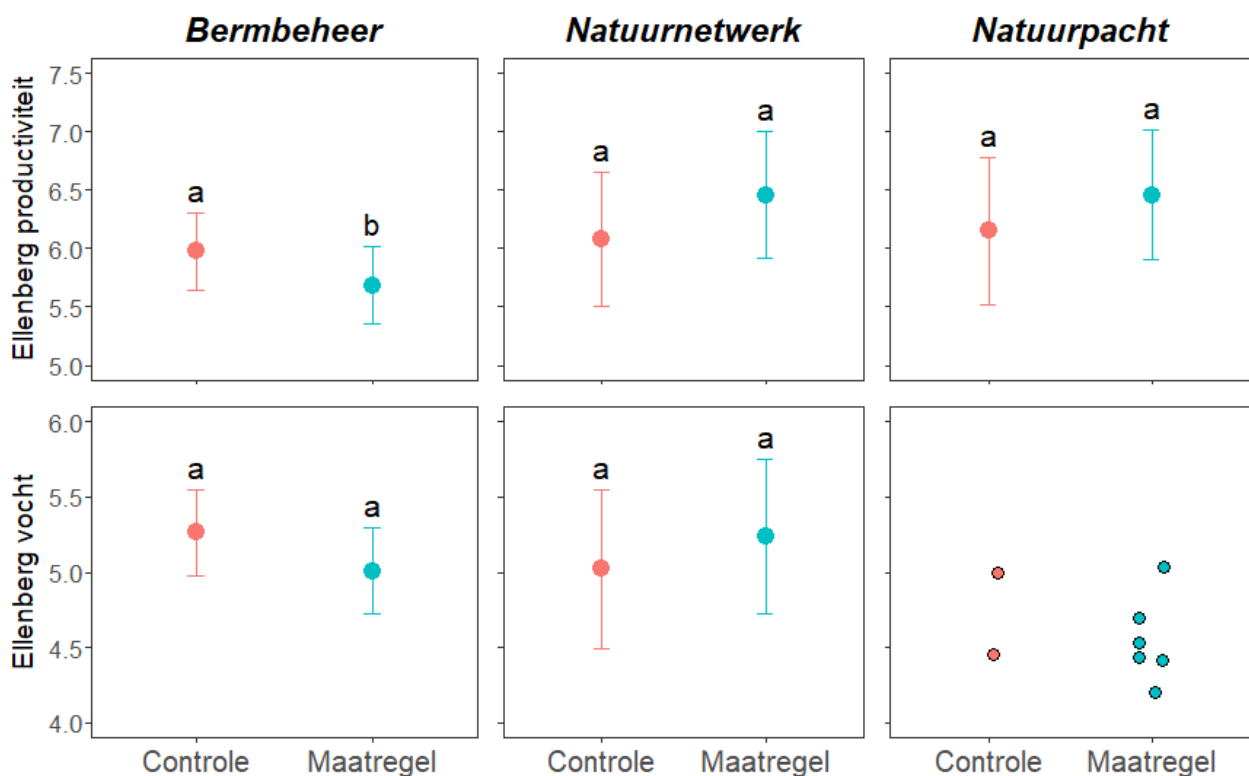
nog een factor lager. Dat is echter niet vreemd omdat dit landbouwpercelen betreft waarop het beheer jarenlang gericht was op de productie van een enkel gewas (één plantensoort). Bij de locaties voor de natuur-inclusieve pacht betrof het vrijwel uitsluitend akkers waardoor de soortenrijkdom hier nog weer een stukje lager lag dan de locaties voor het NatuurNetwerk Nederland waar ook aanzienlijk wat graslandpercelen tussen zaten. Graslandvegetaties bestaan vaak uit meerdere (gras)soorten. Vanwege de soortenarme uitgangssituatie is de potentie voor aanzienlijke toename van de biodiversiteit op dit soort locaties groot. Er werden in totaal ongeveer 100 plantensoorten waargenomen waarvan de meeste algemeen tot zeer algemeen zijn (Tabel 2). De meest interessante soorten zijn waarschijnlijk grasklokje, veldlathyrus, korenbloem, hopklaver en honingklaver die allen slechts één of twee keer werden aangetroffen. Dit zijn soorten die indicatief zijn voor soortenrijkere vegetatietypen. Het gemiddelde percentage kale grond varieerde tussen de 2-4 procent en verschilde nergens significant tussen locaties waar maatregelen genomen gaan worden en controles.

Tabel 2. De plantensoorten die zijn aangetroffen in de vegetatieopnamen in afnemende volgorde van frequentie ((aantal pq's waarin ze zijn aangetroffen gedeeld door het totaal van 165 pq's)/100).

