

**Onderwerp****Onderzoek Ecocertified Solarparks****Kern mededeling:**

Provinciale Staten worden in kennis gesteld van het besluit van Gedeputeerde Staten van 14 december 2021. Hierin hebben zij een incidentele subsidie verleend van € 62.500 aan van Stichting Wageningen Research voor een onderzoek genaamd Ecocertified Solarparks, naar de biodiversiteit en bodemkwaliteit in bestaande zonneparken. Het besluit past binnen de kaders van de begroting.

Mededeling:

Stichting Wageningen Research heeft een subsidie aangevraagd om onderzoek te doen naar biodiversiteit en bodemkwaliteit in reeds bestaande zonneparken. Het onderzoek heeft als doel wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen te ontwikkelen voor het behoud van biodiversiteit en bodemkwaliteit bij de toepassing van zonneparken, alsmede een kwaliteitslabel, het zogenaamde EcoCertified Solarlabel, te ontwikkelen waarmee biodiversiteit en bodemkwaliteit kunnen worden gewaarborgd bij de aanleg van toekomstige zonneparken.

Provincie Flevoland heeft evenals 7 andere provincies namelijk Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord Holland en Limburg toegezegd hieraan medewerking te willen verlenen om dit onderzoek mogelijk te maken. Het Rijk heeft vervolgens de zogeheten MOOI-subsidie voor dit onderzoek verstrekt op voorwaarde van cofinanciering door andere partijen, waaronder de provincies.

Het onderzoek duurt vier jaar en is gestart in augustus 2021. Het wordt uitgevoerd door de WUR, TNO en de branche. Het onderzoek vindt plaats in circa 20 zonneparken, waaronder een zonnepark in Flevoland op vruchtbare landbouwgrond, namelijk het zonnepark van Rijkswaterstaat in de 'knoop' van de A6/A27.

De totale kosten bedragen € 4.504.329 met als financiering o.a.:

- Rijk € 2.628.548
- branche € 950.455
- RWS € 50.000
- NMF € 40.000
- 8 provincies € 500.000. Per provincie is dit een bedrag van €62.500 in-
eens of € 15.525 per jaar (4 jaar) € 15.525 per jaar (4 jaar)

Met het verstrekken van de subsidie wordt uitvoering gegeven aan het doel van de provincie om de energietransitie in Flevoland te stimuleren.

Toepassing vanaf 2025 van het kwaliteitslabel EcoCertified Solarlabel garandeert dat zonneparken waarvoor dit is afgegeven een meerwaarde hebben voor biodiversiteit en koolstofopslag in de bodem. Bij brede toepassing tot 2030 en verdere ontwikkeling van nog te verwerven wetenschappelijke inzichten zorgt dit ervoor dat de grote opgave voor zon op land sneller gerealiseerd kan worden ten behoeve van de klimaatdoelstelling.

- *De uitkomsten van het onderzoek kunnen bijdragen aan het doel van de provincie om de energietransitie in Flevoland te stimuleren.*
De toepassing van het kwaliteitslabel EcoCertified Solarlabel vanaf 2025 zou kunnen garanderen dat zonneparken waarvoor dit is afgegeven een

Registratienummer

2878417

Datum

14 december 2021

Afdeling/Bureau

SENB

Openbaarheid**Openbaar****Portefeuillehouder****Fackeldey, J.A.****Ter kennisname aan PS en****burgerleden**

Mededeling

Bladnummer

2

Registratienummer

2878417

meerwaarde hebben voor biodiversiteit en koolstofopslag in de bodem. Bij brede toepassing tot 2030 kan dit bevorderlijk zijn voor de grote opgave voor zon op land ten behoeve van de klimaatdoelstelling. De toepassing van het kwaliteitslabel kan er mede voor zorgen dat er bredere acceptatie zal zijn voor zonne-energie op land.

- *Dit onderzoek sluit aan op breder onderzoek naar het effect van zonneparken op de bodemkwaliteit en biodiversiteit.*

Naar aanleiding van het advies van het College van Rijksadviseurs over het project zonnepark Westermoordijk is dit project toegevoegd als testlocatie voor het onderzoek SolarEcoPlus. In dit onderzoek worden verschillende zonneparken vergeleken op het punt van economie, bodem en biodiversiteit. Hierbij is aandacht voor de toepassing van bi-facial panelen (semitransparante zonnepanelen die met licht van beide kanten stroom produceren) en de effecten op lange termijn op bodem en biodiversiteit.

- *Met dit voorstel geeft ons College uitvoering aan de motie 'Biodiversiteit als uitgangspunt provinciaal beleid'.*

De motie 'Biodiversiteit als uitgangspunt provinciaal beleid' #2787679 draagt het college onder andere op om het behoud en herstel van biodiversiteit als uitgangspunt te nemen bij de verdere ontwikkeling van alle beleidsthema's van de provincie Flevoland, waaronder energie en landbouw. Met dit onderzoek wordt hieraan uitvoering gegeven.

- *Het onderzoek past binnen het beleid van de provincie dat zonneparken tijdelijk zijn en dat de gronden naar het oorspronkelijk gebruik kunnen worden teruggebracht.*

In de Bouwsteen V 'Een zonnepark is tijdelijk' van de Structuurvisie Zon staat dat de gebruikte locaties na gebruik als zonnepark weer moeten kunnen worden teruggebracht naar hun oorspronkelijke gebruik. Dat betekent onder andere dat bodemvruchtbaarheid moet worden behouden. Daarnaast volgen we als provincie nauwlettend de ontwikkelingen van innovatieve methoden van de opwek van zonne-energie met meervoudig grondgebruik, zoals verplaatsbare panelen in combinatie met opslagfaciliteiten.

Bijlagen

Naam bijlage:	eDocs nummer:	Openbaar in de zin van de WOB (ja/nee aangeven)
Projectplan EcoCertified Solar Parks	2874876	Ja
Motie 'Biodiversiteit als uitgangspunt provinciaal beleid'.	2787679	Ja

EcoCertified Solar Parks

Onderzoek door een groot consortium van het bedrijfsleven en kennisinstellingen om de snelle realisatie te bevorderen van zonneparken met een meerwaarde voor biodiversiteit en een gezonde bodem waarin CO2 wordt opgeslagen, met als achterliggend doel de klimaatdoelen te halen.



Inhoudsopgave MOOI-projectplan

1. Openbare samenvatting
 2. Introductie
 - 2.1. Achtergrond
 - 2.2. Probleemanalyse
 - 2.3. Internationale stand van onderzoek, techniek en/of toepassing
 - 2.4. Stakeholderanalyse
 3. Projectdefinitie
 - 3.1. Van maatschappelijk effect tot en met activiteiten
 - 3.1.1 Maatschappelijk effect: bijdrage aan de doelstellingen van MOOI-thema(s)
 - 3.1.2 Afbakening van het project
 - 3.1.3 Projectdoelstelling
 - 3.1.4 Projectaanpak: resultaten en activiteiten
 - 3.2. Projectstrategie
 - 3.3. Markt en maatschappij
 - 3.3.1 Waarde voor de afnemer
 - 3.3.2 Beschrijving van de markt
 - 3.3.3 Implementatie / marktintroductie
 - 3.4. Mate van vernieuwing
 4. Projectplanning en mijlpalen
 - 4.1. Projectplanning
 - 4.2. Toelichting mijlpalen en go/no-go momenten
 5. Externe factoren en risicobeheersing
 - 5.1. Externe factoren
 - 5.2. Risicobeheersing
 6. Projectorganisatie
 - 6.1. Overzicht van uitvoerende partijen
 - 6.2. Beschrijving per uitvoerende partij
 - 6.3. Organisatiestructuur
 - 6.4. Betrokkenheid stakeholders/externe organisatie
 - 6.5. Intellectueel eigendom
 - 6.6. Kennisverspreiding
 7. Financiering van eigen aandeel in de projectkosten
- Bijlage 1 Projecttabel (en toelichting en voorbeeld)
- Bijlage 2 Literatuur internationale stand van zaken onderzoek, techniek en/of toepassing
- Bijlage 3 Uitwerking problemen
- Bijlage 4 Nadere uitwerking van de stakeholder analyse
- Bijlage 5 Details over het nationaal overzicht
- Bijlage 6. Overzicht betrokkenheid leden PV Groot bij project
- Bijlage 7. AIO insecten
- Bijlage 8. AIO bodem
- Bijlage 9. AIO vertebraten

1. Openbare samenvatting

EcoCertified Solar Parks

Aanleiding

Om de klimaatdoelstellingen voor 2030 en 2050 te halen is naast windenergie ook veel zonne-energie nodig. Behalve een groot areaal op daken, infrastructuur en binnenwater zijn ook veldopstellingen nodig. Echter zelfs op Rijksniveau is er discussie over hoe zon het beste in het landschap in te passen is en er is maatschappelijke weerstand. De zonneladder sluit landbouwgronden niet uit om dat zon op land ook nodig is om de doelstellingen in het Klimaatakkoord te halen. We rekenen dus op een toename aan het aantal veldopstellingen van zonnepanelen, doorgaans aangeduid als zonneparken. Het is daarom van belang dat er een oplossing gevonden wordt voor de problemen die de maatschappelijke weerstand veroorzaken.

In de gedragscode van Holland Solar is afgesproken dat de ontwikkelaars van zonneparken hun parken zo zullen inrichten dat deze een meerwaarde hebben voor biodiversiteit, geen schade toebrengen aan de bodem en dat gestreefd wordt naar een groot draagvlak.

Dit zijn echter problemen die samen veroorzaken dat vanuit het perspectief van de energietransitie en de klimaatagenda:

- De realisatie zonneparken achterblijft bij de benodigde noodzakelijke toename;
- Die realisatie met hoge proceskosten te maken heeft;
- In maatschappelijk opzicht te vaak niet optimaal beheerde monofunctionele uitvoeringen van zonneparken tot stand komen; waarbij kansen voor meervoudig ruimtegebruik worden gemist en de beheerkosten op lange termijn onnodig hoog zijn;
- Of dat onzekerheid blijft bestaan over de meerwaarde voor biodiversiteit en effecten op de koolstofbalans van de bodem;
- De businesscase, voor als er straks geen subsidie meer beschikbaar is, te mager is vanwege hoge ontwikkel- en beheerkosten.

We willen bijdragen aan het oplossen van deze problemen. De beoogde producten zijn innovaties die uiterlijk in 2025 tegen zo laag mogelijk maatschappelijke kosten hun eerste toepassing dienen te hebben en tevens bijdragen aan een zo optimaal mogelijke integratie in de omgeving.

Doel van het project

Dit project draagt bij aan oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten en problemen op gebied van bodem en biodiversiteit door het beantwoorden van onderzoeksvragen en het toepassen van de wetenschappelijke onderzoekresultaten. De oplossingen krijgen de vorm van richtlijnen voor ontwerp en beheer van zonneparken ten gunste van een meerwaarde voor biodiversiteit en behoud van de bodemkwaliteit. Deze richtlijnen zijn operationeel via het kwaliteitslabel: EcoCertified Solarlabel. Toepassing in en na 2025 van het kwaliteitslabel EcoCertified Solarlabel garandeert dat de parken waarvoor dit is afgegeven een duidelijke meerwaarde hebben voor biodiversiteit en de koolstofopslag in de bodem behouden. Dit neemt belangrijke maatschappelijke bezwaren weg. Bij brede toepassing tot 2030 en liefst verdere ontwikkeling van nog te verwerven wetenschappelijke inzichten zorgt dit ervoor dat de grote opgave voor zon op land sneller en daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden ten behoeve van de klimaatdoelstelling.

Resultaat

De kern van het resultaat is een label voor de borging van de in de gedragscode van Holland Solar beloofde meerwaarde, en de richtlijnen voor beheer, inrichting en ontwikkeling van biodiversiteit in zonneparken.

Korte omschrijving van de activiteiten

Het label wordt ontwikkeld door NLGreenlabel. Tien ontwikkelaars van zonneparken gaan ongeveer twintig zonneparken voorzien van experimentele beheerbehandelingen en het onderzoek ondersteunen door de aanschaf van materialen. Bij de Wageningen Universiteit worden drie AIO's aangesteld: voor onderzoek aan insecten en ecosysteemdiensten, voor onderzoek aan vertebraten (zoogdieren en vogels) en ecologische functioneren, en voor onderzoek aan de bodembiodiversiteit en opslag van organische stof. Dit onderzoek wordt begeleid vanuit Wageningen Research waar complementair onderzoek wordt gedaan aan innovatieve meettechnieken voor biodiversiteit. TNO rekent de consequenties door van concept richtlijnen voor de opbrengst en kosten van zonneparkontwerpen. Adviesbureau Eelerwoude concentreert zich op beheermethoden om zonneparken voor biodiversiteit te beheren. Al deze partijen gaan intensief samenwerken en zullen zich niet beperken tot hun eigen hoofdonderwerp. Via het Nationaal consortium zon in landschap worden de tussenresultaten en het eindresultaat snel uitgewisseld met alle stakeholders zodat de

ontwikkelde kennis snel geïmplementeerd kan worden. Door de inzet van vrijwilligers bij het meten van biodiversiteit in zonneparken leggen we een basis voor kennisontwikkeling en de toekomst.

Locatie(s) waar het project wordt uitgevoerd (plaats, land):

Het onderzoek wordt uitgevoerd in een steekproef van ongeveer twintig zonneparken verspreid over Nederland op zand- en kleibodems in open en besloten landschappen.

MOOI-thema waar het project op ingediend wordt:

Het onderzoek vindt plaats in het kader van het thema hernieuwbare elektriciteit op land.

2. Introductie

2.1. Achtergrond

Om de klimaatdoelstellingen voor 2030 en 2050 te halen is naast windenergie ook veel zonne-energie nodig. Behalve een groot areaal op daken, infrastructuur en binnenwater zijn ook veldopstellingen nodig. Er zijn veel plannen en prognoses voor het areaal en deze worden steeds bijgesteld waardoor het niet zo zinvol is exacte cijfers te geven. Uit het RES-proces komt een grote voorkeur voor zon boven wind naar voren. Anderzijds is ook de weerstand tegen zonneparken groot, vooral bij een deel van de landbouwsector. In de door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties begin september gepubliceerde Nationale Omgevingsvisie (NOVI) wordt een voorkeur uitgesproken voor zon op daken in plaats van op land. Tegelijkertijd wordt in een persbericht samen met het ministerie van Economische zaken en Klimaat in de NOVI gesteld dat: 'bestaande afspraken, zoals de 6.000 megawatt wind op land in 2020, de 35 terawattuur aan hernieuwbare elektriciteit op land en 49 terawattuur hernieuwbare elektriciteit op zee zijn nodig om het 2030-doel te halen en blijven dus onverkort van toepassing.' Kortom zelfs op Rijksniveau is er discussie over hoe zon het beste in het landschap in te passen is. De zonneladder sluit landbouwgronden dan ook niet uit om dat zon op land ook nodig is om de doelstellingen in het Klimaatakkoord te halen. We rekenen dus op een toename aan het aantal veldopstellingen van zonnepanelen, doorgaans aangeduid als zonneparken. Het is daarom van belang dat er een oplossing gevonden wordt voor de problemen die de maatschappelijke weerstand veroorzaken.

In de gedragscode van Holland Solar is afgesproken dat de ontwikkelaars van zonneparken hun parken zo zullen inrichten dat deze een meerwaarde hebben voor biodiversiteit, geen schade toebrengen aan de bodem en dat gestreefd wordt naar een groot draagvlak. In literatuuroverzichten van Wageningen Environmental Research en Rijksuniversiteit Groningen wordt geconstateerd dat het ontbreekt aan wetenschappelijk onderbouwd inzicht in de effecten van zonneparken op biodiversiteit, landbouw en bodem. Ook signaleren ze kansen voor versterking van de biodiversiteit in puur op agrarische productie gericht gebied en voor koolstofopslag in de bodem.

2.2. Probleemanalyse

Problemen waarvoor we een (gedeeltelijke) oplossing willen aandragen in het project EcoCertified.

1. Economische mechanismen drijven de ontwikkelingen in de richting van zo kosteneffectief mogelijke mono-functionele zonneparken.
2. Zonneparken leggen een beslag op de schaarse ruimte, terwijl ook de landbouw voor verduurzaming, en de samenleving voor herstel van biodiversiteit, wonen en recreëren meer ruimte nodig hebben.
3. De door het maatschappelijk middenveld en de sector gewenste ecologische meerwaarde zoals dat is afgesproken in de gedragscode is momenteel niet meetbaar en dient te worden gewaarborgd.
4. De ontwikkelaars en beheerders van zonneparken worstelen nog met de mogelijkheden en risico's van uitbesteding, de organisatie en de kosten van onderhoud/ beheer gericht op ontwikkeling van biodiversiteit. Er is behoefte aan uitwisseling van kennis en ervaringen.
5. Er zijn geen monitoringsprogramma's om de effecten op de biodiversiteit en de kwaliteit van de bodem op de lange termijn in beeld te brengen. Voor het vormgeven van biodiversiteits- en klimaatbeleid op lokaal en nationaal niveau is dit wel gewenst.
6. Burgers worden niet altijd betrokken bij de ecologische inpassing en beheer van zonneparken in hun leefomgeving. Dit is niet bevorderlijk voor het maatschappelijk draagvlak en multifunctionaliteit.

De bovengenoemde problemen veroorzaken samen dat vanuit het perspectief van de energietransitie en de klimaatagenda:

- De realisatie zonneparken achterblijft bij de benodigde noodzakelijke toename;
- Die realisatie met hoge proceskosten te maken heeft;
- In maatschappelijk opzicht te vaak niet optimaal beheerde monofunctionele uitvoeringen van zonneparken tot stand komen; waarbij kansen voor meervoudig ruimtegebruik worden gemist en de beheerkosten op lange termijn onnodig hoog zijn;
- Of dat onzekerheid blijft bestaan over de meerwaarde voor biodiversiteit en effecten op de koolstofbalans van de bodem;
- De businesscase, voor als er straks geen subsidie meer beschikbaar is, te mager is vanwege hoge ontwikkel- en beheerkosten.

We willen bijdragen aan het oplossen van deze problemen. De beoogde producten zijn innovaties die uiterlijk in 2025 tegen zo laag mogelijk maatschappelijke kosten hun eerste toepassing dienen te hebben en tevens bijdragen aan een zo optimaal mogelijke integratie in de omgeving.

Voor een nadere uitwerking van deze problemen zie bijlage 3

2.3. Internationale stand van onderzoek, techniek en / of toepassing

Er zijn recent (2018, 2019) een aantal Nederlandse Literatuuroverzichten verschenen, waarvoor ook de internationale literatuur is verkend en waaraan ook deelnemers hebben meegewerkt. Zie de literatuurlijst in de bijlage 2. Er is hier geen plek en het heeft ook geen zin al deze informatie hier te herhalen. Daarom een korte samenvatting.

Vogels

Over het effect van zonneparken op vogels is een beperkt aantal studies verschenen, die het beeld geven dat het beheer en omringende landschap een belangrijke rol spelen. Een aantal studies vergeleek zonneparken met referentiegebieden in de omgeving. Hieruit komt naar voren dat zonneparken soms een negatief effect hebben op het aantal vogelsoorten (DeVault et al. 2014, Montag et al. 2016, Tröltzsch & Neuling 2013), of het aantal territoria (Heindl 2016, Tröltzsch & Neuling 2013). In andere gevallen werd echter geen effect gevonden op het aantal soorten of individuen (Visser 2016), en soms werd er juist een positief effect gevonden op het aantal vogelsoorten (Montag et al. 2016, Lieder & Lumpe 2012). Over het algemeen kan gesteld worden [BJ1] dat de aanleg van zonneparken positief kan zijn voor vogels als deze worden gebouwd op intensieve landbouwgrond, en negatief wanneer ze worden aangelegd in meer natuurlijke habitats en natuurgebieden (Klaassen et al. 2018). Zonneparken zijn verder aantrekkelijker voor vogels als er meer ruimte tussen de panelen is, en bij extensief beheer van het zonnepark, zoals de aanleg van kruidenrijk grasland. Begrazing lijkt zelfs in lage veedichtheden al negatieve effecten te hebben.

Niet alle vogels van cultuurlandschappen accepteren zonnepanelen; weidevogels gaan ze waarschijnlijk uit de weg zoals ze andere opgaande structuren in het landschap mijden. Voor sommige akkervogels blijken zonneparken potentieel broedhabitat te vormen, waaronder Veldleeuwerik, Graspieper, Gele Kwikstaart, Kneu, Ringmus, Geelgors, en Patrijs (Klaassen et al. 2018). Een aantal nestelt zelfs op de panelenconstructie, zoals Kneu, Witte Kwikstaart, en Zwarte Roodstaart. Er zijn bovendien aanwijzingen dat het hekwerk rond een zonnepark vogels kan beschermen tegen predatoren, wat het broedsucces ten goede kan komen, hoewel dit alleen het geval is als het hekwerk ondoordringbaar is voor zoogdieren (Herden et al. 2009). Roofvogels zoals Buizerd, Rode Wouw en Torenvalk maken regelmatig gebruik van zonneparken om te foerageren.