Soort	Frequentie (% pq's)	Soort	Frequentie (% pq's)	Soort	Frequentie (% pq's)
Engels raigras	47.6	bladrammenas	3.0	korenbloem	1.2
kropaar	23.2	herderstasje	3.0	kruipende boterbloem	1.2
melde spec.	17.3	kleine ooievaarsbek	3.0	robbertskruid	1.2
braam	16.7	knopkruid, spec.	3.0	schapenzuring	1.2
paardenbloem	16.1	witte klaver	3.0	wikke spec.	1.2
gewoon struisgras	13.1	zachte ooievaarsbek	3.0	wilde peen	1.2
boerenwormkruid	12.5	aardappel	2.4	ereprijs spec.	0.6
smalle weegbree	12.5	gewone melkdistel	2.4	geknikte vossenstaart	0.6
duizendblad	11.9	rode klaver	2.4	gewone ereprijs	0.6
vogelmuur	11.9	beemdlanbloem	1.8	gewone reigersbek	0.6
zachte witbol	11.3	boekweit	1.8	gewoon timoteegras	0.6
mais	10.7	buxus	1.8	grasklokje	0.6
grote brandnetel	10.1	fioringras	1.8	grote vossenstaart	0.6
fluitenkruid	7.7	gerst	1.8	haagwinde	0.6
straatgras	7.7	hanepoot	1.8	klein kruiskruid	0.6
zomereik	7.7	haver	1.8	kleine klaver	0.6
glanshaver	6.0	hennepnetel, spec.	1.8	kruipertje	0.6
perzikkruid	6.0	hondsdrif	1.8	look zonder look	0.6
dravik spec.	5.4	kamille spec.	1.8	meidoorn spec.	0.6
ridderzuring	5.4	kweek	1.8	Phacelia	0.6
varkensgras	5.4	ruw beemdgras	1.8	postelein	0.6
Canadese fijnstraal	4.8	tarwe	1.8	raket, spec.	0.6
klaver spec.	4.8	vertakte leeuwentand	1.8	robertskruid	0.6
klein streepzaad	4.8	vijfvingerkruid	1.8	Sint-Janskruid	0.6
vogelwikke	4.8	vlashuttentut	1.8	speerdistel	0.6
handjesgras	4.2	zevenblad	1.8	veldkers spec.	0.6
langbeemdgras	4.2	zonnekroon	1.8	veldlathyrus	0.6
biet	3.6	akkerkool	1.2	vetmuur, spec.	0.6
bijvoet	3.6	akkermelkdistel	1.2	vlasbekje	0.6
heermoes	3.6	basterdwederik spec.	1.2	zachte dravik	0.6
luzerne	3.6	grote weegbree	1.2	zandzegge	0.6
sperzieboon	3.6	honingklaver spec.	1.2	zonnebloem	0.6
veldbeemdgras	3.6	hopklaver	1.2	zwaluw tong	0.6
zwarte nachtschade	3.6	jacobskruid	1.2		
akkerdistel	3.0				

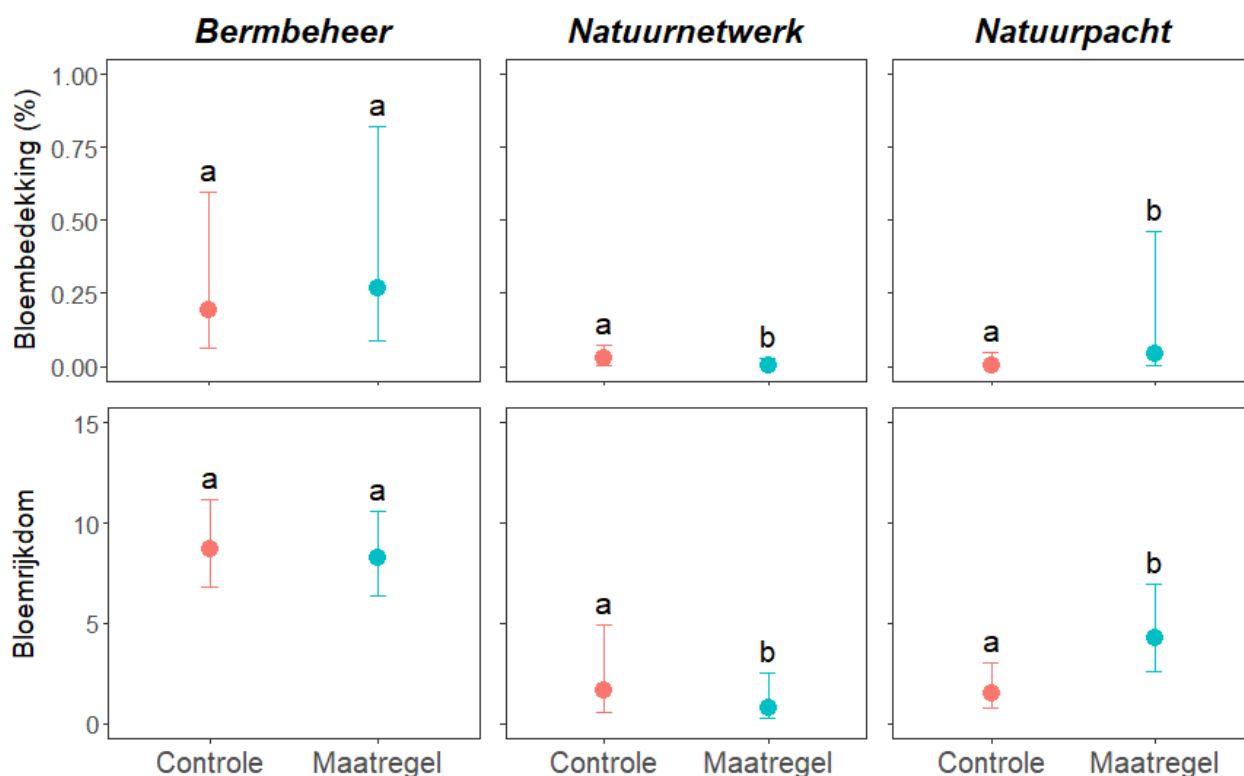
De Ellenbergwaarden voor productiviteit geven op basis van de soortensamenstelling een indicatie hoe vruchtbaar of productief de vegetatie is. Onder Nederlandse omstandigheden is uit oogpunt van biodiversiteit een hoge productiviteit niet wenselijk omdat dit de soortenrijkdom van de vegetatie (en bijbehorende soortengroepen) negatief beïnvloedt. Om onduidelijke redenen hadden de controlewegbermen een

significante hogere Ellenbergwaarde productiviteit dan de bermen waarop vanaf 2024 natuurvriendelijk beheer plaats gaat vinden (Fig. 2). Hier zal de komende jaren rekening mee gehouden moeten worden bij het vaststellen van effecten. Overigens waren controlelocaties en locaties met toekomstig natuurvriendelijk beheer vergelijkbaar. De gemiddelde indicatorwaarden zaten tussen de 5.5 en 6.5 (Fig. 2) wat indicatief is voor intermediaire tot (zeer) vruchtbare groeiplaatsen. Dit is te verwachten op akkers en boerengraslanden, maar ook in de onbemeste wegbermen werden dergelijke indicatorwaarden gevonden. Dit is mogelijk het gevolg van jarenlang klepelen zonder het maaisel af te voeren. In combinatie met de hoge stikstofdepositie kan dit geleid hebben tot een verrijking van de vegetatie van wegbermen wat mogelijk ook een verklaring is voor de relatief lage soortenrijkdom van de wegbermen (Fig. 1). De Ellenbergwaarden voor vocht zaten tussen de 5 en 5.5 wat duidt op frisse bodems (niet droog maar ook niet vochtig). De locaties waar het onderzoek aan de effecten van natuur-inclusieve pacht plaats gaat vinden zaten hadden iets lagere Ellenberg vocht waarden maar nog steeds niet echt droog (Ellenberg vocht = 4). Mogelijk komt dit omdat uitbreiding van het natuurnetwerk Nederland deels gepland is langs de waterlopen in het gebied (Graafse Raam, Lage Raam, Oeffeltse Raam).



Figuur 2. Een vergelijking van de Ellenbergwaarden voor productiviteit en vocht op locaties waar vanaf 2024 natuur-bevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

De bloemrijkdom en bloembedekking was bepaald in de 150 m² transecten waar eerst de bijen en zweefvliegen in geïnventariseerd zijn. Het oppervlak waarin bloeiende planten geteld zijn is dus veel groter dan het oppervlak waarin de vegetatieopnamen zijn gemaakt, maar uitsluitend de bloeiende kruiden waarop de meeste bijen en zweefvliegen foerageren zijn geïnventariseerd en niet de niet bloeiende plantensoorten. Bloemrijkdom en bloembedekking hadden significant hogere waarden op de controle percelen dan op percelen die worden aangelegd in het kader van het Natuurnetwerk Nederland en het omgekeerde patroon op locaties waar het effect van natuur-inclusieve pacht zal worden onderzocht (Fig. 3). Hoewel statistisch significant, waren de verschillen in absolute zin niet groot. In totaal zijn 67 bloeiende kruiden aangetroffen (Tabel 3). De meest in het oog springende soorten zijn rapunzelklokje die als 'kwetsbaar' vermeld staat in de Heukels' Flora van Nederland (Duistermaat 2020). Deze soort wordt vooral aangetroffen in het oostelijk rivierengebied en de aangrenzende hoger gelegen delen en werd in Land van Cuijk dan ook in één wegberm gevonden op een steenworp afstand van de Maas (Gassel, De Geest). Een tweede interessante soort is blaassilene die in Nederland niet erg algemeen is. Deze soort werd in twee wegbermen aangetroffen, langs



Figuur 3. Een vergelijking van de bloembedekking en bloemrijkdom op locaties waar vanaf 2024 natuurbevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

Tabel 3. De plantensoorten die bloeiend zijn aangetroffen in de transecten waarin ook de bijen en zweefvliegen zijn geïnventariseerd, in afnemende volgorde van frequentie (aantal transecten waarin ze zijn aangetroffen gedeeld door het totaal van 55 transecten).

Soort	Frequentie (% pq's)	Soort	Frequentie (% pq's)	Soort	Frequentie (% pq's)
duizendblad	30.9	akkerkool	5.5	akkerwinde	1.8
boerenwormkruid	27.3	bezemkruid	5.5	basterdwederik, spec	1.8
witte klaver	27.3	kamille spec.	5.5	bladrammenas	1.8
smalle weegbree	25.5	klein kruiskruid	5.5	boekweit	1.8
paardenbloem	21.8	koolzaad / raapzaad	5.5	bolderik	1.8
klein streepzaad	20.0	luzerne	5.5	dagkoekoeksbloem	1.8
herderstasje	18.2	paarse dovenetel	5.5	gewone berenklaauw	1.8
Sint-Janskruid	18.2	scherpe boterbloem	5.5	gewone hoornbloem	1.8
vogelwikke	18.2	vlasbekje	5.5	grasklokje	1.8
Canadese fijnstraal	16.4	wilde peen	5.5	stijf havikskruid	1.8
rode klaver	16.4	witte dovenetel	5.5	grote weegbree	1.8
akkerdistel	14.5	zwarte nachtschade	5.5	klein kaasjeskruid	1.8
gewone melkdistel	14.5	blaassilene	3.6	koninginnekruid	1.8
jacobskruid	14.5	gewone reigersbek	3.6	korenbloem	1.8
perzikkruid	12.7	gewone rolklaver	3.6	rapunzelklokje	1.8
zachte ooievaarsbek	12.7	hennepnetel, spec.	3.6	robertskruid	1.8
knopkruid spec.	10.9	hopklaver	3.6	speerdistel	1.8
vertakte leeuwentand	10.9	knoopkruid	3.6	veldlathyrus	1.8
braam	9.1	sperzieboon	3.6	vijfvingerkruid	1.8
kleine ooievaarsbek	9.1	vogelmuur	3.6	vlashuttentut	1.8
raket spec.	9.1	akkermelkdistel	1.8	wilgenroosje	1.8
haagwinde	7.3	akkerviooltje	1.8		
varkensgras	7.3				