Veel vragen over beheer van zonneparken ten gunste van vogels blijven onbeantwoord. Onbekend is bijvoorbeeld wat de optimale vegetatie onder en tussen de rijen zonnepanelen zou zijn, en voor welke soorten dit vooral van belang is. De afstand tussen de rijen met zonnepanelen zal het gebruik van het zonnepark beïnvloeden en ook dat zal per soort verschillen. Een manier om dit te onderzoeken is om de afstand tussen rijen panelen te variëren, en vervolgens te onderzoeken welke vogels waar voorkomen. Voor een dergelijke evaluatie zijn goede before-after control-impact studies nodig, gerelateerd aan specifieke maatregelen. Verder moet voorkomen worden dat zonneparken een ecologische val vormen door hoge predatiedruk, wanneer soorten in hoge dichtheden in zonneparken broeden maar hun broedsucces en overleving ondermaats is. Dit zou onderzocht kunnen worden door het foerageren van predatoren te onderzoeken in relatie tot beheer van zonneparken, en het broedsucces van vogels te monitoren bij verschillende vormen van maai- en grasbeheer.

Insecten

Het aantal wetenschappelijke studies naar effecten van zonneparken op insecten is tot nu toe beperkt gebleven tot inventarisaties in enkele parken, waarbij alleen werd gekeken naar de aanwezigheid van soorten (Herden et al. 2009). Weinig is bekend over eventuele effecten op populatieontwikkeling in de tijd. Net zoals bij vogels blijkt het effect van zonneparken op de aanwezigheid van insecten voornamelijk samen te hangen met wat de Ausgangssituatie was (positief effect van aanleg van zonnepark met ecologische inrichting op plek met daarvoor lage natuurwaarden) en de configuratie van zonneparken (positief effect bij meer ruimte tussen panelen). In het algemeen hangt de waarde van terreinen vaak sterk samen met de structuur en samenstelling van de aanwezige vegetatie, die dient als voedselbron en nestel- en/of schuilplaats. Aanbevelingen die tot dusver zijn gedaan voor maatregelen om insectendiversiteit te bevorderen focussen veelal op inrichting en beheer van deze vegetatie, en zijn voornamelijk gebaseerd op extrapolatie vanuit andere terreintypen (zoals graslanden en bermen). Twee aspecten die daarbij vaak worden benoemd zijn extensief beheer van

de grond onder en tussen panelenrijen en de aanleg van een buffer met een ecologische invulling rondom het zonnepark (Herden et al 2009, Raab 2015).

De directe effecten van zonnepanelen zijn vooral onderzocht voor insecten die tenminste een deel van hun levenscyclus gebonden zijn aan het water. Zonnepanelen reflecteren gepolariseerd licht en lijken daardoor op watervlaktes. Daardoor worden waterinsecten sterk aangetrokken en regelmatig prefereren insecten zelfs zonnepanelen boven watervlaktes (Horváth et al. 2009). Panelen kunnen op deze manier werken als val, maar tot dusver is er geen onderzoek gedaan naar effecten op populatieniveau. In hoeverre ook voor niet-watergebonden insecten directe effecten optreden, bijvoorbeeld doordat worden aangetrokken of juist afgestoten, is tot nu toe onduidelijk. Het is echter zeker denkbaar dat ook andere visueel ingestelde insecten, zoals de bloembestuivers (solitaire bijen, hommels, vlinders) door het gereflecteerde gepolariseerd licht aangetrokken of anderszins beïnvloedt kunnen worden.

Zoogdieren

Ook over het gebruik van zonneparken door zoogdieren zijn maar een beperkt aantal studies, en die betreffen vooral vleermuizen. Naast de positieve effecten van een toegenomen voedselbeschikbaarheid als insecten toenemen door extensief beheer, zijn er aanwijzingen dat net als de waterinsecten ook vleermuizen de panelen als wateroppervlakten waarnemen, al zijn geen studies bekend waar vleermuizen slachtoffers werden (Harrison et al. 2017). Over het gebruik van zonneparken door overige zoogdieren zijn vooral anekdotische waarnemingen beschikbaar. De meeste zoogdieren worden wel waargenomen in zonneparken, maar de betekenis voor de populaties in het landschap is niet bekend.

Bodem

Naar het effect van zonneparken op de bodem is niet veel wetenschappelijk onderzoek gedaan. De weinige studies die er zijn veronderstellen een negatieve impact op de bodembiodiversiteit, bodemkwaliteit en de koolstofopslag in de bodem (Kok et al., 2017; van der Zee et al., 2019 a,b). Het lokale en microklimaat en de opbouw van organisch materiaal door planten met behulp van fotosynthese (primaire productie) zullen veranderen door afdekking van de bodem, verminderde lichtinval en veranderde neerslagverdeling. Veel minder direct en indirect (diffuus) licht bereikt de vegetatie, zowel onder als tussen de zonnepaneelrijen. Minder fotosynthese resulteert in een geringere primaire productie, minder beworteling en tot een lagere input van vers organisch materiaal in de bodem. Dit leidt tot minder bodemleven, een lager organische stofgehalte en een afname van de bodemvruchtbaarheid. Dit effect is negatief als de grond weer opnieuw in agrarische productie genomen zou worden, maar kan positief zijn voor de biodiversiteit. Onder de panelen kan de fotosynthese 50-90% lager zijn dan erbuiten (Armstrong et al., 2016). Ook zien we de tendens (hoewel niet significant) dat onder de panelen meer CO₂ vrijkomt, terwijl buiten de panelen meer CO₂ wordt vastgelegd. Naar de koolstofbalans van een geheel park is het gissen. Zowel opbouw als afname van het (totale) organische stofgehalte in de bodem gaat langzaam en kan pas na meer dan 10 jaar meetbaar worden. Het bodemleven reageert al binnen 3 tot 5 jaar. Dit kan worden gemeten aan de hand van indicatoren voor labiele (gemakkelijk afbreekbare) organische stof en verschillende groepen organismen (Rutgers et al., 2014; Bloem et al., 2017; Schouten et al., 2018; Van den Elsen et al., 2019). Door vergelijking van waarden onder en voor de panelen, en aan de onbereden rand van het veld (ongestoorde grond) kan worden vastgesteld in hoeverre er verschillen zijn in bodemkwaliteit, en hoe de waarden zich verhouden tot referentiewaarden van vergelijkbare landbouwgrond en natuurgebieden.

Literatuur: zie bijlage 2

2.4. Stakeholderanalyse

Stakeholder	Rol	Belang (hoog, medium, laag)	Positie (voor, tegen, neutraal)	Mate van invloed (hoog, medium, laag)	Deelnemer in project ja / nee
Rijkswaterstaat	Gaat zelf de bouw van zonneparken langs infrastructuur stimuleren. Levert financiële bijdrage.	medium	voor	medium	nee

Natuur en Milieufederaties	Ontwikkelt zelf multifunctionele 'energietuinen' Levert financiële bijdrage	medium	voor	medium	nee
Ontwikkelaars en beheerders van zonneparken	Ontwikkelaars van zonneparken zijn ondernemers. Hun verdienmodel is zo kosteneffectief mogelijke zonneparken. Via Holland Solar en hun gedragscode tonen ze zich bewust van hun maatschappelijke verantwoordelijkheden.	hoog	Voor. Zonneparken die voorzien in behoeften van opdrachtgevers en vergunningverlenende overheden. Daarnaast zoeken zij actief naar meer methoden om de biodiversiteit en ecologie kosteneffectief binnen parken te vergroten.	hoog	ja
Provincies	Bewaken op provinciaal niveau het ruimtelijke afwegingsproces en faciliteren dat.	medium	Voor. Als overheid mede verantwoordelijk voor uitvoering van het klimaatakkoord.	Hoog. Invloed op waar, niet op hoe	Nee, wel belangrijke publieke financier
Gemeenten	Organiseren de democratische besluitvorming, geven vergunningen af en stellen kwaliteitseisen	hoog	Voor. Als overheid mede verantwoordelijk voor uitvoering van het klimaatakkoord.	Hoog. Invloed op waar, én hoe.	Nee, worden gevraagd voor begeleidings-commissie
Adviesbureaus	Helpen ontwikkelaars met ontwerpen en het doorlopen van aanvraagprocedures	medium	Afgezien van individuele betrokkenheid, neutraal	Medium. Goed advies kan het doorlopen van de procedures versnellen	ja
Certificerende instanties	Door certificering of labeling zekerheid geven over het behalen van kwaliteitsdoelen	laag	Neutraal	Laag	ja
Wageningen Research	Ontwikkelt toepasbare kennis over natuur-inclusieve zonneparken	medium	Wetenschappelijk neutraal	Medium gezaghebbend	aanvrager
Wageningen Universiteit	Ontwikkelt toepasbare en meer fundamentele kennis	laag	Wetenschappelijk neutraal	Medium gezaghebbend	Ja, andere universiteiten begeleidings-commissie
TNO	Ontwikkelt toepasbare kennis over zonneparken	medium	Wetenschappelijk neutraal	Medium gezaghebbend	ja
PGO's	Sovon, De Vlinderstichting en zoogdiervereniging verzamelen biodiversiteitsdata met behulp van vrijwilligers	laag	Organisaties met karakter van natuurbescherming. Staan kritisch tegenover monofunctionele zonneparken	Medium, kunnen invloedrijk zijn bij mobiliseren achterban	Nee, inhuren om vrijwilligers te coördineren

Tabel 2.1

Voor een nadere uitwerking van de stakeholder analyse zie bijlage 4

3. Projectdefinitie

3.1 Van maatschappelijk effect tot en met activiteiten

3.1.1 Maatschappelijk effect: bijdrage aan de doelstellingen van MOOI-thema(s)

Het project geeft invulling aan de volgende MOOI-thema's:

MOOI-thema	Kruis aan (X)
Windenergie op zee	
Hernieuwbare elektriciteit op land	X
Gebouwde omgeving	
Industrie	

Tabel 3.1. Bijdrage aan doelstelling van MOOI-thema's

Het MMIP 2 'Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land en in de gebouwde omgeving' beschrijft de innovatie-uitdagingen voor het realiseren van de missie 'Een volledig CO2-vrij elektriciteitssysteem in 2050'.

Het project EcoCertified zal de kans vergroten dat we het doel: een volledig CO2-vrij elektriciteitssysteem in 2050 gaan halen door het (innovatief) oplossen van een aantal problemen. Het effect van de toepassing van de richtlijnen, het kwaliteitslabel en praktische beheerkennis is dat de nu hoge proceskosten omlaag worden gebracht en de businesscase gunstiger is; ook als er straks geen subsidie meer beschikbaar is voor zonnestroom. Het aandeel multifunctionele zonneparken met maatschappelijk draagvlak en waar de effecten op de biodiversiteit en de bodem duidelijk is neemt toe, net als het totaal aantal zonneparken.

De beoogde producten zijn innovaties die al uiterlijk in 2025 tegen zo laag mogelijk maatschappelijke kosten hun eerste toepassing hebben en tevens bijdragen aan een zo optimaal mogelijke integratie in de omgeving. De kern van het project ligt bij het funderen van de werkelijke effecten die zonneparksystemen hebben op biodiversiteit en bodemkwaliteit. Daarnaast ontwikkelen we praktische kennis over het optimaal voor biodiversiteit beheren van zonneparken. Deze kennis zal al tijdens de uitvoering met behulp van praktische richtlijnen breed worden verspreid. Dit leidt tot de grootschalige implementatie van deze 'softe' technologie. Juist de zachte waarden krijgen in het economisch geweld van alle dag soms te weinig aandacht waardoor de toepassing van hernieuwbare energieopwekking nog duurzamer kan. In het project zal het bedrijfsleven samen met kennisinstellingen en gesteund door de overheid werken aan praktische oplossingen.

3.1.2 Afbakening van het project

MOOI-thema Hernieuwbare elektriciteit op land

Toepassing	Hoofdt thema 2: fysieke integratie	Kruis aan (X)
Zonnestroom-systemen in het buitengebied (Zon in landschap, Zon op water, Zon op infra)	Functionele integratie (meervoudig ruimtegebruik, weersinvloeden, veiligheid, normering en standaardisering)	X

Knelpunten uit het MMIP en hun relatie de in paragraaf 2.2 geschetste problemen (nummers) waarvoor we een (gedeeltelijke) oplossing willen aandragen in het project EcoCertified.

- Businesscase multifunctioneel en geïntegreerd (1,4)
- Functie integratie (1,2)
- Ecologische integratie (1,2)
- Ruimtelijke integratie (1,2)
- Maatschappelijk enthousiasme (1,2,3,5,6)
- Samenwerking (4)

Op de *human capital agenda* is de beschikbaarheid van kennis over beheer en ecologie van zonneparken natuurlijk een relatief klein onderdeel. Toch zal de kennisontwikkeling bij ontwikkelaars en zonneparkbeheerders over beheer voor biodiversiteit en duurzaamheid serieuze winst zijn op dit gebied.

De kern van dit onderzoek gaat om ecologie en ruimtegebruik. Het is echter geen breed onderzoek naar andere gebruiksmogelijkheden dan energieopwekking. Aan esthetiek en inpassing in het landschap voor o.a. recreatief medegebruik wordt slechts zijdelings aandacht besteed.

Het innoverend karakter zit hem vooral in nieuwe kennis over beheermethoden van zonneparken voor biodiversiteit. Geen *rocket science* maar wel zeer dringend noodzakelijk om werkelijk meerwaarde voor biodiversiteit te realiseren en om op lange termijn de beheerkosten omlaag te brengen. Wel zeer geavanceerd zijn de innovatieve methoden die ontwikkeld worden om biodiversiteit te meten. Alle innovatieve kennis zal openbaar beschikbaar zijn en kan meteen worden toegepast.

Het opwekken van zonnestroom is een erkende duurzame activiteit. Dat wil echter niet zeggen dat een zonnepark per definitie duurzaam is als je uitgaat van de definitie die *people, planet & profit* in evenwicht wil houden. Voor *people* is draagvlak essentieel. Dit onderzoek bevat geen uitgebreid sociologische onderdelen waarin gekeken wordt naar het participatieproces en dergelijke. Dit onderzoek focust zich wel op het betrekken van de omgeving van een zonnepark in relatie tot het bevorderen van de ecologische staat van de omgeving. Wat betreft *planet* is de koolstofbalans van een zonnepark van belang, net als de invloed op insecten, vogels en zoogdieren. De projectduur is te kort om effecten op de koolstofbalans te meten. Met betrekking tot de bodem moeten we ons beperken tot voorspellingen over de opslag van organische stof en dus indirect over de opslag van CO₂. Wat betreft *profit* zijn we gefocust op het zo goed mogelijk inpassen van kosteneffectieve beheer- en ontwerpstrategieën die beiden de biodiversiteit en ecologie als ook de businesscase ten goede komen. Met ons project proberen we een uitgebalanceerde samenwerking tussen bedrijven, toegepast en fundamenteel onderzoek tot stand te brengen. Onze verwachting is dat dit een succes zal worden en zal dienen als voorbeeld voor anderen. We dragen een aantal bouwstenen aan voor verdere kennisontwikkeling op dit gebied in de toekomst.

3.1.3 Projectdoelstelling

Dit project draagt bij aan oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten en problemen op gebied van bodem en biodiversiteit door het beantwoorden van onderzoeksvragen en het toepassen van de wetenschappelijke onderzoekresultaten.

De oplossingen krijgen de vorm van richtlijnen en indicatoren. Toegepast in een product is het mogelijk om vanaf 2025 te kiezen voor en tussen zonneparkontwerpen die winst opleveren voor biodiversiteit en de bodemkwaliteit. Deze houden rekening met een eventuele hernieuwde toepassing als landbouwgrond.

De oplossing van knelpunten wordt geborgd met een kwaliteitslabel dat in de loop van het project wordt toegepast en verbeterd in +/-20 zonneparken en dat helemaal *up to date* is met de dan in 2025 opgebouwde kennis.

Beschreven is een goede doelgerichte en effectieve manieren van beheren van de hierboven beschreven zonneparkontwerpen op basis van de onder de 10 deelnemende ontwikkelaars en bij de partners beschikbare, verder opgebouwde en gedeelde praktijkkennis en de toepassing hiervan gedurende het project.

De zonneparkontwerpen zijn o.a. gebaseerd op de toepassing van een model voor lichtinstraling en de gemodelleerde zo veel mogelijk gevalideerde doorwerking hiervan via vegetatie en bodemleven op de bodem en de daarin opgeslagen voorraad organische stof (opgeslagen CO₂).

Bij het beschrijven van de systemen is ook gebruik gemaakt van een overzicht van zonneparken in Nederland, gebaseerd op een enquête in 2021 en een met behulp van satellietwaarnemingen bijgehouden overzicht tot en met 2024, alsmede onderzoekresultaten uit het onderzoek naar nieuw te bouwen innovatieve zonnepaneelopstellingen in SolarEcoPlus (DEI) en eventueel andere MOOI-projecten die onderzoek doen naar veldopstellingen van zonnepanelen. In de enquête is ook gevraagd naar functiecombinaties en maatregelen voor landschappelijke inpassing, waardoor daaraan ook aandacht besteed kon worden.

De beschreven veldopstellingen van zonnepanelen om duurzame energie op te wekken zijn: betaalbaar en ecologisch geïntegreerd en versterken daardoor het draagvlak voor zonne-energie in de samenleving. Deze kennis wordt in 2025 al verspreid onder de ontwikkelaars aangesloten bij Holland Solar en toegepast in +/-20 deelnemende zonneparken van de tien aan dit project deelnemende ontwikkelaars.

De ontwikkeling van kennis stopt niet na 2025. Dit project legt hiervoor een fundament door middel van het opbouwen van een kennisnetwerk en de stimuleren van betrokkenheid van burgers (*citizen science*).

Toepassing in en na 2025 van het kwaliteitslabel EcoCertified Solarlabel garandeert dat de parken waarvoor dit is afgegeven een duidelijke meerwaarde hebben voor biodiversiteit en de koolstofopslag in de bodem behouden. Dit neemt belangrijke maatschappelijke bezwaren weg. Bij brede toepassing tot 2030 en liefst verdere ontwikkeling van nog te verwerven wetenschappelijke inzichten zorgt dit ervoor dat de grote opgave voor zon op land sneller en daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden ten behoeve van de klimaatdoelstelling.

Vraagstelling:

- A. Hoe kan door middel van een label een wetenschappelijk verantwoorde 'garantie' worden afgegeven dat een zonnepark een waardevolle bijdrage levert aan ontwikkeling en behoud van biodiversiteit in Nederland?
- B. Wat is de relatie tussen de (potentiële) biodiversiteit en afmetingen en opstelling van de zonnetafels, en beheer gericht op ontwikkeling van biodiversiteit? Hoe kan deze kennis worden samengevat in richtlijnen?
- C. Wat zijn waardevolle en niet al te intensieve of kostbare meetmethoden voor biodiversiteit en koolstofopslag in zonneparken, ook geschikt voor toepassing met een rol van vrijwilligers bij monitoring activiteiten?
- D. Hoe ziet betaalbaar beheer van zonneparken voor ontwikkeling van biodiversiteit eruit, wat kunnen ontwikkelaars en beheerders hierover bij elkaar brengen, functioneert een platform voor het permanent delen van die kennis, en hoe ontsluiten we deze kennis voor iedereen?
- E. Aan welke eisen moeten PV-opstellingen (zonnetafels) en het beheer voldoen om wetenschappelijk aannemelijk te maken dat de voorraad organische stof in de bodem (als maat voor de koolstof/CO₂-opslag) niet afneemt maar zelfs toeneemt?
- F. Welke ontwerpen (typen, categorieën) van zonneparken zijn er te onderscheiden, met beschrijving en businesscase, die de ontwikkelaars en vergunningverleners kunnen helpen bij het maken van een keuze voor ontwerp en beheer van zonneparken.
- G. Welke ecosysteemdiensten kunnen zonnepark(typ)en in de praktijk vervullen, zonder risico's voor (de opbrengst van) de installaties of sterke verhoging van de beheerkosten?
- H. Kunnen natuurbeschermingsvrijwilligers duurzaam betrokken worden bij monitoring van zonneparken voor biodiversiteit?

Wat gaan we doen om deze vragen te beantwoorden?

- A. We gaan onderzoeken of op welke manier een bestaand label van NL Greenlabel nog bruikbaar en beter kan worden zodat we het verhogen van de biodiversiteitswaarde en koolstofopslag in een zonnepark in Nederland goed kunnen borgen. We gaan er een 'EcoCertified Solarlabel' van maken.
- B. We gaan met behulp van het meetprotocol onderzoek doen, met de inzet van drie AIO's bij Wageningen Universiteit, Wageningen Research en vrijwilligers, in +/-20 zonneparken waarin vijf beheerbehandelingen worden ingesteld. Dit onderzoek richt zich op het beschrijven van relaties tussen biodiversiteit en eigenschappen van zonneparken. Op basis van deze relaties worden de richtlijnen voor inrichting en beheer geformuleerd die worden verwerkt in het label.
- C. Bij dit onderzoek maken we gebruik van het voor het Consortium Zon in Landschap ontwikkelde meetprotocol voor biodiversiteit en bodem in zonneparken. Dit protocol gaan we testen en herschrijven en uitbreiden met innovatieve methoden en ook uitvoeren met de inzet van vrijwilligers.
- D. We gaan een werkgroep instellen onder de vleugels van Holland Solar (werkgroep ecologie) waarin ontwikkelaars met behulp van de andere deelnemers in het project beheerkennis uitwisselen en uitbouwen. Vanuit die werkgroep wordt de (publieke) kennis actief doorgegeven aan alle ontwikkelaars die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van het project. De wetenschappelijke begeleidingscommissie van het project moet ook na afloop van het project blijven functioneren om de kennisagenda verder uitgevoerd te krijgen en te bewaken.
- E. Om een vinger te krijgen achter de eisen waaraan pv-opstellingen moeten voldoen om geen schadelijk effect op de bodem te hebben gaat de bodem-AIO naast beschrijvend onderzoek in alle +/-20 zonneparken een beheereffectenonderzoek doen en in 12 zonneparken een 'blokkenproef' opzetten waarbij de PV-opstellingen worden gesimuleerd. Met het model Big-Eye van TNO wordt de hoeveelheid licht op de bodem berekend onder zonnetafels. Die omstandigheden zijn te karakteriseren als X% van de voor fotosynthese bruikbaar licht. In deze omstandigheden kan de productie van verschillende typen vegetaties worden gemeten en de betekenis (correlaties) die die productie heeft voor het bodemleven en het organische stofgehalte van de bodem. Op basis van deze correlaties kunnen eisen of richtlijnen worden geformuleerd, die ook worden ingebouwd in het label.
- F. Uit de eindeloze reeks aan keuzemogelijkheden voor opbouw, inrichting en beheer gaan we een aantal zonneparkontwerpen beschrijven die voldoen aan combinaties van ecologische

richtlijnen, bijvoorbeeld, op het zuiden gericht met brede hoge tafels, waar begrazing in het beheer een belangrijk rol speelt. Van dat soort ontwerpen gaan we informatie over de businesscase en de betekenis voor biodiversiteit beschrijven zodat ontwikkelaars daaruit een keuze kunnen maken.

- G. Van de zonneparkontwerpen wordt beschreven hoe goed ze zich lenen voor een aantal ecosysteemdiensten en een multifunctionele landschappelijke inpassing. Dit wordt o.a. gebaseerd op onderzoek naar de betekenis van insectenpopulatie op zonneparken voor de omringende landbouw.
- H. Door vrijwilligers te betrekken bij monitoring van zonneparken willen zij mogelijk ook een rol spelen bij het ontwerp en beheer van toekomstige zonneparken. Door ontwikkelaars via dit onderzoek rechtstreeks in contact te brengen met vrijwilligers en vrijwilligersorganisaties trachten we een basis te leggen voor grotere maatschappelijke betrokkenheid.

3.1.4 Projectaanpak: resultaten en activiteiten

Resultaat 1 Up to date EcoCertified Solarlabel

Het uiteindelijke resultaat is een label waarmee aangetoond wordt of een zonnepark een meerwaarde heeft voor natuur en landschap en de opslag van organische stof behoudt. Het kan dienen als een soort garantiebewijs voor overheden en burgers en geeft duidelijkheid aan ontwikkelaar en beheerders over hoe aan de wensen van de maatschappij tegemoet gekomen kan worden. Een tussenproduct is een rapportage (mijlpaal 1) over bevindingen uit interactieve sessies waarin informatie wordt verzameld over de mate waarin de parken in het onderzoek voldoen aan de criteria van het bestaande terreinlabel van NL Greenlabel. Het tweede product is een concept schema voor het nieuwe label EcoCertified Solarlabel op basis van het kennislabel van NL Greenlabel (mijlpaal 2). De derde mijlpaal (3) is een gereed verslag over de self-assessment en de bruikbaarheid van het conceptschema. In 2024 worden de richtlijnen en richtlijn combinaties die uit het wetenschappelijke onderzoek komen verwerkt in het schema en wordt een aanbestedingsrichtlijn opgesteld. Het opleveren van dit product is mijlpaal 4. De laatste mijlpaal (5) is een algemeen beschikbaar en transparant EcoCertified Solarlabel. De hier beschreven mijlpalen worden ook gebruikt andere resultaten. De plaats in de planning wordt dus niet uitsluitend door resultaat 1 bepaald.

Het belangrijkste probleem dat met een label wordt ondervangen is de onduidelijkheid over de effecten op biodiversiteit en bodem. Gemeenten, burgers én ontwikkelaars hebben baat bij deze houvast. De verwarring over de effecten van zonneparken is een van de belangrijke oorzaken van vertragingen in de realisatie van zonneparken.

Activiteiten resultaat 1

Activiteit 1.1 Kennisuitwisseling in interactieve sessies IO

Probleemeigenaar: NLG, Uitvoerenden: EW, WR, TNO, ONT, NLG

De kennisuitwisseling vindt plaats in interactieve sessies (stakeholder consultations) over duurzame gebiedsontwikkeling tussen 10 ontwikkelaars die o.a. +/-20 zonneparken inbrengen (2021). NL Greenlabel organiseert een 'Masterclass' duurzame gebiedsontwikkeling aan de hand van casus NL Solarpark De Kwekerij. Tijdens de interactieve sessies verzamelt NL Greenlabel informatie ten behoeve van inzicht in hoe de huidige zonneparken scoren op meetbare indicatoren voor samenhangende duurzaamheid in de huidige labeling systematiek. NL Greenlabel rapporteert haar bevindingen en 'bewijzen' van de betrokkenen met betrekking tot de huidige parken. Dit kan ook worden aangeduid als *benchmarking*.

Activiteit 1.2 Schema voor EcoCertified Solarlabel IO

Probleemeigenaar: NLG, Uitvoerenden: ONT, NLG

Het al bestaande 'Terreinlabel' wordt omgebouwd naar een EcoCertified Solarlabel op basis van de benchmarking en de rapportage met bevindingen. Dit gebeurt in samenspraak met de overige deelnemers in het project (de experts). NL Greenlabel werkt het schema uit. Ze treedt op als schemabeheerder.

Activiteit 1.3 Testen EcoCertified Solarlabel in de praktijk binnen het project IO

Probleemeigenaar: NLG, Uitvoerenden: ONT, NLG

Allereerst consulteert NL Greenlabel de stakeholders over het ontwikkelde schema. De experts doen een eerste beoordeling om ervaringen in de praktijk op te doen. Daarna worden de ontwikkelaars en beheerders in het project uitgenodigd om onder begeleiding van NL Greenlabel een *self-assessment* uit te voeren voor een of meer zonneparken. De resultaten van de consultatie en het *assessment* worden in een verslag vastgelegd en de uitkomsten dienen ter verbetering van het schema.

Activiteit 1.4 Verwerken nieuwe wetenschappelijke kennis in het schema IO

Probleemeigenaar: NLG, Uitvoerenden: EW, WR, TNO, ONT, NLG

NL Greenlabel stemt de meetbare indicatoren in het schema van het label af en vult parameterwaarden in op basis van de in het wetenschappelijk onderzoek ontwikkelde richtlijnen en richtlijncombinaties. Dit doet ze in overleg met de overige deelnemers. Om het EcoCertified Solarlabel breed geaccepteerd te krijgen, wordt een aanbestedingsrichtlijn geschreven die door zowel marktpartijen en overheden ingezet kan worden om de kwaliteit van een zonnepark te garanderen.

Activiteit 1.5 EcoCertified Solarlabel toegankelijk voor iedereen IO

Probleemeigenaar: NLG, Uitvoerenden: NLG

NL Greenlabel maakt het label en de leidraad openbaar toegankelijk en beschikbaar voor algemene toepassing. Het zal in ieder geval op de site van het Consortium Zon in Landschap beschikbaar zijn. Deze tool wordt als *self-assessmenttool* ontsloten die gebruikt kan worden door adviseurs en daarvoor getrainde medewerkers van de ontwikkelaars. De deelnemende ontwikkelaars zullen die ervaring al hebben. NL Greenlabel treedt als onafhankelijk schemabeheerder op en houdt de systematiek *up to date*.

Resultaat 2 Advies beheer zonneparken en behandelingen uitgevoerd

Het beheer van de +/-20 parken in het onderzoek zal worden beschreven en de kennis over groenbeheer van zonneparken in het algemeen zal worden uitgewisseld tussen de tien deelnemende ontwikkelaars. Om het effect te meten worden, na een nulmeting in het eerste jaar in 12 zonneparken vijf beheerbehandelingen uitgevoerd. Ook de drie energietuinen van de natuur en milieufederatie en een zonnepark langs de snelweg wordt meegenomen in dit onderzoek.

Het resultaat van deze serie activiteiten is (1) dat voldoende informatie wordt verzameld voor een goed advies over beheer van zonneparken voor biodiversiteit en behoud bodemkwaliteit; (2) dat de beheerbehandelingen zoals gepland worden uitgevoerd zodat het effectonderzoek resultaten kan opleveren en (3) een advies over het beheer van zonneparken op basis van de verzamelde informatie, het effectonderzoek en de integratie van de richtlijnen.

De doelgroep van de beheeradviezen zijn de ontwikkelaars en beheerders van zonneparken. Hiermee versterken we de bij hen aanwezige kennis om de zonneparken zo te beheren dat deze ook meetbare winst voor de biodiversiteit opleveren. Anderzijds zijn ook de gemeenten als vergunningverlenende instantie een doelgroep. Zij kunnen nu onderbouwde afspraken maken over het beheer en ontwerp van zonneparken en dat controleren. Hierdoor wordt het mogelijk om met alle partijen gezamenlijk tot een inpassing van zonneparken te komen die meetbaar de biodiversiteit ten goede komt.

Voor meer details over het nationaal overzicht zie bijlage 5

Activiteiten Resultaat 2

Activiteit 2.1 Steekproef nemen uit beschikbare zonneparken

Probleemeigenaar: EW, WU & WR, Uitvoerenden: EW, WR, WU, ONT, NLG,

Ten behoeve van de AIO-onderzoeken zullen alle deelnemers samen uit de voor onderzoek beschikbare parken 12 'experimenter' zonneparken en 8-10 andere zonneparken kiezen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een door Wageningen Research met satellietwaarnemingen en een door hen georganiseerde enquête onder ontwikkelaars op te bouwen nationaal overzicht van zonneparken. Alle deelnemers werken mee aan het uitwerken van dit enquêteformulier. De drie AIO's hebben de leiding bij het nemen van een wetenschappelijk verantwoorde steekproef.

Activiteit 2.2 Uitwisseling kennis en informatie voor de 20 –22 zonneparken (incl. RWS en NMF)

Probleemeigenaar: EW, Uitvoerenden: EW, ONT, WU;

De ontwikkelaars zijn eindverantwoordelijk voor de uit te voeren vijf beheerbehandelingen op de plekken die de AIO's aangeven. Alvorens dit beheer in te stellen inventariseert Eelerwoude in jaar 1 het bestaande beheer en wordt de kennis hierover uitgewisseld tussen de ontwikkelaars. Eelerwoude zal hiervoor een coördinator aanstellen. De coördinator organiseert samen met de partners een kick-off bijeenkomst voor de zonneparkontwikkelaars waar ook informatie wordt gedeeld over de aanpak over de 0-meting, de generieke aanpak vijf beheerbehandelingen en de gewenste onderzoeksinspanningen. Planning, wederzijdse verwachtingen, ideeën, risico's en kennis worden tijdens de sessie met elkaar gedeeld. Na de bijeenkomst verzorgt de coördinator van EW samen met de penvoerder het contact en vervolgafspraken met alle betrokken zonneparken, beheerders, AIO's en vrijwilligers.

Activiteit 2.3 Vijf generieke beheerbehandelingen als het maatwerk voor 12 locaties

Probleemeigenaar: EW, Uitvoerenden: EW, ONT, WR, WU;

De beheerbehandelingen worden door Eelerwoude en WR in samenspraak met de ontwikkelaars gepland en georganiseerd in jaar 1: 2021. In dat jaar vindt er een nulmeting van de biodiversiteit plaats. Eind 2021, begin 2022 wordt het beheer ingesteld en wordt er in ieder geval tot en met 2023 beheerd en gemeten. Om ervoor te zorgen dat de vijf beheerbehandelingen op locatie generiek uitgevoerd kunnen worden, maar tegelijk ook rekening gehouden wordt met lokale omstandigheden, brengt Eelerwoude de randvoorwaarden per locatie goed in beeld. Middels veldbezoeken, terreininventarisatie en gesprekken met de ontwikkelaars/beheerders bepalen zij het maatwerk per locatie. In samenspraak met de ontwikkelaars, Wageningen Universiteit en Research worden specifieke werkafspraken op papier gezet.

Activiteit 2.4 Opstarten en volhouden van vijf beheerbehandelingen

Probleemeigenaar: EW, Uitvoerenden: EW, ONT.

Eelerwoude en de ontwikkelaars besteden extra aandacht aan de aanvang van de beheerbehandelingen op alle locaties. Mogelijke onvoorziene opstartproblemen kunnen zo snel worden opgelost. De coördinatoren zorgen daarom voorafgaand aan de uitvoering van beheermaatregelen dat alle betrokken zonneparken geïnformeerd worden. Tijdens de uitvoering van de maatregelen stelt Eelerwoude indien nodig extra capaciteit in coördinatie beschikbaar om eventuele onvoorziene opstartproblemen (kinderziektes) acuut te kunnen oplossen. Na uitvoering van de eerste beheerbehandelingen in Q3 bezoekt Eelerwoude elk zonnepark om het gevoerde beheer te controleren. De lessen die hieruit worden geleerd vormen input voor de aansturing van de opvolgende beheerbehandelingen. Mocht blijken dat bepaalde beheerbehandelingen niet correct zijn uitgevoerd, dan organiseert Eelerwoude herstelmaatregelen.

Activiteit 2.5 Centraal aanspreekpunt voor onderzoekers, ontwikkelaars en beheerders

Probleemeigenaar: EW, Uitvoerenden: EW, WR, WU, ONT

Tijdens de uitvoering van de vijf beheermaatregelen is Eelerwoude het aanspreekpunt voor de zonontwikkelaars om alle activiteiten op het zonnepark, die mogelijk invloed hebben op de beheermaatregelen of de biodiversiteit en bodem, af te stemmen. Zij is niet alleen verantwoordelijk, de eindverantwoordelijkheid ligt immers bij de penvoerder die van elke afspraak op de hoogte wordt gehouden. Daarnaast coördineert Eelerwoude het onbelemmerd onderzoek van de zonneparken. Daarvoor zijn ze aanspreekpunt voor de AIO-onderzoekers, de onderzoekers van Wageningen Research en vrijwilligers. De uitvoeringsplanning voor alle bezoeken wordt gezamenlijk met de deelnemers opgesteld, maar wordt gecontroleerd en bewaakt door de coördinator.

Activiteit 2.6 Rapporteren van opgedane kennis over praktische uitvoerbaarheid van beheer

Probleemeigenaar: EW, Uitvoerenden: EW, ONT

De 'lessons learned' die voortvloeien uit, de uitwisseling van beheerkennis (activiteit 2.2) en het dagelijkse beheer van de vijf beheermaatregelen worden door Eelerwoude gebundeld in een document. Dit document wordt samengevat in richtlijnen en aanbevelingen voor ontwerp en het toekomstig praktisch beheer van zonneparken. Eelerwoude presenteert de resultaten aan de ontwikkelaars en partners tijdens een van de stakeholder ontmoetingen in het programma van het consortium Zon in Landschap.

Resultaat 3 Wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen voor inrichting en beheer van zonneparken met een meerwaarde voor bovengrondse diversiteit

Wanneer wordt gesproken over meerwaarde van zonneparken voor biodiversiteit wordt vaak impliciet bedoeld op de bovengronds levende organismen. Drie groepen krijgen daarbij speciale aandacht: de insecten, en in het bijzonder de groepen daarvan die worden beschouwd als zogenaamde functionele agrobiodiversiteit (bestuivers en natuurlijke plaagbestrijders), vogels en zoogdieren (samen te vatten tot 'vertebrate' diversiteit). Dit projectonderdeel zal resulteren in richtlijnen voor inrichting en beheer van zonneparken. Deze richtlijnen dragen bij aan het creëren van zo optimaal mogelijke vestigings- en leefcondities van insecten en vertebraten, waarbij deze richtlijnen vervolgens kunnen worden gebruikt voor het ontwikkelen van een kwaliteitslabel voor zonneparken (zie resultaat 1). De eisen die insecten en vertebraten stellen aan hun leefomgeving verschillen echter sterk tussen soorten, en zijn sterk afhankelijk van de context. Het is daarom van belang om richtlijnen te laten voortvloeien uit een duidelijke wetenschappelijke onderbouwing.

Wetenschappelijke onderbouwing

Voor bovengrondse biodiversiteit zal deze onderbouwing worden geleverd middels twee aparte (maar samenhangende) AIO-onderzoeken, voor respectievelijk insecten en vertebraten.

Een gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop de AIO-onderzoeken deze vragen beantwoorden is te vinden in de bijlagen 7, 8 en 9. De kern van de onderzoeken wordt gevormd door metingen van de aanwezige diversiteit in maximaal 12 (vertebraten) tot 20 (insecten) zonneparken in jaar 1 om zicht te krijgen op de factoren die samenhangen met verschillen in deze diversiteit, waaronder de inrichting in termen van locatie en type zonnepanelen (Act. 3.1 en 3.2), gevolgd door aanvullende metingen in jaar 2 en/of 3 in maximaal 12 zonneparken waar het beheerexperiment wordt uitgevoerd (zie resultaat 2), om na te gaan op welke wijze het type beheer van invloed is op trends in de diversiteit van insecten en vertebraten (Act. 3.3. en 3.4). De verandering in de insecten- en vertebratendiversiteit ten opzichte van het uitgangsjaar zal de belangrijkste maat van effectiviteit van het beheer zijn. Door tevens metingen te doen aan de vegetatieontwikkeling, en door resultaten voor insecten en vertebraten uit te wisselen tussen de AIO's, kan meer inzicht worden gekregen in hoe interacties in het lokale voedselweb de trends in diversiteit beïnvloeden (immers: bloemen dienen als voedsel voor veel insecten, die op hun beurt een voedselbron vormen voor diverse vertebraten). Daarnaast zullen met het onderzoek nieuwe inzichten worden verkregen in de interacties tussen de diverse typen organismen binnen en rond een zonnepark. Concreet kijken we naar de invloed van predatoren op de soortdiversiteit in de zonneparken (Act. 3.5 en 3.6) en de levering van bestuivingsdiensten in de omgeving van de zonneparken (Act. 3.7). Tot slot wordt nader ingezoomd op de balans tussen kosten en baten, om te komen tot kosten efficiënte richtlijnen voor bevordering van de biodiversiteit (Act. 3.8).

Specifieke vragen (als nadere uitwerking van de vragen geformuleerd in paragraaf 3.1.3) die middels deze AIO-onderzoeken beantwoord moeten worden zijn:

- Welke bijdrage leveren zonneparken aan het behoud of bevorderen van insecten- en vertebratendiversiteit en welke eigenschappen van zonneparken zijn positief gecorreleerd aan soortdiversiteit?
- Welke invloed heeft het beheer van de vegetatie in zonneparken op insecten- en vertebratendiversiteit?
- Dragen de naar verwachting verhoogde soortenrijkdom (t.o.v. landbouwgebied) aan bodemfauna, vegetatie en insecten bij aan positieve effecten bij vertebraten?
- Welk effect hebben zonneparken op de insectendiversiteit in de omgeving en hoe beïnvloedt dat de levering van ecosysteemdiensten?
- In welke mate gebruiken predatoren de zonneparken in vergelijking met het omringende gebied? Welke effecten heeft zo'n verhoogde aantal predatoren op de vestiging en het reproductiesucces van zoogdieren en vogels in zonneparken?
- Is uiteindelijk de balans van het extensieve beheer in zonneparken in vergelijking met landbouwgebied positief of negatief? Hoe kan het beheer van de zonneparken positief bijdragen en wat is de meest kosteneffectieve manier om soortdiversiteit in en rond zonneparken te maximaliseren?

Indicatoren voor het behalen van het resultaat en informatiebronnen ter verificatie

Beide onderzoeken zullen resulteren in 3 tot 4 manuscripten voor wetenschappelijke publicaties, waarin telkens een specifieke deelvraag wordt beantwoord. Daarnaast zullen de resultaten worden vertaald in praktische aanbevelingen voor de uitvoering van inrichting en beheer. Deze zullen in eerste instantie afzonderlijk worden opgesteld voor insecten, vogels en zoogdieren, en dienen als input voor het opstellen van eenduidige richtlijnen onder resultaat 5 die gebruikt kunnen worden om de soortdiversiteit in zonneparken te optimaliseren, wat de basis zal vormen voor het EcoCertified Solarlabel (resultaat 1).

De doelgroep van de wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen is tot op zeker hoogte het projectteam zelf. Want wij gaan er praktisch bruikbare adviezen en een label op bouwen. Afgezien daarvan is de doelgroep iedereen die dieper inzicht wil hebben in de effecten van zonneparken op biodiversiteit. Momenteel is er weinig wetenschappelijke kennis beschikbaar op dit gebied. Dit project maakt het daarom mogelijk om een flinke stap vooruit te maken.

Activiteiten resultaat 3

In de AIO voorstellen (Bijlagen 7, 8 en 9) worden de resultaten uitvoeriger beschreven, wordt dieper ingegaan op methoden en technieken, en worden de volgende activiteiten uitgevoerd:

3.1 Vaststellen waarde huidige parken voor insectendiversiteit en bepalende factoren.

Met dit onderzoek wordt duidelijk welke bijdrage de huidige zonneparken leveren aan de insectendiversiteit, en welke factoren binnen een park daarop vooral van invloed zijn.