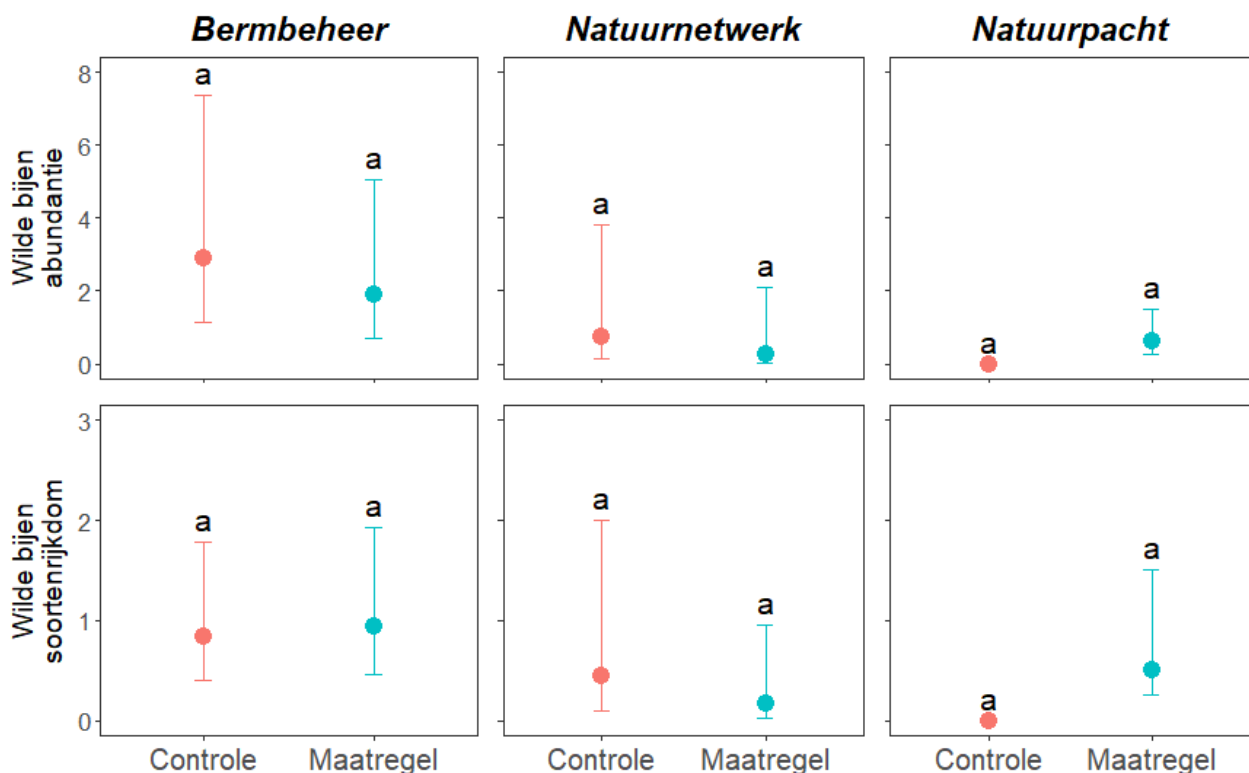
de Oplosedijk in Overloon en langs de Kevelaersedijk in Groeningen. De namen van de wegen zouden er op kunnen duiden dat dit oude dijklichamen zijn die zijn aangelegd met wat kalkrijkere grond. De overige soorten zijn allen algemeen tot zeer algemeen, maar er staan veel soorten tussen die indicatief zijn voor soortenrijkere en bloemrijkere ecosystemen. Soorten zoals boerenwormkruid, Sint-Janskruid, vogelwikke en rode klaver zijn plantensoorten die voedsel verschaffen aan een breed scala aan ongewervelden en geven wegbermen een kleurrijk aspect. Het is goed dat deze soorten in veel bermen aanwezig zijn. Echter, het feit dat zelfs zeer algemene soorten als duizendblad en boerenwormkruid in minder dan een derde van de transecten bloeiend werd aangetroffen geeft wel aan dat er veel ruimte voor verbetering is.

3.2 Insecten en spinnen

Wilde bijen verschilden niet significant in het aantal waargenomen exemplaren (abundantie) en soorten tussen locaties waar natuurvriendelijke maatregelen gepland zijn en controlelocaties (Fig. 4). In lijn met bevindingen van onderzoek naar het inzaaien van een bijenmengsel in wegbermen in de voormalige gemeente Sint Anthonis (Kleijn 2022a), was het aantal aangetroffen individuen en soorten bijen zeer laag (12 terwijl in Nederland ongeveer 360 soorten voorkomen) en waren ook de aantallen per soort niet erg hoog (Tabel 4). De meeste soorten zijn zeer algemeen. De zuidelijke zijdebij is niet bedreigd in Nederland maar is zeker niet algemeen en komt in Nederland vooral in de buurt van de Maas voor. De gewone viltbij is een zogenaamde koekoeksbij die zijn eieren legt in de nesten van andere bijen. De gewone viltbij parasiteert uitsluitend op zijdebijen. Ook deze soort is vrij zeldzaam maar niet bedreigd en heeft een stabiele verspreiding.

Zweefvliegen verschilden significant tussen locaties waar het Natuurnetwerk Nederland gerealiseerd gaat worden en locaties die natuur-inclusief verpacht gaan worden en de bijbehorende controles (Fig. 5).

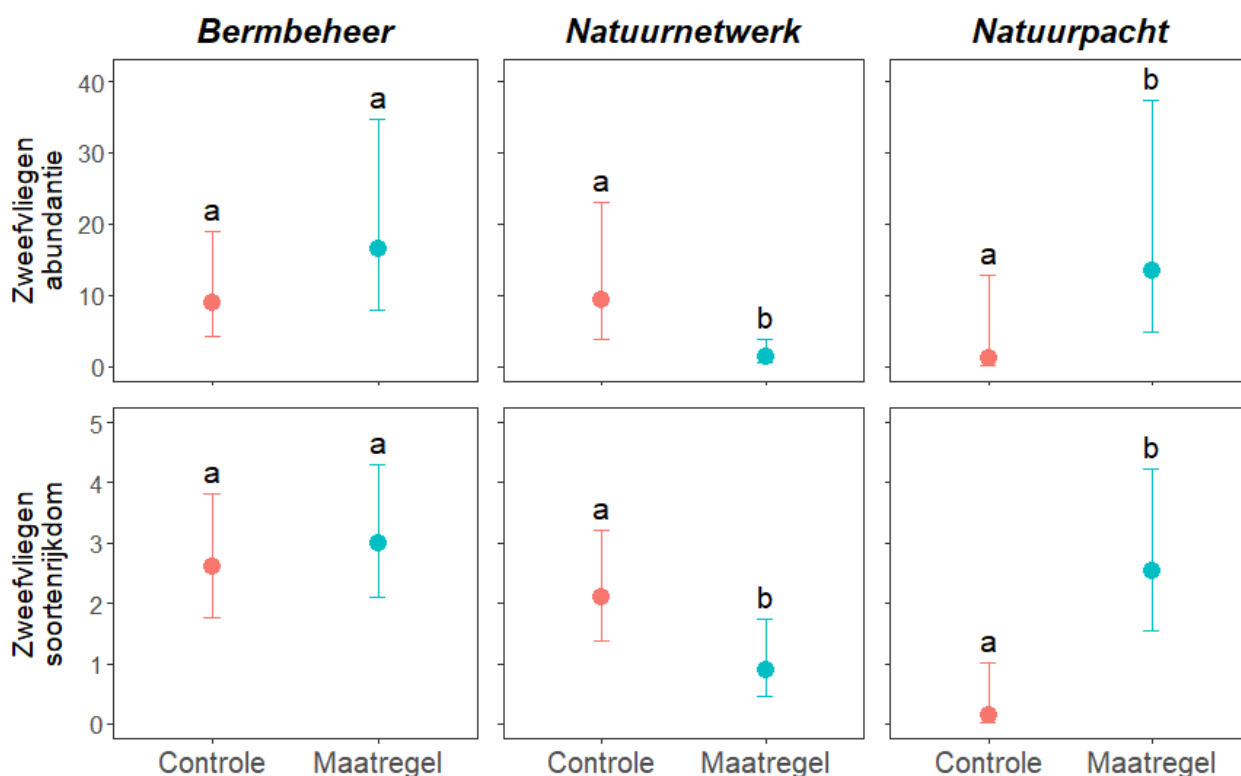
Zweefvliegen in wegbermen verschilden niet significant van elkaar tussen toekomstig natuurvriendelijk beheerde locaties en controlelocaties. Het patroon van de zweefvliegen leek sterk op dat van de bloembeschikbaarheid (Fig. 3) en kan er op duiden dat als het natuurvriendelijke beheer vanaf 2024 leidt tot



Figuur 4. Een vergelijking van de abundantie en soortenrijkdom van wilde bijen op locaties waar vanaf 2024 natuur-bevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

Tabel 4. De soorten bijen en zweefvliegen die zijn aangetroffen in de transecten in de 55 transecten die zijn geïnventariseerd tijdens de nulmeting.