3.2 Vaststellen waarde huidige parken voor vertebratendiversiteit en bepalende factoren.

Met dit onderzoek wordt duidelijk welke bijdrage de huidige zonneparken leveren aan de vertebratendiversiteit, en welke factoren binnen een park daarop vooral van invloed zijn.

3.3 Vaststellen effecten beheer op insectendiversiteit.

Met het beheerexperiment wordt duidelijk welke beheermaatregelen het meest bijdragen aan de insectendiversiteit, en welke elementen van beheer daarbij vooral belangrijk zijn.

3.4 Vaststellen effecten beheer op vertebratendiversiteit.

Met het beheerexperiment wordt duidelijk welke beheermaatregelen het meest bijdragen aan de vertebratendiversiteit, en welke elementen van beheer daarbij vooral belangrijk zijn.

3.5 Effecten predatie op broedsucces vogels.

Met dit onderzoek wordt duidelijk of zonneparken als ecologische val kunnen fungeren, waardoor broedsucces lager uitvalt dan verwacht op basis van broeddichtheid (als maat voor habitatkwaliteit). Ook wordt duidelijk welke factoren binnen een park die predatiedruk bepalen, zodat beheer zich kan richten op het maximaliseren van broedsucces.

3.6 Effecten predatie op bewegingen prooi.

Hiermee wordt duidelijk in welke mate en hoe predatiedruk bijdraagt aan vermindering van zonneparken door vertebraten, en welke invloed beheer van zonneparken daarop kan uitoefenen.

3.7 Vaststellen effecten zonneparken op insectendiversiteit en ecosysteemdiensten in omgeving.

Met dit onderzoek wordt vastgesteld in welke mate, en tot op welke afstand van het park, een zonnepark bijdraagt aan de levering van bestuivingsdiensten in het landschap.

3.8 Kosteneffectieve maximalisatie insectendiversiteit.

Deze evaluatie maakt duidelijk hoe op een zo kosten-efficiënt mogelijke manier de insectendiversiteit gemaximaliseerd kan worden door specifiek beheer van zonneparken.

3.9 Doorontwikkeling high-throughput identificatie insecten via DNA analyse.

Dit betreft de ontwikkeling van innovatieve methode voor het detecteren van insecten, op basis van eDNA analyse van insectenmonsters.

Metingen worden voornamelijk verricht door de AIO onderzoekers, met ondersteuning van vrijwilligers (zie ondergenoemde activiteiten en de detailbeschrijvingen in de bijlagen 7, 8 en 9 en worden primair gebaseerd op visuele determinatie van gevangen of waargenomen exemplaren van de onderzochte soortsgroepen. Daarnaast heeft WUR echter de beschikking over veelbelovende innovatieve methodes voor het detecteren van organismen. Dit betreft eDNA analyse van insectenmonsters, innovatieve sensortechnologieën om bewegingen en terreingebruik van vertebraten in detail te bestuderen, en automatische detectiesystemen voor zoogdieren, waaronder vleermuizen. Deze methoden zullen in het hier beschreven onderzoek in een ondersteunende rol worden toegepast, wat de mogelijkheid biedt om op onderdelen in meer detail te treden dan tot voor kort mogelijk was, en tevens de kans biedt om deze methoden verder te verbeteren.

Het AIO-onderzoek wordt uitgevoerd onder supervisie van Wageningen Universiteit in samenwerking met medewerkers van Wageningen Research. Vanuit het toegepaste onderzoek bewaken Wageningen Environmental Research (WENR) medewerkers de praktische bruikbaarheid van de resultaten uit het AIO-onderzoek en ondersteunen zij de wetenschappelijke begeleiders bij de vakgroepen.

Bij de AIO projecten en vertaling naar richtlijnen zijn de volgende deelnemers aan het project betrokken:

- Insecten onderzoek: Prof. dr. ir. David Kleijn, Wageningen Universiteit (insectendiversiteit, vegetatiebeheer); Dr. Michiel Wallis de Vries, Vlinderstichting (vlinderdiversiteit in relatie tot vegetatiebeheer), Dr. Arjen de Groot, WENR (bestuivers en bestuiving, ecologische genetica), Margreet Laar, WENR (DNA metabarcoding arthropoden).
- Vertebraten onderzoek: Prof. dr. ir. Frank van Langevelde, Wageningen Universiteit (vertebratendiversiteit, foerageecologie, LoRa); Dr. Ralph Buij, WENR (vogels en zoogdieren in relatie tot beheer, GPS tracking, cameravallen)

Resultaat 4 Wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen om schade aan de bodem te voorkomen

Een gezonde bodem is in staat om verschillende ecosysteemdiensten en functies te vervullen en zo bij te dragen aan een gezonde en duurzame leefomgeving. Dit zijn bijvoorbeeld de opslag en levering van water, het laten groeien van vegetatie, een bijdrage leveren aan biodiversiteit, onderdrukking van ziekten en plagen door een natuurlijk evenwicht en gezond bodemleven, het opslaan van koolstof in de bodem in de vorm van organische stof, etc. Door het afdekken van de bodem voor licht en vocht, zoals gebeurt bij zonneparken, kunnen deze functies tijdelijk of zelfs permanent onder druk komen te staan of verdwijnen en zo leiden tot land degradatie. Zowel de bodembiodiversiteit als de hoeveelheid organische stof in de bodem spelen een grote rol bij deze functies van de bodem en haar gezondheid. Koolstofvastlegging is het resultaat van microbiële afbraak van organisch materiaal (plantenresten). Hierbij komen via mineralisatie nutriënten beschikbaar voor het gewas (mineralisatie) en CO₂. Tegelijkertijd wordt ook stabiele organische stof gevormd, zoals residuen van moeilijk afbreekbare celwanden van met name schimmels. De activiteit van schimmels en bacteriën wordt verhoogd door begrazing door microbivore bodemfauna zoals nematoden (aaltjes) en microarthropoden (mijten en springstaarten). Onder andere de verhouding tussen schimmels en bacteriën, en de aantallen en diversiteit van bodemfauna geeft een indicatie van de bodemkwaliteit. Bij de ontwikkeling van kruidenrijk grasland verwachten we een toename van schimmels en schimmeleTERS, met name microarthropoden, en een efficiëntere vastlegging van organisch koolstof. In dit onderzoek zal daarom op deze aspecten worden gefocust, waarbij een goed beeld van veranderingen hierin als gevolg van de aanwezigheid, het ontwerp en beheer van zonneparken direct ook een goed beeld geeft van veranderingen in bodemgezondheid en haar functies. Dit projectonderdeel zal resulteren in richtlijnen voor inrichting en beheer van zonneparken die bijdragen aan het creëren van zo optimaal mogelijke omstandigheden voor bodemleven en opslag van bodemkoolstof. De richtlijnen kunnen vervolgens worden gebruikt voor het ontwikkelen van een kwaliteitslabel voor zonneparken (zie resultaat 1).

Beknpte beschrijving bodemonderzoek

Om te komen tot richtlijnen waaraan zonnepaneelopstellingen en inrichting en beheer van zonneparken moeten voldoen om het vervullen van primaire bodem ecosysteemdiensten te borgen is meer inzicht nodig in de effecten van de opstellingen, inrichting en beheer op processen in de bodem. Verwacht wordt dat deze enerzijds samenhangen met de hoeveelheid licht en vocht op de bodem als gevolg van de (opstelling van de) panelen, en anderzijds van het beheer van de vegetatie en dus de aan- of afvoer van organisch materiaal. Ook zal de grondsoort waarop het park zich bevindt van invloed zijn. Het doel van het onderzoek is het beter begrijpen van de effecten van deze oorzaken op de bodembiodiversiteit en de koolstof in de bodem om te komen tot lange termijn voorspellingen van gevolgen van keuzes, tot praktische richtlijnen voor inrichting en beheer van parken en tot efficiënte methoden om het daadwerkelijk behaalde resultaat te meten. Net als ten behoeve van richtlijnen voor ontwikkeling van biodiversiteit (Resultaat 3) wordt daarom ten behoeve van richtlijnen voor bodembescherming een AIO-onderzoek uitgevoerd bij Wageningen Universiteit, met begeleiding en aanvullende metingen vanuit het toegepaste onderzoek bij Wageningen Research.

De waarnemingen waar resultaten op gebaseerd worden vallen voor het bodemonderzoek uiteen in twee onderdelen: (1) waarnemingen in diverse zonneparken zonder behandelingen in jaar 1, en waarnemingen in diezelfde zonneparken met de behandelingen en de referenties aan het eind van het project; en (2) Om de oorzakelijke verbanden tussen de opstelling van zonnepanelen en vegetatiebeheer op bodem organische stof en bodemdiversiteit te ontrafelen zullen we een gerandomiseerde blokkenproef opzetten. De resultaten van de gecontroleerde studie, samen met de data uit de verschillende zonneparken en de modelsimulaties voor de hoeveelheid licht en neerslag als gevolg van de opstellingen in deze parken, zullen in het vierde jaar dienen voor een lange termijn projectie van het te verwachten verloop van de bodem organische stof in relatie tot de opstelling van het zonnepark en het beheer.

Voor de waarnemingen gaan we uit van parameters voor bodem die zijn beschreven in het Meetprotocol Zonnevelden. Dat zijn labiele koolstof (C) zoals gemeten via heet water extraheerbaar C (HWC), en schimmels en bacteriën gemeten via PLFA. PLFA zijn phospholipid fatty acids uit de celmembraan van levende cellen die als biomarker worden gebruikt. Voor bodembiodiversiteit worden daarnaast microarthropoden bepaald. Deze schimmeleTERS zijn talrijker in kruidenrijk grasland dan in landbouwgrond, en we verwachten dat die toenemen bij de omzetting van akkerland of productiegrasland naar een meer natuurlijk systeem. Een beter functionerende bodem heeft hogere aantallen, meer functionele groepen (fungivoren, bacterievoren, predatoren, omnivoren) en meer soorten per functionele groep. Dus een hogere functionele bodembiodiversiteit.

Voor verschillende chemische en fysische eigenschappen van de bodem, waaronder de totale hoeveelheid koolstof en de hoeveelheid organische koolstof worden goede resultaten geboekt met het meten van de lichtreflectie van bodemonsters in het infrarode deel van het spectrum. Specifiek gaat het dan om het nabij infrarood (NIR) en mid infrarood (MIR). Hierbij is NIR op dit moment makkelijk in het veld toe te passen en op satellietdata. Daarnaast geeft MIR tot 15 % nauwkeuriger resultaten in het lab dan NIR. Beide technieken zijn daarom interessant. Voor een goede toepassing en voor elke te meten parameter is echter een goede kalibratieset nodig (spectral library). Voor zowel de koolstofparameter in het Meetprotocol Zonnevelden (HWC) als de PLFA analyse is die kalibratieset en de kennis hoe goed NIR of MIR deze parameters kan meten nog niet voorhanden. Vanwege de goede resultaten voor totaal en organische bodemkoolstofmetingen met NIR en MIR en omdat marktpartijen NIR gebruikt voor PLFA analyses willen we in dit project deze technieken testen op hun mogelijkheden om HWC, en mogelijk PLFA en andere bodemparameters snel en efficiënt te kunnen meten.

Indicatoren voor het behalen van het resultaat en informatiebronnen ter verificatie

Als resultaat van dit deel van het project worden verschillende publicaties geschreven door de AIO in samenwerking met de experts bij de universiteit en bij Wageningen Research (WR). Ook levert deze activiteit data op die inzicht geven in bodemkoolstof en functionele bodembiodiversiteit in zonneparken, en een potentiële kalibratiedataset voor spectrale infrarood metingen en HWC en mogelijk andere parameters. Daarnaast zullen de resultaten worden vertaald in praktische aanbevelingen voor de inrichting en beheer. Deze zullen in eerste instantie afzonderlijk worden opgesteld voor bodembiodiversiteit en koolstofvastlegging, en dienen als input voor het opstellen van eenduidige richtlijnen onder resultaat 5, wat de basis zal vormen voor het transformatieproces van NL Terreinlabel naar het EcoCertified Solarlabel (resultaat 1).

De doelgroep van de wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen is tot op zeker hoogte het projectteam zelf. Want wij gaan er praktisch bruikbare adviezen en een label op bouwen. Afgezien daarvan is de doelgroep iedereen die dieper inzicht wil hebben in de effecten van zonneparken op de bodem. Momenteel is er weinig wetenschappelijke kennis beschikbaar op dit gebied. Dit project maakt het mogelijk om een flinke stap vooruit te maken.

Activiteiten

Metingen worden voornamelijk verricht door de AIO onderzoeker (WU). Daarnaast heeft WR de beschikking over veelbelovende innovatieve methoden voor het detecteren van organische stof en bodemorganismen. Dit betreft infrarood spectroscopie (MIR, NIR) voor organische stof en eDNA analyse van bodemfauna, in dit geval gericht op microarthropoden. Deze methoden zullen in het hier beschreven onderzoek worden gecombineerd met resultaten van het AIO onderzoek. Dit wordt uitgevoerd onder supervisie van Wageningen Universiteit in samenwerking met medewerkers van Wageningen Research. Vanuit het toegepaste onderzoek bewaken WR medewerkers de praktische bruikbaarheid van de resultaten uit het AIO-onderzoek en ondersteunen zij de wetenschappelijke begeleiders bij de vakgroepen. Zoals uitvoeriger beschreven in het AIO voorstel worden de volgende activiteiten uitgevoerd:

4.1 Inventarisatie ruimtelijke verdeling bodem OS in zonneparken (jaar 1).

Bestaande zonneparken worden bemonsterd onder de zonnepanelen, in de schaduwzone en tussen de zonnepanelen. Het gaat hierbij om zonneparken op zand- en kleigrond met als voormalig landgebruik akker- of grasland. Daarnaast zullen relevante referentie velden, in lijn met het insectenbiodiversiteitsonderzoek, worden meegenomen. IR metingen door WR.

4.2 Impact van zonnepaneel opstelling op lichtreductie, primaire productie, microklimaat, OS en bodemleven op korte en langere termijn (jaar 2, jaar 4).

Om de oorzakelijke verbanden tussen de opstelling van zonnepanelen en vegetatiebeheer op bodem OS en bodemdiversiteit te ontrafelen wordt een gerandomiseerde blokkenproef opgezet op voormalig akkerland met de factoren zonnepaneel hoogte, zonnepaneel bodembedekkingsgraad, en vegetatiebeheer. Er worden metingen van organische stof uitgevoerd bij het begin en eind van de proef. IR metingen door WR, de innovatieve methode kalibreren, valideren en verbeteren met resultaten uit het AIO-onderzoek. TNO zal hier ondersteunen door lichtinvalberekeningen uit te voeren voor bestaande en toekomstige PV systemen.

4.3 Impact op bodembiodiversiteit van opstelling en beheer van zonneparken (jaar 3).

De effecten van de factoren in de blokkenproef zullen pas na meerdere jaren meetbaar worden. Daarom worden de meeste metingen aan het bodemleven verricht tegen het eind van het derde jaar. WR doet metingen van de diversiteit van bodemfauna (DNA analyses microarthropoden) in aanvulling op de microbiële bepalingen door de AIO.

4.4 Lange-termijn projectie bodem OS in zonneparken in relatie tot beheer (jaar 4).

De resultaten van de gecontroleerde studie, samen met de data uit de verschillende zonneparken zullen in het vierde jaar dienen voor de lange termijn projectie van het te verwachten verloop van de bodem organische stof in relatie tot de opstelling van het zonnepark en het beheer. Deze projectie wordt gebaseerd op modellen die met de verzamelde data worden geparametriseerd.

4.5 Advies voor opstelling en beheer van zonneparken ten behoeve van behoud van bodemkwaliteit (jaar 4).

Op basis van dit onderzoek zullen we richtlijnen formuleren ter bevordering van bodem OS, bodemleven en bodemkwaliteit in zonneparken.

4.6 Monitoringsprotocol voor key indicators voor bodemkwaliteit op zonneparken (jaar 4).

Er zal een voorstel worden gedaan voor noodzakelijke monitoringsparameters die aangeven of de gekozen opstelling en het beheer leidt tot een toe- of afname van bodem OS en bodemleven op de locatie. WR denkt mee bij het vertalen van de wetenschappelijke onderzoekresultaten naar richtlijnen voor toepassing in het label.

Bij het AIO project en vertaling naar richtlijnen zijn de volgende deelnemers betrokken:

Wageningen Universiteit: Prof. dr. ir. Gerlinde De Deyn, plant-bodem interacties, bodemkoolstofopslag; Dr. Ron de Goede, bodembiodiversiteit, bodemkwaliteit indicatoren en Citizen Science.

Wageningen Environmental Research; Ir. Fenny van Egmond, bodemchemie en -fysica, sensing technologie; Dr. Jaap Bloem, bodemmicrobiologie en bodemfauna; Dr. Arjen de Groot, DNA metabarcoding bodemfauna.

Resultaat 5 Kennisintegratie tot eenduidige richtlijnen

De voorgaande twee resultaten richten zich op de ontwikkeling, op basis van meerjarige wetenschappelijke studies, van richtlijnen met betrekking tot de inrichting van en het vegetatiebeheer op zonneparken, voor diverse soortgroepen. Resultaat 3 zal bestaan uit afzonderlijke sets richtlijnen voor insecten, vogels en zoogdieren. Resultaat 4 vult dit aan met richtlijnen om schade aan de bodemkwaliteit te voorkomen, in termen van organische stof en diversiteit van het bodemleven, zowel onder als tussen zonnepanelen. Het is zeer de vraag of dezelfde set richtlijnen voor inrichting en beheer optimaal is voor al deze verschillende doelstellingen. Voor beheerders en ontwikkelaars van zonneparken zijn eenduidige richtlijnen echter wel nodig, en voor de definitie van een eenduidig certificeringssysteem is dit eveneens gewenst. Daarom zal in jaar 4 worden gewerkt aan de integratie van de verkregen inzichten uit resultaat 3 en 4. Streven is om te komen tot een set richtlijnen die de totale biodiversiteit maximaliseert, met als uitgangspunt dat verlies van bodem organische stof wordt vermeden of (afhankelijk van de uitkomsten onder resultaat 4) tenminste wordt geminimaliseerd. Indien de optimale inrichting en het optimale beheer sterk uiteen blijken te lopen voor verschillende doelstellingen, zal gewerkt worden met verschillende scenario's, waarbij telkens 1 doel wordt geoptimaliseerd met zoveel mogelijk meerwaarde voor de andere doelstellingen.

De doelgroep van de kennisintegratie is tot op zekere hoogte het projectteam zelf. Want wij gaan er praktisch bruikbare adviezen en een label op bouwen. Afgezien daarvan is de doelgroep iedereen die dieper inzicht wil hebben in de effecten van zonneparken op biodiversiteit en bodem. Momenteel is er weinig wetenschappelijke kennis beschikbaar op dit gebied. Dit project maakt het mogelijk om een flinke stap vooruit te maken.

Activiteiten resultaat 5

5.1 Overzicht van ecologische meerwaarde per richtlijn

Dit betreft het opstellen van een matrix waarin verschillende opties voor beheer en inrichting worden uitgezet tegen de meerwaarde voor de verschillende natuurdoelen (diversiteit insecten, diversiteit vogels, diversiteit zoogdieren, bodemdiversiteit, organisch stof).

5.2 Uitwerken van richtlijnen-scenario's

Dit betreft de uitwerking van scenario's, elk bestaande uit een concrete set van richtlijnen/maatregelen) waarbij de meerwaarde voor een bepaalde ecologische doelstelling (diversiteit van respectievelijk insecten, vogels, zoogdieren, bodemfauna, of bodem organisch stof) wordt gemaximaliseerd. Deze scenario's worden vervolgens vergeleken waarbij per doelstelling

grafisch (middels kleuren of plussen en minnen) wordt weergegeven hoe de ecologische waarde van de verschillende scenario's zich tot elkaar verhoudt.

5.3 Feedbackronde met een expertpanel

Beschreven scenario's worden voorgelegd aan een panel van deskundigen, bestaande uit zowel ecologische experts als beheerders en ontwikkelaars. Deze feedback wordt meegenomen om te komen tot definitieve beschrijvingen per scenario.

Resultaat 6: Economische en maatschappelijke evaluatie van ecologische richtlijnen

Ecologische richtlijnen die bij resultaat 5 worden opgesteld zijn gecategoriseerd naar de mate van impact op de ecologie van zonneparken. In dit resultaat worden richtlijnen gecategoriseerd m.b.t. de maatschappelijke waarden en de impact op de business case van bestaande zonneparken maar ook op die van toekomstige systemen (Verticale, beweegbare systemen). Bovendien wordt in dit resultaat een afweging gemaakt tussen maatschappelijke en economische waarden. Daar waar richtlijnen effect hebben op de bestaande systeem architectuur, zoals bij de hoogte van zonnepanelen systemen, zal een overzicht van verschillende systeemontwerpen voor natuur-inclusieve zonneparken worden opgesteld. De optimale beheervorm zal daarbij worden geschetst waarbij de ecologische effecten van de opstellingen en beheervormen zijn beschreven evenals de businessmodellen. De business modellen worden doorgerekend in excel files op basis van het FAST principe. Dit is een internationale standaard waardoor andere partijen eenvoudig de berekening kunnen voorzien en interpreteren. Bij de systeemontwerpen hoort ook een beschrijving van de mogelijkheden voor multifunctionaliteit en landschappelijke inpassing.