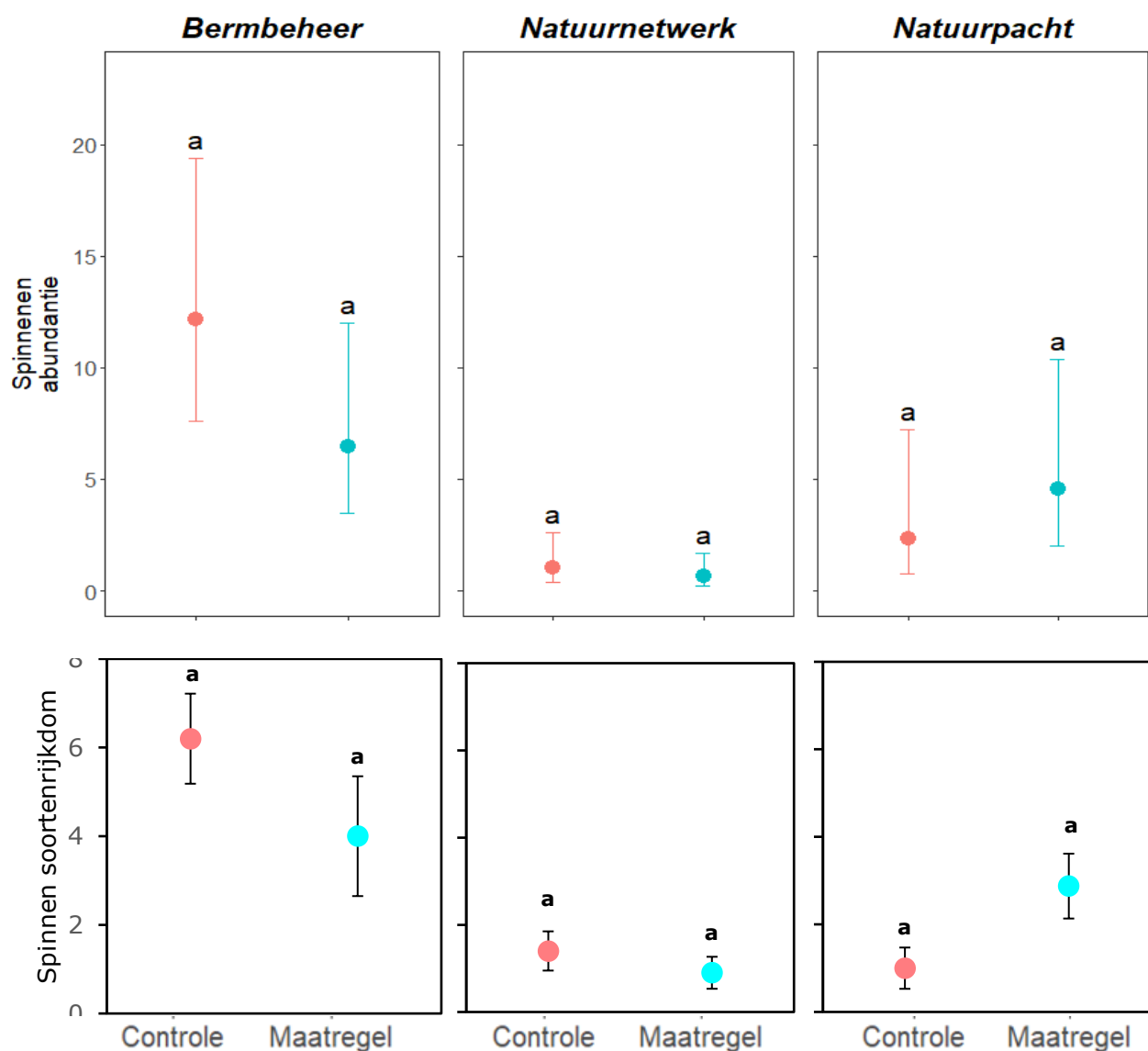
Bijensoorten	Totaal aantal individuen	Zweefvliegsoorten	Totaal aantal individuen
honingbij	159	grote langlijf	291
akkerhommel	32	blinde bij	59
stenhommel	12	snorzweefvlieg	55
pluimvoetbij	9	gewone driehoeksweefvlieg	20
wormkruidbij	4	terrasjeskommazweefvlieg	12
kleine roetbij	2	bijvlieg spec.	10
glanzende bandgroefbij	2	kleine bijvlieg	8
biggenkruidgroefbij	2	puntbijvlieg	7
duinzijdebij	2	doodskopzweefvlieg	3
aardhommel/veldhommel	2	menuetweefvlieg	2
roodpotige groefbij	1	kegelbijvlieg	1
gewone viltbij	1	onvoorspelbare bijvlieg	1
zuidelijke zijdebij	1	platbek spec.	1
		gewoon platvoetje	1
		witte halvemaanweefvlieg	1
		bessenbandzweefvlieg	1
		bandzweefvlieg spec.	1
		stadsreus	1



Figuur 5. Een vergelijking van de abundantie en soortenrijkdom van zweefvliegen op locaties waar vanaf 2024 natuur-bevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

groter bloemaanbod, deze soortengroep daar sterk positief op zal reageren. Er zijn ongeveer 18 soorten waargenomen. De onzekerheid zit hem in het feit dat niet alle soorten op naam konden worden gebracht. Alle waargenomen soorten zijn algemeen tot zeer algemeen (Tabel 4).

De aantallen en soortenrijkdom van de spinnen verschilden niet significant tussen locaties met toekomstig natuurvriendelijk beheer en de bijbehorende controlelocaties (Fig. 6). Er werden duidelijk meer spinnen aangetroffen in de wegbermen dan op de landbouwpercelen waar het Natuurnetwerk gerealiseerd gaat worden en natuur-inclusieve pacht plaats gaat vinden. In permanente vegetatie is de talrijkheid en soortenrijkdom van spinnen meestal hoger dan op kale grond wat vermoedelijk komt door de hoeveelheid en continuïteit van het voedselaanbod en vanwege de complexere structuur van de vegetatie die meer soorten in staat stelt naast elkaar te blijven voortbestaan (Mei et al., 2021). In totaal werden ongeveer 52 soorten aangetroffen. Een van de soorten, de drielobbige Amerikaanse dwergspin, betreft een exoot die in 1999 voor het eerst in Vlaanderen werd gevonden waarna de soort zich snel uitbreidde en vooral werd aangetroffen in duinen en heidegebieden (<http://www.natuurlexicon.be/drielobbigeamerikaansedwergspin.html>). De spin werd in 2006 voor het eerst in Nederland gevonden en lijkt hier nu dus ook andere ecosystemen dan duin en heide gekoloniseerd te hebben.



Figuur 6. Een vergelijking van de abundantie en soortenrijkdom van spinnen op locaties waar vanaf 2024 natuur-bevorderende maatregelen genomen gaan worden (maatregel) en waar gangbaar beheer in stand blijft (controle) in wegbermen, uitbreidingen van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht. Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$).

Tabel 5. De soorten spinnen die zijn aangetroffen in de transecten op de 55 locaties die zijn geïnventariseerd tijdens de nulmeting, in volgorde van afnemende talrijkheid.