Doelgroep is NL Greenlabel, Gemeenten, Provincies, project ontwikkelaars, en landschapsarchitecten. Het label uit resultaat 1 moet opgebouwd zijn op richtlijnen die ecologisch zinvol zijn maar ook economisch haalbaar. Dit resultaat voert de economische evaluatie uit van de ecologische maatregelen en organiseert advies uit de platina vierkant (Industrie, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en openbaarbestuur). Het hoofddoel om een openbaar en transparant certificaat op te leveren dat bijdraagt aan meer natuur inclusieve zonneparken in Nederland is afhankelijk van de economische evaluatie van de beschreven maatregelen. Er zal een goede balans gevonden moeten worden wat maatschappelijk wenselijk is aan de ene kant en financieel acceptabel en haalbaar aan de andere. Het is belangrijk dat deze evaluatie door een onafhankelijke partij – in dit geval een kennisinstelling die geen ecologische onderzoek doet - wordt uitgevoerd in de best mogelijk samenspraak met de branche en belanghebbenden in de maatschappij.

Indicator: Ecologische richtlijnen zijn geprioriteerd op basis van economische en maatschappelijke waarden. Verantwoordelijk: TNO.

Activiteit 6.1 Opbouw kosten en opbrengst model zonneparken in Nederland IO

Probleemeigenaar: TNO, Uitvoerenden: Eelerwoude, project ontwikkelaars;
De activiteit behelst het uitbreiden van een bestaand kosten model (FAST) van TNO voor zonneparken waarmee in groter detail verschillende kosten van park configuraties en constructies kunnen worden berekend. De input parameters van het kostenmodel o.a. bestaande uit actuele marktprijzen van PV componenten (Panelen, inverters etc), constructie, installatiekosten en onderhoudskosten, zowel technische als natuurbeheer. De kosten van beheermaatregelen worden aangeleverd door Eelerwoude. Het model relateert ontwerpparameters aan de installatie- en onderhoudskosten; bijvoorbeeld aantal funderingen, rijafstand, de grootte, hoogte en hoek van paneel tafels, omvormer topologie, etc. Dit kostenmodel wordt gekoppeld aan het stroomopbrengstmodel (Bigeye/Everest) van TNO waarmee bestaande en toekomstige (bifacial) systemen kunnen worden doorgerekend. Het stroomopbrengstmodel is in staat het park ontwerp van een vrij te kiezen perceelvorm en afmeting te optimaliseren m.b.t. laagste stroomkosten, maximale opbrengst per perceel. De functionaliteit om de grondinstraling mee te nemen in de park optimalisatie zal worden toegevoegd.
Met de combinatie van de twee modellen en de verwachte marktprijs (SDE++), worden een cashflow-berekening opgesteld om de business case van zonneparken op te zetten. De kosten actualisatie en het cashflow model op basis het FAST principe zal worden ontwikkeld in samenspraak met project ontwikkelaars. De instraling op de bodem rondom de panelen wordt berekend om ecologische potentieel voor fotosynthese mee te wegen van de pv systemen.

Product: rapport met geactualiseerde kosten parameters voor CAPEX (o.a. PV componenten) EN OPEX (o.a. onderhoud en beheer) van zonneparken en een cashflow model om de business case zonneparken te evalueren op basis van het FAST principe.

Indicator en bron: Kosten actualisatie en cashflow model is bevestigd door project ontwikkelaars

Activiteit 6. 2 Kosten groenbeheer van PV systeemconstructies

Trekker: Eelerwoude, TNO, project ontwikkelaars

Groenbeheer van zonneparken vindt deels plaats onder de zonnetafels. De constructie heeft effect op het gemak waarmee bepaalde beheervormen kunnen worden uitgevoerd en welke hulpmiddelen hiervoor nodig zijn. Eelerwoude zal het effect van PV constructies op de groenbeheeractiviteiten in kaart brengen en een overzicht van de kosten opstellen. Kansen voor slimme kostenreducties worden in kaart gebracht voor de huidige constructiesystemen maar ook voor systemen verwacht in de nabije toekomst (<5jaar). Het kostenoverzicht is input voor het kostenmodel in activiteit 6.1 Verder zal Eelerwoude systeem tekeningen maken van constructies die afwijken van de aanzichten van bestaande pv systemen.

Product: rapport dat de relatie beschrijft tussen constructie PV systemen en groen beheerkosten.

Indicator en bron: Kosten actualisatie is bevestigd door project ontwikkelaars. Verantwoordelijk: Eelerwoude.

Activiteit 6.3 Economische evaluatie ecologische richtlijnen en park optimalisatie

Trekker: TNO, Partners: Eelerwoude, project ontwikkelaars

TNO zal de ecologische richtlijnen van de WUR met de modellen besproken bij 6.1 evalueren m.b.t. het effect op de stroomopbrengsten, de vaste en variabele kosten voor standaard

zonneparkontwerpen, maar ook voor innovatieve PV systemen. Parkontwerpen worden geoptimaliseerd op basis van de ecologische richtlijnen, bestaande PV-componenten (standard systemen in Nederland) en PV-componenten die in de nabije toekomst verwacht worden (bifacial, verticaal, 1d-tracking). De voorkomende variaties van zonnetafel layout (breedte, hoogte, lengte, hoek, vrije hoogte) worden voor verschillende paneeltypen geoptimaliseerd (monofacial, bifacial en semitransparante), gegeven de nieuwe richtlijnen. Impact van de richtlijnen op de business case van zonneparken zal vertaald worden in de standaard kerngetallen, internal rate of return en net present value, en vergeleken worden met de veel voorkomende business case op basis van een oost-west oriëntatie met monofacial panelen. Op basis van deze analyse kunnen de richtlijnen vertaald worden naar het effect op de business case en gecategoriseerd worden. Twee categorieën zijn van bijzonder belang: de no-regret richtlijnen met minimale kosten effect en richtlijnen met zware impact op de kosten. De afweging welke richtlijnen geadopteerd moeten worden in een certificaat vindt plaats in de stakeholder evaluatie Activiteit 6.4.

Product: rapport dat het effect van ecologische richtlijnen vertaald op de business case van zonneparken.

Indicator: Alle ecologische richtlijnen zijn gecategoriseerd in termen van effect op IRR en NPV van een zonnepark op basis van input A6.1 en A6.2. Informatiebron gemeten via indicator. Verantwoordelijk: TNO.

Activiteit 6. 4 Terugkoppeling met klankbordgroep IO/EO

Trekker: TNO; uitvoering: Alle partners

De project coordinator organiseert samen met het Consortium Zon in Landschap, waarin alle deelnemers vertegenwoordigd zijn organiseert 1 tot 2x per jaar een sessie om met de klankbordgroep en stakeholders de voortgang van dit en andere projecten te bespreken en indien nodig bij te sturen. Alle deelnemers in dit project leveren informatie en/of presentaties voor deze bijeenkomsten. Deze sessies dienen dus zowel het doel van dit project als van het Nationaal Consortium Zon in landschap. De besprekingen zullen breed toegankelijk zijn voor leden van dit consortium. De deelnemers aan dit project formuleren aan het eind van het project over de aangeboden richtlijnen rekening houdend met de reacties uit de klankbordgroep. De klankbordgroep (resultaat 7) zal hiertoe expliciet om feedback gevraagd worden: hoe worden de economische waarden in balans gebracht met de ecologische waarden? Omdat een vergelijkbare activiteit plaatsvindt in het project SolarEcoPlus m.b.t. tot de bifacial-PV systeem configuratie zal er naar gestreefd worden de bijeenkomsten te combineren. Zo komen de bevindingen uit dit project goed samen met complementaire projecten.

Product: consultatie belanghebbenden: onafhankelijk advies op basis van reactie klankbordgroep. Verantwoordelijk: Eelerwoude.

Resultaat 7 Een fundament voor verdere kennisontwikkeling en kennis verspreiding na 2025.

Flora, fauna en de bodem reageren langzaam op veranderingen. Binnen een paar jaar zijn effecten van goed beheer te zien, maar veel soorten, vooral de gevoelige, reageren pas na vijf, tien jaar of zelfs langer. Als je dus echt wilt weten wat het effect van inrichting en beheer is moet je dus de

veranderingen in biodiversiteit lang volgen. Dit onderzoek duurt vier jaar. Om effectief natuurbeleid te voeren op Nationale schaal is het dus zaak ook voor de lange termijn de monitoring van biodiversiteit en bodem te organiseren. Het meten van biodiversiteit is arbeidsintensief en vraagt daarom een forse investering die de samenleving niet zomaar kan en wil opbrengen.

Dit project laat zien hoe dit op een doelgerichte en betaalbare manier vorm gegeven kan worden; (1) Door het beproeven van de meetprotocollen en innovatieve meetmethoden, (2) Door het op een rij zetten van 'natuurmeetlatten' en quickscan methoden; (3) Door ervaringen op te doen en vast te leggen met de inzet van vrijwilligers in zonneparken, in het bijzonder in de energietuinen van NMF, zodat deze meegenomen kunnen worden in het NEM; en (4) tenslotte door het formeren van een commissie van deskundigen/wetenschappelijk klankbord die de kennisagenda van zonneparken op gebied van biodiversiteit onder de aandacht houden en die werken aan uitvoering. Zo'n commissie zou kunnen functioneren onder de vleugels van het Consortium Zon in Landschap. Hoe deze commissie het best kan functioneren, wie daarin plaats en wat de relatie is met het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) wordt uitgezocht binnen dit project.

Voor kennisontwikkeling op de lange termijn is monitoring van biodiversiteit in zonneparken van groot belang. Het is kostbaar om alle beheerders van zonneparken te verplichten jaarlijks metingen volgens het meetprotocol uit te laten voeren. Dit is ook niet nodig. Maar wat nu wel het minimumniveau is om qua biodiversiteit een beetje de 'vinger aan de pols' te kunnen houden is niet bekend. Dit wordt in dit project uitgezocht en verwerkt in het label. De doelgroep voor dit resultaat zijn het Rijk en de provincies, i.v.m. beleidsvorming, en kennisinstellingen die verder willen met het opbouwen van kennis voor een natuur-inclusieve economie en maatschappij. Verlies aan biodiversiteit is een erkent probleem en er wordt veel belang gehecht aan oplossingen hiervoor.

Activiteiten resultaat 7

7.1 Rapporteren, uitvoeren en evalueren monitoring in zonneparken.

Wageningen Research en Wageningen Universiteit plannen de uitvoering van het meetprotocol dat vooral binnen de activiteiten van de resultaten 3 en 4 wordt uitgevoerd. Het is nog niet te voorspellen in welke mate inzet van vrijwilligers nodig en nuttig is in de parken die jaar 2 en 3 en in jaar 4 niet door de AIO's bezocht zullen worden? Monitoringresultaten in jaar 4 kunnen niet meer worden ingezet in de publicaties van de AIO's, maar dragen wel bij aan monitoring van biodiversiteit in zonneparken in het algemeen en ervaring met de inzet van vrijwilligers. De inzet aanvullend op die binnen de activiteiten van de resultaten 3 en 4 zal door Wageningen Research worden geregeld door het inhuren van coördinatoren van de PGO's (Sovon, De Vlinderstichting en Zoogdiervereniging).

Behalve in EcoCertified, volgens deze plannen, wordt het meetprotocol door Wageningen Research uitgevoerd in zes nieuw te bouwen zonneparken in het DEI-project SolarEcoPlus, mogelijk ook in het MOOI-project SUNbiose, en voor vogels door de Rijks Universiteit Groningen in opdracht van Solar Fields en de Provincie Groningen. Ook Naturalis verzamelt gegevens in zonneparken van Shell. Deze onderzoeken worden als een in natura bijdrage door Shell en Solarfields ter beschikking gesteld aan het project. Al deze toepassingen leveren een schat aan ervaringen op die in dit project door Wageningen Research verzameld en beschreven zullen worden in een nieuw meetprotocol ontsloten via o.a. de site van het Consortium Zon in Landschap. Voor het schrijven van een advies worden de ervaringen teruggekoppeld in een bijeenkomst van dit Consortium. Wageningen Research beschrijft het totale pakket van monitoringmogelijkheden voor biodiversiteit in zonneparken: een meetprotocol voor onderzoek en een 'light' versie (zie 7.3), met een beschrijving van de inspanning die daarvoor nodig is en de rol die citizen science daarbij kan spelen.

7.2 Beschrijven innovatieve meetmethoden voor toepassing in de praktijk.

Wageningen Research richt zich in dit project o.a. op het uitvoeren en beschrijven voor toepassing van innovatieve meetmethoden voor biodiversiteit in de activiteiten voor de resultaten 3 en 4. Het streven is meetmethoden beschikbaar te maken waarmee op een relatief arbeidsextensieve manier en betaalbare manier snel veel informatie over specifieke aspecten van de biodiversiteit, b.v. potentie voor ecosysteemdiensten voor de landbouw, en de bodemkwaliteit beschikbaar gemaakt kunnen worden voor de beheerders, lokale bestuurders en ten behoeve van het Rijksbeleid. De informatie over de methoden wordt o.a. ontsloten via de site van Wageningen research en gebruikt voor het product van 7.1.

7.3 Beschrijven en bespreken quickscan methoden en 'natuurmeetlatten' voor toepassing in zonneparken, al of niet door vrijwilligers.

Bij vooral ingenieursbureaus zijn quickscan methodes in gebruik om met een relatief geringe arbeidsinspanning een indruk te krijgen van de ontwikkeling van de biodiversiteit op een locatie. Het meetprotocol biodiversiteit in zonneparken is vooral ontwikkeld om uniformiteit in wetenschappelijk

onderzoek te bevorderen. Uitvoering van dit protocol is vaak te kostbaar om alleen maar vast te stellen hoe het met de ontwikkeling van biodiversiteit gaat in een zonnepark. In dat geval zou het gebruik van 'meetlatten' voor biodiversiteit en quickscan methodes uitkomst kunnen bieden. Deze kunnen worden uitgevoerd door het netwerk 'Groene Bureaus' maar ook door vrijwilligers. Vooral in de energietuinen van de NMF zal worden geprobeerd vrijwilligers te betrekken. In dit project worden de in Nederland gangbare methodes op een rij gezet en besproken door NL Greenlabel. Samen met de beschrijving van het geëvalueerde meetprotocol zal het openbaar, en makkelijk vindbaar op internet gezet worden. O.a. op de site van het Consortium Zon in Landschap (product 7.1).

7.4 Instellen en functioneren van een klankbordgroep / wetenschappelijke commissie voor kennisontwikkeling en monitoring van biodiversiteit en bodem in zonneparken.

Om Nationaal het draagvlak voor dit onderzoek te borgen, en tips te ontvangen uit de praktijk, wordt een klankbordgroep ingesteld. Het consortium heeft al een wetenschappelijk klankbord, dit zou een goede basis kunnen zijn voor de gewenste klankbordgroep. Hiervoor zullen partners uit het Consortium Zon en Landschap, die geen deelnemer in het project zijn, zoals Rijkswaterstaat, RIVM, maar ook een vertegenwoordiger van de provincies, Holland Solar, en andere universiteiten dan Wageningen gevraagd worden. De klankbordgroep wordt in eerste instantie opgezet in Q1 van 2021 in dienst van het project EcoCertified. Bijvoorbeeld voor activiteit 6.5. Maar het is de ambitie het voortbestaan na afloop van dit project te organiseren. De deelnemers zullen dit samen onderzoeken en hiervan verslag doen in een afsluitende bijeenkomst van dit project en als bijeenkomst van het Consortium Zon in Landschap.

3.2. Projectstrategie

Het vertalen van wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen in een label

De kern van EcoCertified is dat samenhangend onderbouwend onderzoek wordt georganiseerd om richtlijnen voor ontwerp en beheer van zonneparken op te stellen. De richtlijnen worden gebaseerd op verbanden tussen biodiversiteit en (technische) eigenschappen van zonneparken en beheerbehandelingen in een experiment. Om inzicht te krijgen in effecten op de bodem wordt een blokkenproef uitgevoerd.

Voor de praktische toepassing worden deze richtlijnen in samenwerking met de stakeholders vertaald in het EcoCertified Solarlabel (R1) na een integratie slag (R5) en na het doorrekenen van de economische haalbaarheid (R6).

Voor de toepassing van zo'n label is draagvlak nodig bij alle stakeholders. Behalve een breed draagvlak is er ook budget nodig om substantieel onderzoek van de grond te krijgen. Vandaar dat een breed consortium is samengekomen.

Consortium van belangrijke stakeholders voor private en publieke financiering

Het gaat om de ontwikkeling van goed onderbouwde richtlijnen, waarnaar een grote vraag is, maar waarvoor onderzoek door universiteiten (Wageningen) en kennisinstellingen (TNO, Wageningen Research) om deze wetenschappelijk verantwoord op te stellen zodat ze ook gezag hebben, nauwelijks van de grond komt. Zowel de provincies (en de gemeenten) als de ontwikkelaars zijn gecharmeerd van de toepassing van een label als antwoord op de maatschappelijke weerstand en onzekerheid bij vergunningverleners en ontwikkelaars. De provincies leveren daarom een publieke bijdrage en denken mee in de klankbordgroep. De Ontwikkelaars (tien individuele partijen die samen met veel andere ontwikkelaars verenigd zijn in Holland Solar) leveren hun bijdrage door een groot aantal zonneparken beschikbaar te stellen voor onderzoek, daar beheerbehandelingen uit te voeren en materialen voor onderzoek aan te schaffen en ter beschikking te stellen (R2), en samen met de andere deelnemers na te denken (R1,2,6) over de beheermogelijkheden en zonneparkontwerpen met meerwaarde voor de samenleving. De adviesbureaus in het project ontwikkelen in overleg met alle toekomstige gebruikers het EcoCertified Solarlabel (R1, NL Greenlabel) en ondersteunen de ontwikkelaars bij hun taken (R2, Eelerwoude) waaronder het bewaken van een veilige uitvoering van beheer en onderzoek. Al deze deelnemers zijn verenigd in het Consortium Zon in Landschap. Dit consortium heeft o.a. dit project voorbereid in 2019 met de ontwikkeling van een meetprotocol biodiversiteit in zonneparken en gezorgd voor brede steun ook in de academische wereld. Het consortium EcoCertified legt een goede basis om problemen bij het behalen van de klimaatdoelstelling op te lossen.

De onderzoek opzet

Er is voor gekozen om onderzoek te doen in bestaande zonneparken, meest gerealiseerd tussen 2017 en 2020. In het startjaar 2021 is daar de biodiversiteit al enigszins tot ontwikkeling gekomen zodat

we niet hoeven te wachten op herstel van de vegetatie na de bouw. Het onderzoek focust hier op de effecten van beheer voor biodiversiteit. In het eerste jaar wordt dit nog niet gestart en vindt er een nulmeting plaats (R3,4), die bij nieuw te bouwen parken betrekking zou hebben op de uitgangssituatie. Nieuw te bouwen parken met innovatieve opstellingen worden al onderzocht in SolarEcoPlus waarbij ook TNO, Wageningen Research en Eelerwoude betrokken zijn naast drie ontwikkelaars. In het eerste jaar ligt het accent op het beschrijven van de waarde van zonneparken voor insecten en vertebraten. Er worden een stuk of twintig zonneparken onderzocht zodat de steekproef groot genoeg zal zijn. De steekproef wordt genomen (R1) uit de parken van de tien deelnemende ontwikkelaars. Dit grote aantal ontwikkelaars beperkt het risico dat de steekproef, regionaal, qua bodem, landschap en type opstelling onevenwichtig zal zijn. De steekproef moet immers representatief voor de 200-300 zonneparken in Nederland. Om die representativiteit te kunnen beoordelen zal met behulp van een enquête en interpretatie van satellietbeelden een nationaal overzicht worden gemaakt (R2) dat met behulp van remote sensing actueel gehouden wordt. Uit de gekozen parken worden er 12 geselecteerd voor het uitvoeren van het beheerexperiment (R2) waarin biodiversiteitswaarnemingen worden gedaan (R3). Hier vindt ook nog verdiepend onderzoek plaats naar het ecologische functioneren van vertebraten in zonneparken waarbij de Universiteit en Wageningen Research nauw samenwerken. Het effect van zonneparken op de bodem (R4) is behalve van het beheer, sterk afhankelijk van eigenschappen van de zonnetafels. Gericht onderzoek in een experimentele opstelling (R4) – de blokkenproef - legt de basis voor ontwerpcriteria voor zonnetafels.

De Uitvoering

Wetenschappelijk onderzoek is arbeidsintensief en dit onderzoek vraagt dus een budget van enkele miljoenen euro's. Om uit dit budget het maximale te halen qua wetenschappelijke kwaliteit en omvang is ervoor gekozen om de hoofdmoot van de werkzaamheden uit te laten voeren door drie AIO's aan te stellen bij de Universiteit Wageningen (R3). Drie AIO-onderzoeken bij één universiteit biedt de meeste mogelijkheden voor afstemming en samenwerking. Deze AIO's worden begeleid (R3,4) vanuit het aan de Universiteit gelieerde instituut voor toegepast onderzoek Wageningen Environmental Research. Hier zal men zich in samenwerking met de Universiteit concentreren op het verbeteren van de kosteneffectiviteit van het meetprotocol door de ontwikkeling van innovatieve meetmethoden (R3,4) voor biodiversiteit. Tenslotte gaan vrijwilligers een rol spelen (R3,4,7). Het is nog onzeker hoeveel vrijwilligers daadwerkelijk bereid zijn waarnemingen te doen in zonneparken. Vandaar dat de hoofdmoot van de uitvoering bij de AIO's ligt, indien nodig ondersteund door Wageningen Research.

Kennisontwikkeling op langere termijn

Biodiversiteit heeft een lange ontwikkelingstijd. Langer dan de duur van dit onderzoek. Om de inzichten die voortkomen uit dit onderzoek verder uit te bouwen is monitoring van de effecten op biodiversiteit in zonneparken op de lange termijn nodig. Hetzelfde geldt voor de effecten op de bodem. Het is niet zeker of het over vier jaar lukt weer een groot onderzoek van de grond te tillen. Idealiter is dat niet nodig als in de toekomst in een groot aantal gelabelde parken de biodiversiteit wordt gemonitord. Bij monitoring van biodiversiteit landelijk en in natuurgebieden spelen vrijwilligers aangesloten bij het Netwerk ecologische Monitoring (NEM) een grote rol. Door vrijwilligers te betrekken bij monitoring (R3,4,7) in zonneparken leggen we zowel een basis voor onderzoek op de lange termijn als voor maatschappelijke participatie. Het zal nodig zijn om de kennisagenda voor ontwerp en beheer van zonneparken voor biodiversiteit goed in de gaten te houden en te werken aan voldoende onderbouwend onderzoek. Vandaar dat we er naar streven van de begeleidingscommissie en klankbordgroep van dit project blijft voorbestaan (R7) als onderdeel van het Consortium Zon in Landschap.

Samenhang resultaten en activiteiten

Al deze activiteiten en de tussenresultaten moeten goed op elkaar aansluiten, zodat niet een activiteit niet kan starten wanneer nodig omdat het resultaat uit een andere activiteit nog niet beschikbaar is, waardoor die activiteit ook weer te laat af is en in het ergste geval niet meer uitgevoerd kan worden.

De volgende gegevensstromen en communicatie vragen de grootste aandacht:

Q1-Q2 2021

- De keuze van de zonneparken uit de beschikbare parken ($R2,3,4$)
- De aanschaf van materialen voor onderzoek ($R3,4$)
- Afspraken tussen onderzoekers en ontwikkelaars over toegang en veiligheid ($R2,3,4$)

Q3-Q4 2021

- De steekproef van zonneparken ($R2 > R3,4$)
- Afspraken over het uitvoeren van het beheerexperiment ($R2 < > R3,4$)

Q1 2022 – Q3 2023

- Voorlopige resultaten uit het onderzoek voor ontwikkeling van het label ($R3,4 > R1$)
- Inzichten over het beheer van zonneparken voor ontwikkeling van het label ($R2,3,4 > R1$)

Q4 2023

- Conclusies over praktische beheermogelijkheden ($R2 > R6$)
- Conclusies en richtlijnen biodiversiteit ($R3 > R5$)

Q1 2024

- Geïntegreerde richtlijnen ($R5 > R6$)

Q2 2024 - Q3 2024

- Ervaringen met meetprotocol, vrijwilligers en innovatieve methodes ($R3,4 > R7$)
- Conclusies en adviezen voor ontwerp beheer en monitoring ($R6,7 > R1$)

Daarnaast is nog afstemming nodig tussen deelnemers binnen de activiteiten voor een resultaat. Bijvoorbeeld: Het verzamelen van *quick scan* methodes voor biodiversiteit door NL Greenlabel en Eelerwoude voor Resultaat 7; simulaties met het model BigEye ten behoeve van de opzet van de blokkenproef in het kader van het bodemonderzoek.

3.3. Markt en maatschappij

In de probleemanalyse en stakeholder is al uitgebreid aandacht besteed aan de waarde voor markt en maatschappij van onderbouwde kennis over ontwerp en beheer voor biodiversiteit. Deze tekst blijft daarom heel beknopt om herhalingen te voorkomen. Relevant is om te benadrukken dat door dit onderzoek goed beheer al toegepast gaat worden in tenminste 12 zonneparken bij tien beheerders die veel meer zonneparken beheren. Verder is nog niet vermeld dat monitoring door vrijwilligers niet alleen kennisontwikkeling mogelijk maken maar ook het doelbereik in zonneparken in beeld brengen. Het maatschappelijk draagvlak krijgt in dit onderzoek geen aandacht over de volle breedte. Biodiversiteit en landschappelijke inpassing bepalen in belangrijke de belevingswaarde van zonneparken. Wij denken met dit onderzoek aan te kunnen tonen dat terechte vragen over de biodiversiteit in en rond zonneparken vanuit natuurorganisaties op een goede manier beantwoord kunnen worden. Voor de ontwikkelaars zijn van belang, de ontwerprichtlijnen afgestemd op de ecologische richtlijnen, economische doorgerekend en besproken zijn met alle belangrijke stakeholders. Alle kennis krijgt meteen een ruime verspreiding via het Consortium Zon in Landschap waar de meeste stakeholders bij zijn aangesloten.

3.3.1 Waarde voor de afnemer en gebruiker

Beheer voor biodiversiteit is op het eerste gezicht kostbaarder dan het huidige op korte termijn voordelig mogelijke beheer. De verwachting is echter dat bij maaien met afvoeren het bemestingsniveau in vijf jaren sterk afneemt, zeker op zandgrond, en dat de maaifrequentie dan lager zal zijn en de hoeveelheid af te voeren maaisel geringer. We verwachten dus aan te kunnen tonen dat ook in zonneparken maaien met afvoeren op de langere termijn goedkoper is.

Een van de intenties verwoord in de gedragscode is dat de bodemkwaliteit behouden blijft. Zonder onderbouwde inzichten in de maatregelen die je daarvoor moet nemen blijft de code een voornemen en niet meetbaar. De verwachting is dat wij onderbouwd handelingsperspectief kunnen bieden. Met aandacht vanuit de overheid en vanuit de maatschappij kan de toepassing van het EcoCertified Solarlabel een gelijk speelveld creëren voor alle ontwikkelaars op de Nederlandse markt. Behoud van de koolstofvoorraad in de bodem is, hoewel daarover nog geen afspraak is in het Klimaatakkoord, van belang voor het oplossen van het broeikasgasprobleem.

De financiële consequenties van ecologisch beheer, ontwerpen die de bodem sparen en de verwachte versnelling van procedures. We verwachten geen wonderen. Wel draagvlak en meer meervoudig ruimtegebruik.

3.3.2 Beschrijving van de markt

Het beheren van zonneparken in opdracht van degene die daarvoor verantwoordelijk is, is een markt die volop in beweging is. Deze markt is niet bestudeerd en zal in het kader van dit project ook niet worden onderzocht. Wel denken we dat er specifieke kennis en apparatuur nodig zal zijn om zonneparken voor biodiversiteit te beheren. Er zijn dus kansen voor gespecialiseerde groenbeheerders. Groenbeheerders kunnen hun voordeel doen met de in dit project ontwikkelde en openbaar te maken richtlijnen.

Bij aanbestedingen in 2019 is al gevraagd om gebruik te maken van een certificaat voor natuur-inclusiviteit. De ontwikkelaars in dit project zullen een klein voordeel hebben doordat ze direct betrokken zijn bij de ontwikkeling van de in dit onderzoek beoogde kennis. Ze worden echter geen eigenaar van deze kennis, en de uitkomsten van het onderzoek zullen vrij toegankelijk zijn voor alle andere belanghebbenden.

Voor adviesbureaus die zich met ecologische monitoring bezighouden geldt eigenlijk hetzelfde. NL Greenlabel en Eelerwoude zijn nauw betrokken maar kunnen evenmin aanspraak maken op de ontwikkelde kennis. NL Greenlabel zal wel als schemabeheerder optreden als onafhankelijke partij. Zij zijn inhoudelijk niet betrokken bij de realisatie van zonneparken of het monitoren ervan.

Als markt en maatschappij serieus gaan eisen dat er biodiversiteit tot ontwikkeling komt op zonneparken en dat de bodemkwaliteit behouden blijft dan zal elke partij die onze kennis toepast hiervan profiteren om zo zoon zo goed mogelijk in het Nederlandse landschap in te passen. Hiermee neemt de zonne-energie branche haar verantwoordelijkheid om bij te dragen aan bredere maatschappelijke uitdagingen dan alleen de energietransitie.

3.3.3 Implementatie / marktintroductie

Om biodiversiteit tot ontwikkeling te laten komen en de bodem te beschermen moet je iets extra's doen. Ondanks de gedragscode zon op land, zijn er partijen die geen lid van Holland Solar zijn en die de uitkomsten van dit onderzoek mogelijk niet meenemen in hun ontwerp- en beheer strategieën. Deze partijen kunnen (theoretisch) de welwillende ontwikkelaars uit de markt drukken. Door een gelijk speelveld te creëren waarin maatschappelijke verantwoordelijkheid wordt beloond, is dit te voorkomen. De provincies, publieke financiers van dit project, zijn hier sterk voor en zullen dit bevorderen.

In hoeverre monitoring van biodiversiteit in zonneparken van de grond komt is o.a. afhankelijk van stimuleringsmaatregelen voor *citizen science* van de voor biodiversiteitsherstel verantwoordelijke ministeries. Maar ook van de mogelijkheden van innovatieve meetmethoden zoals onderzocht worden in dit onderzoek. Het verleden leert dat ondersteuning van de Particuliere Gegevens verzamelende Organisaties (PGO's zoals De Vlinderstichting) zeer effectief is. In dit project is budget uitgetrokken voor inzet van coördinatoren van PGO's. Idealiter wordt dit overgenomen en structureel.

3.4. Mate van vernieuwing

Stand van zaken is dat er geen wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen voor beheer van zonneparken voor biodiversiteit en om schade aan de bodem te voorkomen. Ook niet internationaal. Een aantal partijen suggereren wel dat ervaringen uit natuurbeheer toegepast kunnen worden maar dit wordt tot op heden nergens getoetst. In de praktijk werkt men vrijwel nergens serieus aan het ontwikkelen van een meerwaarde voor biodiversiteit. Nederland zet zich internationaal op de kaart als ze dit wel serieus aanpakt.

Hetzelfde geldt voor het beheer van zonneparken. Iedereen is wat aan het pionieren zonder uitwisseling van ervaringen. Zo wordt de gecreëerde meerwaarde voor biodiversiteit van zonneparken niet optimaal benut. Het zal met het oog op de ontwikkelingstijd van biodiversiteit misschien niet mogelijk zijn om elke gewenste richtlijn met significante relaties te onderbouwen. Toch vertrouwen we erop dat met een behoorlijke mate van zekerheid adviezen voor het beheer van zonneparken gegeven kunnen worden. Adviezen die meer waard zijn dan het zo maar doortrekken van ervaringen bij natuurbeheer. Onze adviezen zijn geïntegreerd op het niveau van hele zonneparken als onderdeel van

het landschap. Ze gaan over de plaatsing van panelen, het beheer van de vegetatie, de indeling van het zonnepark en de aansluiting op de omgeving.

eDNA voor het meten van biodiversiteit, remote sensing van zonneparken, toegepast ecologische onderzoek met de inzet van cameravallen met automatische beeldherkenning, satellietzenders voor prooidieren en predators, goedkope en snelle MIR-analyses voor bepalingen van het organische stof gehalte in de bodem zijn allemaal nieuwe of *state of the art* technieken die Wageningen Research gaat gebruiken en verder ontwikkelen in dit onderzoek. Ook TNO beweegt zich in de voorste gelederen met het toepassen en verder ontwikkelen van kosten en opbrengstmodellen voor ook innovatieve zonnepaneel opstellingen. Eelerwoude en NL Greenlabel hebben een scherp oog voor nieuwe ontwikkeling in de samenleving en hoe daarop in te spelen.

4. Projectplanning en mijlpalen

4.1 Projectplanning

Resultaat / activiteitnr.	2021			2022			2023				2024				2025	
	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
Mijlpalen				MP1				MP2				Mp3			MP4	Mp5
1.1 Kennisuitwisseling			p1.1													
1.2 Outline EcoCertified Solarlabel (ECSL)							p1.2									
1.3 Testen ECSL in de praktijk											p1.3					
1.4 EC SL finetunen															p1.4	
1.5 EC SL gebruiksklaar																p1.5
2.1 Enquête, RS & Steekproef		p2.2														
2.2 Materialen & uitwisselen kennis																
2.3 afstemmen behandelingen																
2.4 Opstarten behandelingen																
2.5 afspraken aanspreekpunt	2.1															
2.6 Rapporteren beheer														P2.6		
3.1 insectendiversiteit nu				p3.1												
3.2 vertebratendiversiteit nu												p3.2				
3.3 beheer & insectendiversiteit												p3.3				
3.4 beheer & vertebratendiversiteit												p3.4				
3.5 predatie & broedsucces vogels												p3.5				
3.6 predatie & bewegingen prooi												p3.6				
3.7 insecten & ecosysteemdiensten												p3.7				
3.8 Kosteneffectieve maximalisatie																p3.8
3.9 Doorontwikkeling DNA insecten												p3.9				
4.1 ruimtelijke verdeling bodem OS					p4.1											
4.2 lichtreductie cascade								p4.2								
4.3 bodembiodiversiteit														p4.3		
4.4 Lange-termijn bodem OS															p4.4	
4.5 Advies opstelling en beheer																p4.5
4.6 Monitoring bodemkwaliteit																p4.6
5.1 Eco. meerwaarde per richtlijn														p5.1		
5.2 Uitwerken richtlijnen-scenario's															p5.2	
5.3 Feedbackronde																p5.3
6.1 Model kosten en opbrengsten																p6.3
6.2 Parkontwerp en beheerkosten															p6.1	
6.3 Ontwerptimalisatie															p6.2	
6.4 Consultatie															p6.4	
7.1 Ervaringen met meetprotocol																p7.1
7.2 Innovatieve meetmethoden														p7.2		
7.3 Natuurmeetlatten & Quickscan				p7.3												
7.4 Klankbord kennisontwikkeling	p7.4															p7.5

4.2 Toelichting mijlpalen en go/no-go momenten

Mijlpaal 1 31-3-2022
Behaalde resultaten: Act. 1.1 Kennisuitwisseling d.m.v. stakeholder consultaties over duurzame solarparken Act. 2.1 Enquêtes gehouden en uitgewerkt, Remote sensing uitgevoerd en nationaal overzicht zonneparken in NL klaar Act. 2.5 Alle afspraken zijn gemaakt, eventueel bijgesteld en worden nagekomen. Act. 3.* De AIO's zijn aangesteld en hebben hun eerste jaar erop zitten. Er zijn al vrijwilligers in actie gekomen. Act. 3.1 Er is een eerste tussenrapportage over de insectendiversiteit nu. Act. 7.3 Er is een overzicht van ecologische meetlatten en <i>quick scan</i> methodes voor biodiversiteit. Act. 7.4 De klankbordgroep is samengesteld en functioneert. Motivatie: Voor de ontwikkeling van een EcoCertified Solarlabel is het belangrijk om de doelgroep goed te leren kennen en de typen terreinen waar de zonneparken gesitueerd zijn/worden. De beschikbare informatie over de parken wordt geanalyseerd en in een rapport gebundeld. Dit dient als uitgangspunt om te komen tot een specifiek label.
Mijlpaal 2 (31-3-2023)
Behaalde resultaten: Act. 1.2. Concept EcoCertified Solarlabel (2022) Act. 2.* De beheerbehandelingen zijn op tijd gestart en worden volgens afspraak uitgevoerd Act. 3.* Het AIO-onderzoek naar de effecten van de beheerbehandelingen heeft het eerst jaar achter de rug en tussenrapportages gemaakt. Act. 4.1 TNO heeft de lichtsimulaties met BigEye t.b.v. de blokkenproef uitgevoerd Act. 6.* De eerste aanvullende nieuwe data als 'voedsel' voor modellen zijn verzameld Act. 7.* De ervaringen met het meetprotocol in jaar 1 en 2 zijn vastgelegd. Motivatie: Op basis van de eerste resultaten van het wetenschappelijk onderzoek, de uitkomsten van de types beheer en het TNO-onderzoek wordt het concept bepaald om te komen tot een EcoCertified Solarlabel. In dit jaar wordt een aanzet gegeven van een schema waarin parken kunnen worden gemonitord.
Mijlpaal 3 (31-3-2024)
Behaalde resultaten: Act. 1.3 Testen EcoCertified Solarlabel in de praktijk binnen het project (2023) Act. 2.5 De mate waarin de afspraken zijn nagekomen wordt op hoofdlijnen vastgelegd, zodat eventueel nieuwe afspraken voor het laatste jaar gemaakt kunnen worden.

Act. 3 De AIO-s en WR hebben een groot aantal tussenrapportages gemaakt als basis voor de wetenschappelijke publicaties.

Motivatie:

De 'testversie' van het EcoCertified Solarlabel wordt op een ontwikkeling gelegd (bestaand of in ontwikkeling) om de bruikbaarheid te testen. Op basis van de uitkomsten, wordt toegewerkt naar een **self-assessmenttool** waarmee uiteindelijk marktpartijen en overheden zelf aan de slag kunnen.

Mijlpaal 4 (31-12-2024)

Behaalde resultaten:

Act. 1.4 EcoCertified Solarlabel finetunen (2024)

Act. 2.6 Het concept rapport over het beheer is gereed zodat TNO het kan gebruiken.

Act. 4.3 Het concept rapport over de blokkenproef is gereed zodat TNO het kan gebruiken.

Act. 5.1 De activiteiten voor resultaat 5 zijn gestart en er is een tussen rapportage over richtlijnen voor een ecologische meerwaarde voor afzonderlijke diergroepen.

Act. 6.* TNO heeft drie rapportages in concept gereed.

Act. 7.2 Er zijn conceptbeschrijvingen van de onderzochte innovatieve meetmethoden

Motivatie:

De wetenschappelijke onderzoeken hebben enige jaren nodig om tot valide uitkomsten te komen.

De resultaten tot dan toe verkregen worden omgezet naar bruikbare thema's en meetbare indicatoren die het mogelijk maken om eenduidig en onafhankelijk tot beoordelingen te kunnen komen. Om het EcoCertified Solarlabel breed geaccepteerd te krijgen, wordt een **aanbestedingsrichtlijn** geschreven die door zowel marktpartijen als overheden ingezet kan worden om de kwaliteit van een EcoCertified Solarpark te garanderen.

Mijlpaal 5 (31-3-2025)

Behaalde resultaten:

Act. 1.5. **EcoCertified Solarlabel toegankelijk** voor iedereen (2025)

Alle onderzoek in dit project staat feitelijk in dienst van het vullen van het schema van het EcoCertified Solarlabel met goed onderbouwde richtlijnen en waarden voor indicatoren. De rapporten waarin de onderbouwing hiervoor staat zijn aan het eind van het project allemaal gereed. De publicaties van de AIO's kunnen wat langer op zich laten wachten.

Motivatie:

Iedereen is erbij gebaat dat er een onafhankelijk, breed gedragen EcoCertified Solarlabel komt. Dit label moet eraan bijdragen dat grondgebonden zonneparken ook aantoonbare biodiversiteit waarden kunnen toevoegen om de maatschappelijke discussie over grondgebonden zonneparken te kunnen beslechten.