Soorten	Frequentie (% locaties)	Soorten	Frequentie (% locaties)	Soorten	Frequentie (% locaties)
Bodemwevertje	17	Gewone mierspin	2	Paardenkopje	1
Aeronautje	14	Groot/klein haarpalpje	2	Krulpalpje	1
Kraamwebspin	10	Winterstrooiselspin	2	Grote lantaarnspin	1
Veldprobleemspinnetje	9	Neusballonkopje	2	Bospiraat	1
Schors/storingsdwergspin	8	Pardosa lugubris-groep	2	Veldnachtwolfspin	1
Kruidhangmatspin	7	Veldwolfspin groep	2	Gewone rensin	1
Gewone panterspin	6	Gestekelde nachtwolfspin	2	Gewone/stippelsprietspin	1
Oeverwolfspin	6	Kustwolfspin	2	Grote dikkaak	1
Gewone wolfspin	6	Gewone stekelpoot	2	Schaduwstreksin	1
Rode hooiwagen	5	Slanke kogelsin	2	Gewone/vergeten tandhaak	1
Tweeling-/Kochs krabspin	4	Opilio saxatilis	2	Moeraskrabspin	1
Gewoon wevertje	3	Rietkruissin	1	Strekpoot	1
Langtongspinnetje	3	Boomzakspin	1	Gewone hooiwagen	1
Tuinwolfspin	3	Zompzakspin	1		
Moeraswolfspin	3	Bescheiden voorkopje	1		
Kleine dikkaak	3	Drielobbige Amerikaanse dwergspin	1		
Kochs krabspin	3	Kleine heidehangmatspin	1		
Driestreepspin	2	Bleek bosgroefkopje	1		
Griendzakspin	2	Aeronautkleinoogje	1		

4 Conclusies

Met deze nulmeting is de uitgangssituatie vastgelegd voor het monitoren van de effecten van natuurbevorderende maatregelen in de gemeente Land van Cuijk. In de meerderheid van de vergelijkingen (soortengroep-maatregel combinaties) bleken de natuurwaarden op de percelen waar in 2024 natuurbevorderend beheer van start gaat vergelijkbaar te zijn met de natuurwaarden op percelen waar gangbaar beheer blijft worden uitgevoerd. In de overige gevallen was dat niet het geval maar kan, doordat er een nulmeting is uitgevoerd, gecorrigeerd worden voor de significante verschillen in de uitgangssituaties. Hierdoor kan in de komende jaren op betrouwbare wijze het effect van de natuurmaatregelen worden vastgesteld.

In totaal zijn tijdens de nulmeting ongeveer 190 soorten waargenomen. Van de soortengroepen waarvoor een rode lijst beschikbaar is (planten en bijen) werd geen enkele landelijk bedreigde soort aangetroffen. De meeste aangetroffen soorten zijn algemeen tot zeer algemeen in Nederland. Op de locaties waar het effect van aanleg van het NatuurNetwerk Nederland en natuur-inclusieve pacht wordt onderzocht is dit niet vreemd en niet zorgwekkend. Het betrof hier intensief beheerde akkers en graslanden. Hier mag de komende jaren een sterke toename van de soortenrijkdom van alle soortengroepen verwacht worden. Bij natuur-inclusieve pacht moeten de maatregelen passen binnen een landbouwkundige bedrijfsvoering. Mogelijk dat hierdoor de natuurwinst minder groot zal zijn dan waar het NatuurNetwerk Nederland wordt uitgebreid. Op de laatstgenoemde locaties zal de natuurwinst vooral afhangen van de inrichting van de percelen en het dispersievermogen van soorten. De vraag is of met de geplande inrichtingsmaatregelen de abiotische condities voldoende hersteld zullen worden om soortenrijke ecosystemen en bedreigde soorten terug te krijgen. Daarnaast is de vraag of ook de minder algemene soorten in staat zijn om deze nieuwe leefgebieden te vinden. Voor de mobiele soortengroepen als bijen en zweefvliegen is dit makkelijker dan voor de minder mobiele plantensoorten. Uit intensieve monitoring in de voormalige gemeente Sint Anthonis en het Zuid-Limburgse Geuldal blijkt dat bedreigde soorten bijen met enige regelmaat worden waargenomen op plekken waar ze al lang niet meer zijn waargenomen en ver van het dichtstbijzijnde leefgebied (voor zover bekend). De uitdaging is om, als ze zijn teruggekeerd, ze voor de nieuwe leefgebieden te behouden en te zorgen dat hun populaties weer kunnen groeien om zodoende bij te dragen aan de geleidelijke ontwikkeling van diversere ecosystemen. Met de langjarige monitoring die gepland is tot 2030 zal zeker een uitspraak gedaan kunnen worden of dat lukt.