Tabel 4.2. Mijlpalenoverzicht

5. Externe factoren en risicobeheersing

5.1. Externe factoren

Risico's

1. Acceptatie label
2. Steekproef lukt niet
3. Ontwikkelaars vallen uit
4. Weersomstandigheden
5. Nauwelijks meetbaar effect beheer
6. Ontevredenheid over integratieslag
7. Technische problemen
8. Vertraging sequencing
9. Beheerbehandelingen worden niet goed of niet goed uitgevoerd
10. ziekte

5.2. Risicobeheersing

Resultaat	Omschrijving	Kans	Impact
1	Risicobeschrijving acceptatie label Het (concept) EcoCertified Solarlabel voldoet niet aan de verwachtingen, wordt lauw ontvangen en vervolgens niet echt getest en gebruikt <i>Beheersmaatregelen:</i> • Door heel goed te sparren met alle deelnemers en stakeholders kan op tijd bijgestuurd worden. Indien het onderbouwde onderzoek helemaal nog geen bruikbare resultaten oplevert kan het <i>framework</i> met de indicatoren nog wel goed zijn. <i>Verantwoordelijke projectpartner: NL Greenlabel</i>	--	0
2	Risicobeschrijving steekproef lukt niet De meeste activiteiten voor resultaat 2 zijn wel vrij zeker tot een goed einde te brengen. Het samenstellen van een steekproef die beantwoordt aan de verwachtingen van de insecten- en de bodemonderzoekers is een grotere uitdaging. Het is goed mogelijk dat er geen of te weinig parken zijn van een bepaalde categorie (kleibodem, voorgeschiedenis grasland, b.v). In het Eco Certified project is het doel gesteld om een volledig overzicht te krijgen van de effecten op de biodiversiteit, ecologie en bodem van zonneparken. Dit vraagt om een goede spreiding van parken over het land. Daarnaast moet er ook toegang verkregen kunnen worden tot deze parken.	+	0

	Mitigerende maatregel <i>Beheersmaatregelen:</i> - Door de deelname van 10 verschillende ontwikkelaars die elk minimaal 2 parken beschikbaar stellen voor het onderzoek hebben de andere deelnemers de zekerheid dat er voldoende parken te onderzoeken zijn en dat de locaties van deze parken een representatieve weerspiegeling is van de zonneparken in Nederland. - Als er echt geen geschikte kandidaat zonneparken zijn voor de bedachte proefopzet moet er een opzet bedacht worden die misschien suboptimaal is maar wel bruikbare resultaten oplevert. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WU en WR samen</i>		
3	Risico deelnemende ontwikkelaars vallen uit De zonnestroom markt in Nederland is volop in beweging, bedrijven groeien, worden overgenomen of gaan failliet. Dit brengt inherent een risico met zich mee dat de marktpartijen niet aan hun financiële verplichtingen voor het onderzoek kunnen voldoen. <i>Beheersmaatregelen:</i> Door de kosten over een groot aantal partijen (ruim 20) te spreiden is de hoogte van de bijdrage relatief laag, waardoor de steun voor het onderzoek groot blijft. Hierdoor dragen ontwikkelaars graag bij. In het geval een van de bedrijven die financieel bijdraagt failliet gaat of de markt verlaat, kan dit tekort in de bijdrage gezamenlijk door de andere partijen worden opgevangen. Op deze manier is er zekerheid dat de toegezegde financiële bijdrage van de 10 deelnemers aan dit project ook daadwerkelijk geleverd kan worden.		
4	Risicobeschrijving weersomstandigheden Weersomstandigheden zijn van invloed op de aanwezigheid en de rijkdom van insecten, en het broedsucces en foerageergedrag van vertebraten. De resultaten van het moment van bemonsteren dus ook. Het gebruik van zenders brengt verder een aantal risico's met zich mee. Er moeten voldoende individuen zijn van alle beoogde zendersoorten op de zonneparken, ze moeten te vangen zijn, en zenders kunnen falen, of dieren kunnen vroegtijdig sterven. Extreem weer zoals langdurige droogte, hierdoor kunnen verschillen in labiele organische stof en bodemleven al dan niet gedeeltelijk wegvallen. <i>Beheersmaatregelen:</i> Ideaal is een vast bemonsteringsschema in de tijd. Bij ongunstige weersomstandigheden kan hiervan worden afgeweken. Arbeidspieken	+	-

	hierdoor kunnen worden opgevangen doordat AIO's elkaar helpen of medewerkers van WR inspringen. • We hebben relatief algemene soorten geïdentificeerd voor zenderen (vos, konijn, buizerd), maar voor patrijs geldt dat we parken moeten selecteren waar voldoende vogels aanwezig zijn. Zenders kunnen falen, maar het faalpercentage ligt erg laag bij de producent (<1%). Dieren met zenders kunnen verder sterven, maar we houden met de huidige steekproef rekening met verliezen door sterfte. Verder bestaat de kans dat dieren moeilijk te vangen zijn, hoewel we voor alle soorten beproefde methoden kennen en de slagingskansen hoog zijn. • Bemonstering uitstellen tot het weer geregend heeft. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WU en WR samen</i>		
5	Risicobeschrijving nauwelijks meetbaar effect beheer De periode tussen het inzetten van de beheerbehandelingen en de effectmetingen is maximaal twee jaar. Het te meten effect kan daardoor, zeker onder afwijkende weersomstandigheden vrij klein of niet goed meetbaar. Het gevolg kan zijn dat er dan feitelijke geen conclusies getrokken kunnen worden over het effect van de beheerbehandelingen. De richtlijnen leiden tot te weinig differentiërende uitkomsten. <i>Beheersmaatregelen:</i> • De verwachting is dat uit de metingen in jaar 1 zo veel bruikbare resultaten komen dan ook daarop richtlijnen gebaseerd kunnen worden. Dit is verre van ideaal maar er is geen keuze dan. Voor vervolgonderzoek zullen de waarnemingen zeer waardevol zijn • Meer nadruk leggen op innovatieve opstellingen. Altijd een overzichtelijk en niet te complex resultaat nastreven. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WU en WR, TNO</i>	0	0
6	Risicobeschrijving ontevredenheid integratieslag In de feedback ronde is men niet tevreden over de integratieslag <i>Beheersmaatregelen:</i> • Activiteit 5.2 en 5.3 zijn met een kwartaal overlap ingepland zodat in vroegtijdig stadium concepten kunnen worden gedeeld t.b.v. feedback, en daarna voldoende tijd over blijft voor eventuele aanpassingen. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WR</i>	-	-
7	Risicobeschrijving technische problemen Zowel de uitvoering van het meetprotocol, de inzet van vrijwilligers, de mogelijkheden van innovatieve technieken kunnen tegenvallen.	--	--

	<i>Beheersmaatregelen:</i> • Er zal altijd een scala aan meetmethoden geschetst kunnen worden die wel werken en bruikbare resultaten opleveren. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WR en WU</i>		
8	Risicobeschrijving vertraging sequencing Vertraging bij extern uitbesteedde onderdeel DNA analyse (sequencing run). • Beheersmaatregelen: Goede contractuele afspraken op voorhand met gecontracteerde partij voor mitigatie van eventuele vertraging. Opvraag van meerdere offertes voorafgaand aan uitbesteding met aandacht voor mitigatie van risico's bij selectie van sequencing partij. <i>Verantwoordelijke projectpartner: WR en WU</i>	0	-
9	Risicobeschrijving beheerbehandelingen worden niet uitgevoerd De vijf beheerbehandelingen en/of het onderzoek kan niet worden uitgevoerd, omdat de toegang tot het zonneveld wordt belemmerd/niet mogelijk is. Beheersmaatregelen: • Het aanstellen van een coördinator die zich als de contactpersoon opstelt tussen beheerders, ontwikkelaars, onderzoekers en vrijwilligers voor alle zonnevelden <i>Verantwoordelijke projectpartner: EW</i>	+	+
10	Risicobeschrijving ziekte Door omstandigheden (verlof, ziekte, andere baan, en dergelijke) uitvallen van de centrale coördinator gedurende 4 jaar is er (tijdelijk) geen centraal aanspreekpunt. Beheersmaatregelen: • Vervangende coördinator die reeds meedraait in het project staat te allen tijde stand-by om de voortgang van de betrokken partners te garanderen. Bij WR kan een vervangende projectleider uit de vier begeleidende onderzoekers worden gekozen. <i>Verantwoordelijke projectpartner: EW, WR</i>	+	+

Tabel 5.1. Risicoanalyse

6. Projectorganisatie

6.1. Overzicht van betrokken partijen

Naam deelnemer	Type organisatie	Rol in project
Sustainable Outlook BV (NL Greenlabel) A	Kleinbedrijf	Ontwikkelt het label waarin alle richtlijnen samenkomen. Doet dat in dialoog met alle stakeholders en de deelnemers in het project.
Eelerwoude A	Middelgroot	Ondersteunt de ontwikkelaars en de onderzoekers bij de organisatie van het beheer en het onderzoek. Verzamelt de ervaringen met de effecten van het beheer en levert deze informatie door aan TNO. Levert ervaring met quickscan methodes. Denkt mee bij ontwikkeling label.
10 ontwikkelaars van zonneparken A	Tweemaal groot, driemaal middelgroot en vijfmaal klein.	Stellen zonnepark open voor onderzoek, faciliteren het onderzoek door de aanschaffing van materialen, voeren de beheerbehandelingen uit en denken mee over de formulering van richtlijnen en de invulling van het label.
TNO A	Kennisinstelling niet-economische activiteiten	Ondersteunt het bodemonderzoek met modelsimulaties. Rekent met modellen het effect van de richtlijnen uit het onderzoek op de opbrengsten en kosten op allerlei typen zonneparken door. Organiseert bijeenkomsten van het Consortium Zon in Landschap.
Wageningen Universiteit A	Kennisinstelling niet-economische activiteiten	Stelt drie AIO's aan die vier jaar lang fulltime onderzoek in de zonneparken gaan doen. Leidt deze onderzoekers op en begeleidt hen.
Stichting Wageningen Research, Wageningen Environmental Research A	Kennisinstelling niet-economische activiteiten	Begeleidt de AIO's gericht op de toepassing van de uitkomsten voor EcoCertified. Ondersteunt de AIO's bij hun onderzoek indien nodig. Is verder gefocust op het ontwikkelen van kosteneffectieve innovatieve meetmethoden voor biodiversiteit. Heeft in het algemeen de regie (penvoerder) in dit onderzoek en denkt op alle fronten mee.
Negen provincies C	Overheid	Geven individueel aan ieder van de kennisinstellingen opdracht om dit onderzoek uit te voeren (cash bijdrage). Daardoor nemen ze het eigen aandeel van de

		kennisinstellingen voor hun rekening. Willen toepassing van het label actief bevorderen.
Twintig ontwikkelaars Waarvan tien C	Klein, middelgrote en grote bedrijven	Zijn zo overtuigd van het nut van dit onderzoek dat ze samen een half miljoen opbrengen om dit onderzoek mogelijk te maken. Deze bijdrage wordt door tussenkomst van de branche organisatie als verdeeld over de deelnemers om de niet gesubsidieerde kosten te dekken en om materialen voor onderzoek aan te schaffen en beschikbaar te stellen.
De PGO's Sovon vogelonderzoek, De Vlinderstichting en de Zoogdiervereniging D	Essentiële uitbestedingsrelatie van WR	De kerntaak van de PGO's is het rekruteren aan aansturen van vrijwilligers die biodiversiteits metingen doen. De bedoeling is dat zij ook vrijwilligers enthousiasmeren om waarnemingen te doen in zonneparken. Niet alleen in de onderzoek maar ook in de toekomst
Rijkswaterstaat	Semi-overheid	Gaat een belangrijke rol spelen in de toepassing van zonnepanelen op en bij infrastructuur. Brengt één zonnepark in
Natuur & Milieufederaties	Semi-overheid	Ontwikkelt multifunctionele 'energietuinen' met een groot maatschappelijk draagvlak en betrokkenheid. Brengt drie zonneparken in.

Tabel 6.1. Overzicht betrokken partijen in project

6.2. Beschrijving per uitvoerende partijen

Sustainable Outlook BV (NL Greenlabel)

NL Greenlabel is pas in een laat stadium betrokken geraakt bij dit project initiatief. Ze hebben een missie op het gebied van duurzaamheid en zagen het meteen zitten om de rol van Leafteasers (zie vooraanmelding) over te nemen. Hun hoofdtaak is het in samenwerking met de andere deelnemers bouwen van het EcoCertified Solarlabel op de fundamenteën van hun terreinlabel.

Eelerwoude

Ook Eelerwoude was nog geen deelnemer in de vooraanmelding. TNO en WR werken ook met hen samen in SolarEcoPlus. Toen beheer zo'n belangrijke rol ging spelen in dit project waren ze ook gemotiveerd om deel te nemen. Haar belangrijkste taak in het project is coördinatie van de uitvoering van de beheerbehandelingen door de ontwikkelaars, aanspreekpunt voor het beheer en de samenwerking tussen de kennisinstellingen en de ontwikkelaars in het algemeen, en niet op de laatste plaats meedenken over te ontwikkelen richtlijnen en het label.

De ontwikkelaars van zonneparken

De ontwikkelaars worden elk gedreven door de wens om bij te dragen aan de energietransitie en het verbeteren van onze leefomgeving. Het multifunctioneel inrichten van zonneparken is dan ook iets wat voor hen interessant en belangrijk is, maar waar soms de nodige expertise ontbreekt. Daarnaast ondervinden ontwikkelaars hinder van de stroperige processen bij de planvorming. Zij zijn ervan overtuigd geraakt dat een goede onderbouwing van een meerwaarde van goed beheerde zonneparken zal helpen om de planvorming soepeler te laten verlopen. Zij hebben daarom vanaf het begin bijgedragen aan de totstandkoming

dit project. Hun hoofdtaak is het beschikbaar stellen van zonneparken voor onderzoek, het faciliteren van het onderzoek met materialen en het uitvoeren van de beheerbehandelingen.

TNO

TNO is een van de grondleggers van het Consortium Zon in Landschap en als instituut al lang bezig met onderzoek voor de zonne-energiebranche. Vanwege het ontbreken van kennis over ecologie en landschap heeft ze de samenwerking gezocht met de WUR. Haar belangrijkste taak in het project is het vertalen van de ecologische richtlijnen in de economische consequenties; In kosten en opbrengsten van zonneparken, om te bevorderen dat de criteria in de richtlijnen en het label realistisch en haalbaar zijn. Dat TNO een onafhankelijk instituut is t.o.v. van de Solar branche in Nederland is belangrijk om transparant over de business case te rapporten. Wel zal er goed overleg plaatsvinden om tot kwalitatieve kosten modellen te komen.

Wageningen Universiteit

Als onderdeel van de WUR heeft WU de missie om te werken aan de *quality of life*. Kennis om de energietransitie mogelijk te maken is daarmee vanzelfsprekend. Samen met WR ontwikkelt het een uitgebreid programma aan onderzoek op het gebied van de toepassing van zonne-energie in de groene ruimte. Haar belangrijkste taak in dit project is het opleiden van drie onderzoekers door hen vier jaar onderzoek te laten doen aan insecten, vertebraten en bodem.

Stichting Wageningen Research, Wageningen Environmental Research

WR heeft ambities op het gebied van kennis voor een natuur-inclusieve energie transitie. Onder andere op het gebied van zonne-energie. Haar belangrijkste taak in dit project is met de AIO-onderzoeken complementair onderzoek te doen aan innovatieve meettechnieken voor biodiversiteit en bodemgezondheid. Zij heeft daarbij de regie over EcoCertified, rekening houdend met het feit dat een consortium is van zelfsturende deelnemers met een gezamenlijk doel.

Acht provincies

Acht van de 12 provincies zijn overtuigd van de noodzaak van heldere sturing van ruimtelijke ontwikkeling en zien veel heil in het ontwikkelen van richtlijnen en een label voor zonneparken. Zij hebben geen uitvoerende taak in dit project maar denken mee via de klankbordgroep en maken individueel met hun bijdrage aan iedere kennisinstelling afzonderlijk dit onderzoek mogelijk.

De PGO's Sovon vogelonderzoek, De Vlinderstichting en de Zoogdiervereniging

De PGO's zijn op de achtergrond betrokken. Vrijwilligers en *citizen science* in het algemeen kan een belangrijke rol spelen in het monitoren van effecten op biodiversiteit van grootschalige toepassing van zonneparken. Met hun rol in het project, het werven en coördineren van waarnemers van insecten, vogels en zoogdieren, trachten we een basis te leggen voor kennisontwikkeling in de toekomst.

6.3. Organisatiestructuur

Regie

Het project wordt geregisseerd door een kernteam (projectcommissie). Dit bestaat uit een penvoerder (vanuit WR), een vertegenwoordiger van Holland Solar, een vertegenwoordiger van de ontwikkelaars, TNO, NL Greenlabel en Eelerwoude en WR. Voor elke AIO bij de universiteit is er een medebegeleider vanuit WR. De drie vertegenwoordigers van WR voeren samen de regie over de wetenschappelijke component van het project en stemmen onderling af wie het best aan de overleggen van het kernteam deel kan nemen.

Kernteamoverleg (project commissie)

Tenminste eens per maand komt het kernteam bij elkaar om de voortgang en eventuele belemmeringen te bespreken. Deze frequentie wordt in gezamenlijk overleg verhoogd gedurende periodes waarin dit noodzakelijk is, zoals bij de opstart van het project, bij het naderen van mijlpalen en in de afronding. Besluiten worden gezamenlijk in goed overleg genomen, bij voorkeur met consensus, anders democratisch met meerderheid van stemmen. Iedere deelnemer heeft een

eigen budget en is zelf verantwoordelijk voor de budget en tijdbewaking en het nakomen van de gemaakte afspraken. Daarnaast heeft elke deelnemer een eigen taak in het project zoals verwoord in de vorig paragraaf.

Samenwerkingsovereenkomst

Bij gunning van dit project zal de organisatiestructuur zoals hier op hoofdlijnen is geschetst worden vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst. Het format dat hiervoor gebruikt wordt is bij deze aanvraag bijgevoegd. In deze samenwerkingsovereenkomst zal worden verwezen naar appendices waarin de afspraken met de provincies, Rijkswaterstaat en de Natuur en Milieufederatie zijn vastgelegd.

6.4. Betrokkenheid stakeholders / externe organisatie

Een van de eerste uitvoerende activiteiten zal het opzetten van een klankbordgroep zijn waarin alle belangrijke stakeholders vertegenwoordigd zullen zijn. De frequentie van overleg met de projectcommissie zal minstens tweemaal per jaar zijn en zal ook later worden uitgewerkt. Belangrijk is ook de samenwerking met het Consortium Zon in Landschap goed vorm te geven. De bijeenkomsten van dit Consortium vormen de kortste verbinding met het hele stakeholderveld en zijn een ideaal medium om de resultaten zo snel mogelijk door te geven voor toepassing in de praktijk.

6.5. Intellectueel eigendom

Op geen van de producten van dit project zullen exclusieve eigendomsrechten rusten. Alle producten zijn *public domain*. NL Greenlabel zal als schemabeheerder het model onderhouden en de certificaten uitreiken. De in het veld verzamelde data blijven wel indien nodig exclusief beschikbaar voor de AIO's, tot publicatie of tot het einde van de aanstelling als AIO. Voorlopige conclusies en resultaten gecommuniceerd via de klankbordgroep of het Consortium Zon in Landschap zijn wel openbaar.

6.6. Kennisverspreiding

Het belangrijkste product van dit project zijn de wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen en indicatoren voor de inrichting van een zonnepark volgens een multifunctioneel principe. Deze richtlijnen worden verwerkt in een self-assessment tool van het EcoCertified Solarlabel (kwaliteitslabel of certificaat). De richtlijnen worden vormgegeven en onderbouwd met wetenschappelijk onderzoek en gecombineerd met de kennis en ervaring van de tien betrokken ontwikkelaars. Om deze aanpak vorm te geven worden de verantwoordelijke medewerkers bij elkaar gebracht in een kennisnetwerk om praktijkervaringen uit te wisselen en te delen met adviesbureaus en groenbeheerders. Rondom het brede consortium wordt een begeleidingscommissie ingesteld met vertegenwoordigers uit stakeholders en belangengroepen zoals de Provinciale Milieufederaties, het RIVM, een vertegenwoordiger van Holland Solar en vertegenwoordigers van provincies en gemeenten. Al tijdens het project wordt in ongeveer 20 zonneparken het kwaliteitslabel toegepast en verder verbeterd. De eerste fase van implementatie is hiermee een feit. Door in het onderzoek samen te werken met de Particuliere Gegevens verzamelende Organisaties (PGO's, zoals Sovon, De Vlinderstichting en Zoogdiervereniging) wordt een basis gelegd voor voorzetting van monitoring op vrijwillige basis in zonneparken in Nederland. De in dit project ontwikkelde innovatieve en minder arbeidsintensieve meetmethoden kunnen ook gebruikt worden door hun vrijwilligers.

Op de website van elk van de consortiumpartners wordt een beschrijving van het project opgenomen. In de nieuwsbrieven van de consortiumpartners en middels persberichten wordt de voortgang tijdens het project naar de achterban gecommuniceerd. Stakeholderconsultaties met ontwikkelaars en gemeenten, een masterclass duurzame gebiedsontwikkeling en consultatie van belanghebbenden zorgen voor actieve informatievoorziening. Deze sessies vinden idealiter plaats als extra onderdeel van de bijeenkomsten van het Nationaal Consortium Zon in landschap. Deze besprekingen zullen breed toegankelijk zijn voor leden van dit consortium. Onderzoeksuitkomsten worden via de branchevereniging bij alle partijen in de sector onder de aandacht gebracht, met de intentie om een platform te creëren voor een open discussie over ecologie en zonneparken. Daarnaast zullen de onderzoeksdoelstellingen en resultaten actief gedeeld worden met andere de ondertekenaars van de Gedragscode Zon op Land, waaronder Greenpeace, Natuurmonumenten en de Natuur en Milieufederaties. Naast presentaties op congressen en wetenschappelijk publicaties worden de resultaten van het project via publicaties in vaktijdschriften, via social media en in de vorm van workshops onder de aandacht gebracht.

7. Financiering van eigen aandeel in de projectkosten

Penvoerder Stichting Wageningen Research

Kennisinstellingen zoals Wageningen Research, Wageningen Universiteit en TNO hebben vaak veel moeite om de eigen bijdrages bij subsidieaanvragen bij elkaar te krijgen. De fondsen die ze hebben zijn vaak al vergeven voor grote langdurige samenwerkingsprojecten op Europees niveau. Het was dan ook zeer welkom toen negen provincies al in 2019 aangaven een groot onderzoek naar effecten van zonneparken op biodiversiteit en bodem mogelijk te willen maken. De vorm die zij daarvoor kiezen is dat WR namens de andere kennisinstelling subsidie aanvraagt bij de acht afzonderlijke provincies en dit bedrag vervolgens verdeeld. De provincies doen dit niet op basis van hun wettelijke taken. Het totale bedrag dat de provincies, ieder met een gelijk aandeel, zo bij elkaar brengen is k€500. De onderbouwing van de intentie om deze opdracht te geven zijn de ondertekende brieven en aanmeldingen en machtigingen. In bijlage 5 van de aanvraag. De verdeling over de kennisinstellingen staat in de appendix van de samenwerkingsovereenkomst.

Deelnemer 1 TNO Solar Energy

Tekst als bij penvoerder

Deelnemer 2 Wageningen Universiteit

Tekst als bij penvoerder.

Deelnemer 3 Eelerwoude B.V.