De bemonsterde wegbermen waren soortenarm, vergeleken met een referentie elders in Nederland op een vergelijkbaar bodemtype (Wubs et al. 2016). Het vergelijken van de in deze studie aangetroffen soortenrijkdom met die elders in Nederland is lastig omdat het oppervlak van de vegetatieopnamen verschilt tussen studies en de soortenrijkdom niet eenduidig te extrapoleren is naar grotere of kleinere oppervlakten. De vergelijking met studies gedaan op klei of veen gaat mank doordat bodemtype een grote invloed heeft op de soortensamenstelling. Daarmee blijft er weinig vergelijkingsmateriaal over. Het feit dat een algemene en weinig kritische soort als veldlathyrus maar in een van de 20 wegbermen werd aangetroffen bevestigt echter dat een veel hogere soortenrijkdom in deze wegbermen mogelijk moet zijn. De wegbermen bevinden zich op voedselarme zandgronden en worden niet bewust bemest om de productiviteit te bevorderen. Dit biedt goede groeiomstandigheden aan veldlathyrus en een breed scala aan vergelijkbare soorten van intermediair tot voedselarme groeiplaatsen. Desondanks is de soortensamenstelling van de wegbermvegetaties indicatief voor intermediair tot (zeer) voedselrijke groeiplaatsen. Dit is mogelijk het gevolg van de jarenlange stikstofdepositie in combinatie met beheer waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd. De verwachting is dat natuurvriendelijk beheer waarbij de vegetatie gemaaid en afgevoerd wordt zal leiden tot een toename van de soortenrijkdom. Deze verwachting is mede gebaseerd op de ervaringen in de voormalige gemeente Sint Anthonis waar inzaaien van een bloemenmengsel in combinatie met maaien en afvoeren leidt tot een toename van de soortenrijkdom van de vegetatie die na zeven jaar nog steeds doorzet. Interessant genoeg blijken ook meer kalk-behoevende plantensoorten als wilde marjolein, borstelkrans en wilde agrimonie zich onder dit beheer uit te breiden. Dit duidt er mogelijk op dat bij goed beheer een veel breder scala aan plantensoorten zich thuis voelt onder de abiotische omstandigheden die zich voordoen in de wegbermen van

de gemeente Land van Cuijk dan bij slecht beheer. De grote vraag is wel of deze soorten de natuurvriendelijk beheerde wegbermen op eigen kracht kunnen bereiken. Ook zonder 'nieuwe' soorten is er echter veel potentie voor verbetering aangezien een uitbreiding van bloeiende soorten als knooppkruid, rode klaver, veldlathyrus en rapunzelklokje een enorme kwaliteitsimpuls kunnen bieden aan de vegetatie van de bermen.

Kortom, er is grote potentie voor natuurwinst in de gemeente Land van Cuijk. Dat er soorten gaan terugkeren is vrijwel zeker. Dat bestaande algemene soorten zoals bijvoorbeeld akkerhommel en rode klaver zich gaan uitbreiden leidt ook weinig twijfel. De vraag is vooral wat voor soorten het meest gaan profiteren van de natuurmaatregelen en hoe sterk dit gebeurt. Kunnen met de geplande maatregelen op land te midden van intensief boerenland ook de bedreigde soorten weer een plek vinden in de gemeente Land van Cuijk? De geplande monitoring zal daar een antwoord op geven.

Literatuur

- Bro, E., Mayot, P., Corda, E. & Reitz, F. (2004). Impact of habitat management on grey partridge populations: assessing wildlife cover using a multisite BACI experiment. *J. Appl. Ecol.*, 41, 846–857.
- ten Dam, S. (2019). Multi-year effects of roadside wildflower strips on pollinators in Sint Anthonis. MSc thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Ebeling, A., Rzanny, M., Lange, M., Eisenhauer, N., Hertzog, L. R., Meyer, S. T., & Weisser, W. W. (2018). Plant diversity induces shifts in the functional structure and diversity across trophic levels. *Oikos*, 127, 208–219.
- Dennis, P., Bogers, M.M.B., Bunce, R.G.H., Herzog, F. & Jeanneret P. (2012). Biodiversity in organic and low-input farming systems. Handbook for recording key indicators. Wageningen, Alterra-Report 2308. 92 pp.
- Duisetmaat, H. (2020). Heukels' Flora van Nederland. Noordhoff Uitgevers, Groningen.
- Kleijn, D. 2022a. Bloemen in de bermen betekent nog niet dat bijen ook terugkomen. *Tuin + Landschap* 2022, 28-31.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R. & Gilissen, N. (2001). Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature*, 413, 723-725.
- Kleijn, D., van Kats, R., Kingma, D., Raemakers, I., Scheeres J. & Scheper, J. (2022b). Gebiedsgerichte samenwerking brengt wilde bijen terug in boshommellandschap. *De Levende Natuur*, 123, 142-147.
- Kleijn, D., Linders, T., Stip, A., Biesmeijer, J.C., Wäckers, F.L. & Bukovinszky, T. (2018) Scaling up effects of measures mitigating pollinator loss from local- to landscape-level population responses. *Methods in Ecology and Evolution*, 9, 1727–1738.
- Kleijn, D., Biesmeijer, K. J. C., Klaassen, R. H. G., Oerlemans, N., Raemakers, I., Scheper, J., & Vet, L. E. M. (2020). Integrating biodiversity conservation in wider landscape management: Necessity, implementation and evaluation. In D. A. Bohan & A. J. Vanbergen (Eds.), *Future of Agricultural Landscapes*, Pt I (Vol. 63, pp. 127-159).
- Mei, Z., De Groot, G.A., Kleijn, D., Dimmers, W., Van Gils, S., Lammertsma, D., Van Kats, R., & Scheper, J. (2021) Flower availability drives effects of wildflower strips on ground-dwelling natural enemies and crop yield. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 319, 107570.
- Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S.G., Riedinger, V., Roberts, S.P.M., Rundlöf, M., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I., Wickens, J.B., Wickens, V.J. & Kleijn, D. (2015). Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four contrasting European countries. *Journal of Applied Ecology*, 52, 1165–1175.
- Tichý, L., Axmanová, I., Dengler, J., Guarino, R., Jansen, F. & Midolo, G. et al. (2023). Ellenbergtype indicator values for European vascular plant species. *Journal of Vegetation Science*, 34, e13168.
- Wubs, E.R., van der Putten, H., Bosch, M & Bezemer, T. (2016). Natuurherstel door grondtransplantatie. *Landschap*, 33, 11-14.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