Eelerwoude werkt al 10-tallen jaren met passie aan een mooi en groen Nederland. Vraagstukken over het landelijk gebied houden ons dagelijks bezig. Als adviesbureau met veel regionale kennis staan we middenin het spanningsveld tussen de ontwikkeling, inrichting en het beheer van het landelijk gebied. En dat doen we graag. Zo zien wij de ontwikkeling met betrekking tot zonnenvelden als een kans voor herstel, dan wel ontwikkeling van het Nederlandse landschap. Onze financiële bijdrage zullen wij verdeeld over de jaren inbrengen in natura (in kind). Een recent jaarverslag is als onderbouwing toegevoegd om aan te tonen dat wij onze inbreng ook daadwerkelijk kunnen leveren. De bijdragen van RWS en de NMF in dit project worden verdeeld over Eelerwoude en NL Greenlabel. Dit staat beschreven in een bijlagen van de samenwerkingsovereenkomst.

Deelnemer 4 Sustainable Outlook BV (NL Greenlabel)

NL Greenlabel is sinds de oprichting in 2010 bezig met de visie en missie om Nederland aantoonbaar te vergroenen en te verduurzamen. NL Greenlabel wil impact maken in Nederland door haar kennis over groen, natuur en duurzaamheid zo breed mogelijk te ontsluiten in de markt met praktische en hands-on methoden. NL Greenlabel manifesteert zich meer als een sociale onderneming dan als een commerciële onderneming. Elke verdiende euro is de afgelopen jaren door de aandeelhouders verdubbeld en ingezet om de onderneming verder uit te bouwen om daarmee de impact te vergroten. Ook is veel geïnvesteerd in research & development van de tools/methoden die we inzetten om gemeenten, provincies en projectontwikkelaars aantoonbaar te helpen met de opgaven die ze hebben. Mede dankzij kapitaalkrachtige aandeelhouders, kunnen we financieel rondkomen zonder tussenkomst van een bank of investeringsfonds. Ook staan diezelfde aandeelhouders garant voor de financiële verplichting die deze deelname met zich meebrengt. Onze financiële bijdrage zullen wij inbrengen in natura (in kind). De bijdragen van RWS en de NMF in dit project worden verdeeld over Eelerwoude en NL Greenlabel. Dit staat beschreven in de bijlagen van de samenwerkingsovereenkomst.

Deelnemers 5 t/m 14: de projectontwikkelaars

De projectontwikkelaars van zonnestroominstallaties die meedoen aan dit onderzoek zijn allen lid van de branchevereniging Holland Solar en onderdeel van de Commissie Grootschalig Zonnestroom, ook wel 'PV Groot' genoemd. Gezamenlijk met alle Commissieleden is besloten dat deelname aan dit onderzoek van groot belang is voor de branche als geheel, en voor elke organisatie individueel. Om zo breed mogelijke financiële steun te vergaren voor het project is er afgesproken dat alle leden van deze commissie financieel zullen bijdragen aan het onderzoek. Bijkomende voordeel is dat op deze manier zo veel mogelijk

bedrijven in de branche betrokken worden bij het onderzoek. Hiermee wordt tevens voorkomen dat een aantal schouders de lasten voor alle partijen in de sector dragen.

Eenentwintig leden van PV Groot hebben aangegeven dat zij een financiële bijdrage aan het project zullen leveren. De bijdrage van 19 leden van PV Groot aan het project is vastgesteld op €16.000,- per organisatie. Twee leden van PV Groot hebben momenteel nog geen zonneparken op land ontwikkeld en zullen daarom €8.000,- per organisatie inbrengen. Op deze manier is de bijdrage van de projectontwikkelaars voor alle partijen draagbaar, ook voor die organisaties die momenteel nog geen zonneparken op land ontwikkelen maar die wel voornemens zijn dit te doen. De bijdragen van de projectontwikkelaars worden in alle gevallen geheel uit eigen middelen gefinancierd. De totale eigen bijdrage van alle ontwikkelaars samen komt dan uit op: $((19 \times €16.000,-) + (2 \times €8.000,-)) = €320.000,-$. Deze eigen middelen zullen, indien deze subsidieaanvraag succesvol blijkt, aangevuld worden (lettend op de toepasbare subsidiepercentages) tot een totale bijdrage aan het onderzoek van €864.864,-

Tien van de genoemde projectontwikkelaars in PV Groot worden daadwerkelijk deelnemer in het project (in de begroting van deze subsidieaanvraag deelnemer 5 t/m 14). Deze organisaties zijn daarmee ook verantwoordelijk voor het uitvoeren van hun gedeelte van het project zoals beschreven in dit werkplan. Achter de schermen zullen deze activiteiten worden gefinancierd uit de gezamenlijke bijdrage van alle leden van PV Groot zoals hierboven beschreven. Er is financieel gezien dus geen verschil in de hoogte van de bijdrage tussen de partijen die deelnemen aan het onderzoek en de partijen die alleen financieel bijdragen aan het onderzoek.

Tenslotte zijn er twee organisaties binnen PV Groot die al significante uitgaven hebben gedaan aan relevant onderzoek naar de effecten van zonneparken op land op de ecologie en biodiversiteit. Deze twee bedrijven hebben aangeboden om de onderzoeksresultaten en meetdata van deze eerdere onderzoeken beschikbaar te stellen aan EcoCertified Solar Project.

Voor een overzicht van alle leden van PV Groot die bij het onderzoek betrokken zijn en een specificatie van de wijze van hun betrokkenheid zie bijlage 6.

Bijlage 1 Projecttabel

	Beschrijving	Indicator	Informatiebron (wijze van verificatie)	Externe factoren (risico's)	Betrokken deelnemers (deelnemersnummers)					
Maatschappelijke effect: Bijdrage aan doelstelling MOOI-thema:	Zonneparken worden makkelijker geaccepteerd omdat met labeling de maatschappij kan vertrouwen op het bereiken van meerwaarde en bescherming van de bodem.	Stand van zaken met de ontwikkeling van het label en de voortgang van het onderzoek in het algemeen	Verslaglegging op de site van het Consortium Zon in Landschap	Label wordt niet geaccepteerd en toegepast	allen					
Projectdoel:	Snellere realisatie van natuur-inclusieve zonneparken en daardoor behalen klimaatdoelen	Realisatietijd zonneparken ontwikkelaars met aantoonbare meerwaarde	Moet nog worden opgezet	Ontwikkelaars passen label niet toe	P WR	TNO	WU	EW	NLG	D Ov.
Resultaat 1	EcoCertified Solarlabel EC SL	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal	Label wordt niet geaccepteerd en toegepast door ontwikkelaars						
Activiteiten Resultaat 1	1.1 Kennisuitwisseling				x	x		x	x	x
	1.2 Outlines EcoCertified Solarlabel				x				x	x
	1.3 Testen EC SL in de praktijk				x				x	x
	1.4 EC SL finetunen				x	x		x	x	x
	1.5 EC SL gebruiksklaar								x	
Resultaat 2	Beheer 20-22 zonneparken	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal							
Activiteiten Resultaat 2	2.1 Enquête, RS & steekproef				x		x			
	2.2 Materialen & uitwisselen kennis				x		x	x	x	x
	2.3 afstemmen beheerbehandelingen				x			x		x
	2.4 Opstarten beheerbehandelingen				x			x		x
	2.5 Afspraken centraal aanspreekpunt				x		x	x		x
	2.6 Rapporteren beheer							x		
Resultaat 3	Wetenschappelijke onderbouwing bovengrondse biodiversiteit	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal							
Activiteiten Resultaat 3	3.1 insectendiversiteit nu				x		x			x
	3.2 vertebratendiversiteit nu				x		x			x
	3.3 beheer & insectendiversiteit				x		x			x
	3.4 beheer & vertebratendiversiteit				x		x			x
	3.5 predatie en broedsucces vogels				x		x			x
	3.6 predatie en bewegingen prooien			Risico's zendergebruik	x		x			x
	3.7 insecten & ecosysteemdiensten				x		x			x
	3.8 kosteneffectieve maximalisatie				x		x			x
	3.9 doorontwikkeling eDNA insecten				x		x			
Resultaat 4	Wetenschappelijke onderbouwing richtlijnen bodem	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal							
Activiteiten Resultaat 4	4.1 Ruimtelijke verdeling bodem OS				x		x			x

	4.2 lichtreductie cascade				x	x	x			x	
	4.3 bodembiodiversiteit				x		x			x	
	4.5 lange-termijn bodem OS				x		x			x	
	4.6 monitoring bodemkwaliteit				x		x			x	
Resultaat 5	Kennisintegratie richtlijnen	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal								
Activiteiten Resultaat 5	5.1 Eco. Meerwaarde per richtlijn				x				x		
	5.2 uitwerken richtlijnen-scenario's				x				x		
	5.3 feedbackronde				x			x	x	x	x
Resultaat 6	Evaluatie ecologische richtlijnen	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal								
Activiteiten Resultaat 6	6.1 model kosten en opbrengsten				x			x		x	
	6.2 parkontwerp en beheerkosten				x			x		x	
	6.3 ontwerp optimalisatie				x			x		x	
	6.4 consultatie				x			x	x	x	x
Resultaat 7	Fundament kennisontwikkeling 2025	Productenlijst per mijlpaal	Productenlijst totaal								
Activiteiten Resultaat 7	7.1 ervaringen met meetprotocol				x				x		
	7.2 innovatieve meetmethoden				x				x		
	7.3 natuurmeetlatten & Quicksan				x					x	x
	7.4 klankbord kennisontwikkeling				x			x	x	x	x
Randvoorwaarden (hele project)											

Bijlage 2 Literatuur internationale stand van zaken onderzoek, techniek en / of toepassing

- Armstrong A, Ostle NJ, & Whitaker J. 2016. Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environmental Research Letters* 11(7):074016.
- Bloem, J., C. Koopmans en R. Schils. 2017. Effect van mest op de biologische bodemkwaliteit in de Zeeuwse akkerbouw. Wageningen Environmental Research, Rapport 2843. 54 blz. <http://edepot.wur.nl/425171>.
- DeVault TL, Seamans TW, Schmidt JA, Belant JL, Blackwell BF, Mooers N, Tyson LA, & Van Pelt L. 2014. Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: implications for aviation safety. *Landscape and Urban Planning* 122:122–128.
- Harrison C, Lloyd H, & Field C. 2017. Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Natural England. <http://publications.naturalengland.org.uk/file/6000213410447360> (09-08-2018).
- Heindl M. 2016. Development of the breeding populations of Whinchat and Corn Bunting in an open-area photovoltaic plant near Demmin. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* 48:303–307.
- Herden C, Rassmus J, & Gharadjedaghi B. 2009. Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. BfN-Skripten 247.
- Horváth G, Blahó M, Egri Á, Kriska G, Seres I, & Robertson B. 2010. Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. *Conservation Biology* 24:1644–1653.
- Horváth G, Kriska G, Malik P, Robertson B. 2009. Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7:317–325.
- Klaassen R, Schaub T, Ottens H-J, Schotman A, Snethlage J & Mol G. 2018. Literatuurstudie naar mogelijkheden voor een ecologische inrichting van zonneparken. In opdracht van de Provincie Groningen en Provincie Noord-Holland. Groningen.
- Kok L, van Eekeren N, van der Putten WH, van den Born GJ, Schouten T, & Rutgers M. 2017. Zonneparken en bodemafdekking. *Bodem* 4:18-21.
- Lieder K & Lumpe J. 2012. Vögel im Solarpark - eine Chance für den Artenschutz? <http://archiv.windenergetage.de/20F3261415.pdf> (09-08-2018).
- Montag H, Parker G, & Clarkson T. 2016. The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study. Clarkson & Woods and Wychwood Biodiversity. <http://www.solar-trade.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/The-effects-of-solar-farms-on-local-biodiversity-study.pdf> (08-08-2018).
- Raab B. 2015. Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. *ANLiegen Natur* 37:67–76.
- Rutgers M., Schouten T., Bloem J., Buis E., Dimmers W., van Eekeren N., de Goede R.G.M., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., Keidel H., Korthals G., Mulder C., Wattel-Koekkoek E.J.W. 2014. Een indicatorsysteem voor ecosysteemdiensten van de bodem : Life support functions revisited. RIVM Rapport 2014-0145, 129 pp. <http://edepot.wur.nl/345145>.
- Schouten, Ton, Jaap Bloem, Ron de Goede, Nick van Eekeren, Joachim Deru, Marleen Zanen, Wijnand Sukkel, Derk van Balen, Gerard Korthals en Michiel Rutgers. 2018. Niet-kerende grondbewerking goed voor de bodembiodiversiteit? - Veldexperimenten uitgelicht. *Bodem* nr. 3 juni 2018, p.20-23. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/544251>.
- Van den Elsen, E., Knotters, M., Heinen, M., Römkens, P., Bloem, J. & Korthals, G. 2019. Noodzakelijke indicatoren voor de beoordeling van de gezondheid van Nederlandse landbouwbodems: Selectie van fysische, chemische en biologische indicatoren voor het meten van de bodemgezondheid. Wageningen Environmental Research rapport; no. 2944, 81 p.
- Van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A. & de Vries, S. 2019a. Zonneparken natuur en landbouw. Wageningen Environmental Research rapport; no. 2945, 67 p.
- Van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A. & de Vries, S. 2019b. Zonneparken, kansen voor biodiversiteit en andere functies? *Landschap* 219/4, 235-239.
- Tröltzsch P & Neuling E. 2013. Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg. *Vogelwelt* 134:155–179.

Bijlage 3 Uitwerking problemen

1. Monofunctionele zonneparken

Zonneparken zijn een nieuw verschijnsel in ons landschap. De ontwikkelaars, subsidieverleners en betrokken overheden zijn gefocust op de primaire functie: het opwekken van duurzame energie. Bij het ontwerp van de parken wordt te weinig nagedacht over combinatiemogelijkheden en onderhoud. Het gevolg is dat er veel parken zijn, ook relatief ruim opgezet, die slechts dienen om duurzame energie op te wekken en waar de grote kansen voor versterking van de biodiversiteit niet worden benut. Bij gebrek aan kennis over hoe grasvegetaties in zonneparken te onderhouden – beheren zegt de natuurbeschermer – komen de ontwikkelaars of de uiteindelijke beheerders van de zonneparken voor onverwachte kosten te staan.

De primaire oorzaak is gebrek aan kennis hoe je in zonneparken zo efficiënt mogelijk weinig productieve, onderhoudsarme vegetaties ontwikkeld die een waardevolle bedrage leveren aan het versterken van de biodiversiteit. De wil en financiële ruimte voor maatregelen t.b.v. biodiversiteit is dankzij de SDE+ regeling vaak wel aanwezig, maar het blijft bij goede voornemens. Functioneert het park eenmaal dan worden extra uitgaven vooral gezien als een kostenpost.

Het gevolg is dat in veel van de tot 2020 gerealiseerde parken kansen zijn blijven liggen (Onderbouwd door onderzoek dit najaar te verschijnen onderzoek van Wageningen Environmental Research). Een ander gevolg is dat partijen met bezwaren tegen zonneparken als zouden deze slecht zijn voor natuur en landschap hun gelijk bevestigd zien. “Zie je wel er leeft weinig en het ziet er niet uit”.

De ontwikkelaars ondervinden afgezien van burgers die zicht ergeren de meeste problemen. Er is veel maatschappelijke weerstand tegen het oprichten van een zonnepark in de woonomgeving. Burgers kunnen gevolgen claimen die de ontwikkelaars niet kunnen weerleggen en waarvoor ook de bestuurders gevoelig moeten zijn.

Via de gedragscode hebben de ontwikkelaars al aangegeven zonneparken te willen ontwikkelen met een maatschappelijke meerwaarde. Ze weten alleen nog niet hoe aan die ambitie te voldoen en bestuurders weten niet hoe te borgen dat dit geen loze belofte blijft. Het belangrijkste product van dit project zijn wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen over hoe winst voor biodiversiteit bereikt kan worden.

Richtlijnen die worden verwerkt in een kwaliteitslabel dat afgegeven wordt wanneer ontwikkelaar en beheerder aan de richtlijnen voldoen en ingetrokken wordt wanneer niet. Aan het bezit van het label kunnen banken, verzekeraars en bestuurders aantrekkelijke voordelen verbinden. Met een label, of label voor al haar zonneparken, kan een ontwikkelaar aantonen dat de meerwaarde werkelijk gerealiseerd wordt en een deel van de tegenargumenten weerleggen. De vergunningverlening kan hierdoor sneller plaatsvinden en er worden minder monofunctionele zonneparken gerealiseerd.

De richtlijnen worden onderbouwd met wetenschappelijk onderzoek van de kennisinstellingen. De ontwikkelaars hebben echter zelf ook kennis en ervaring in huis, die nu nog heel versnipperd is over de vele tientallen grote en kleine ontwikkelaars. De ontwikkelaars (tien) gaan in een groot aantal parken verschillende beheerbehandelingen uitvoeren om het onderzoek mogelijk te maken. Dit is een mooie gelegenheid om de verantwoordelijke medewerkers bij elkaar te brengen in een kennisnetwerk om praktijkervaringen uit te wisselen en te delen met adviesbureau's en groenbeheerders. Daarmee kun je het gemeenschappelijk inzicht in wat effectief en efficiënt beheer is flink vergroten. Dit inzicht kan, samen met de eerste resultaten van het onderzoek worden gedeeld met alle ontwikkelaars (25-30) die financieel bijdragen aan EcoCertified.

In het onderzoek gaan we, mede door uitwisseling van resultaten met andere onderzoeken (DEI-SolarEcoPlus, MOOI-Sunbiose,...) zonneparkontwerpen maken, die gekenmerkt worden door bepaalde opstellingen van zonnepanelen, beheervormen en effecten op biodiversiteit. Hierbij hoort ook een beschrijving van de businesscase. Ontwikkelaars van zonneparken en vergunning verlenende bestuurders hebben daardoor veel meer keus en zullen minder makkelijk kiezen voor monofunctioneel.

Monofunctioneel is niet overal taboe, maar in dit dichtbevolkte land waar ruimte schaars is, is meestal behoefte aan combinatie van functies.

2. Ruimtebeslag

Naar verwachting moet er in 2050 50-75 GWp (uitwerking MMIP 2) aan in het buitengebied opgesteld vermogen gerealiseerd zijn. Dit zijn vele tienduizenden hectares. Hectares die schaars en duur zijn doordat er veel andere partijen zijn die ook meer ruimte nodig hebben om hun doelstellingen te verwezenlijken: de landbouw die moet verduurzamen, woningbouw met bijbehorende recreatievoorzieningen, waterberging en buffering en versterking van de biodiversiteit door robuustere natuur, gevrijwaard van milieuvervuiling en met een ondersteunende functie voor de landbouw (ecosysteemdiensten, bestuiving, plaagbestrijding, waterbuffering).

Voor monofunctioneel grondgebruik is Nederland gewoon te klein. Waterberging en -buffering, ecosysteemdiensten van biodiversiteit voor de landbouw en recreatie kunnen goed gecombineerd worden met zonneparken. Per saldo is dan minder ruimte nodig. Uitgangspunt van het MMNP is al dat een groot

deel van de opgave voor zonne-energie in de urbane omgeving wordt gerealiseerd, en ook dat restgronden als eerste worden benut.

Het gevolg is verder oplopende grondprijzen, concurrentie om grond met landbouwbedrijven, met lange bezwarenprocedures tot gevolg. Ook de woningbouw en de natuurbescherming hebben last van gebrek aan ruimte en hoge grondprijzen. De ontwikkelaars ondervinden vertragingen door dit gevecht om de ruimte.

Met dit project gaan wij dit probleem niet oplossen. Door de mogelijkheden voor ontwikkeling van biodiversiteit en ecosysteemdiensten te laten zien helpt het om vaker functies te combineren en zo de ruimtedruk te verlichten.

3. Waarborgen biodiversiteit en bodem

Er is in binnen- en buitenland veel ervaring met extensief beheer van voormalige landbouwgrond en restgronden voor versterking van de biodiversiteit. Deze kennis is echter onvoldoende om zo maar toe te passen in zonneparken. We weten gewoon niet zeker hoe groot het ruimtebeslag van de panelen maximaal mag zijn om nog kansen te bieden voor biodiversiteit; En of met begrazing door schapen als beheer dezelfde resultaten te boeken zijn als met maaien en afvoeren van het maaisel. Bovendien is kennis op dit gebied schaars bij zowel de bestuurders als de ontwikkelaars van zonneparken. Harde richtlijnen voor ontwerp en beheer waarop ze terug kunnen vallen zijn er niet, dus wordt er maar niets afgesproken. Ook kennis over de gevolgen voor de bodem in een zonnepark zijn niet voorspelbaar. Zeker is dat als de bodem totaal wordt afgedekt met panelen en er geen zonlicht en regenwater meer op de bodem komt het bodemleven afsterft en de organische stof in de bodem langzaam wordt afgebroken. Er komt CO₂ vrij in plaats van dat er CO₂ wordt opgeslagen zoals in een gezonde bodem met voldoende aanvoer van organische stof. Door de panelen op een minimale hoogte te plaatsen en voldoende openingen in de zonnetafel te laten kan er voor gezorgd worden dat er als voeding voor het bodemleven voldoende vegetatie blijft groeien, maar nog nergens op de wereld zijn die eisen al gekwantificeerd. Overheden die de afweging moeten maken voor vergunning verlening en zekerheid willen hebben over behoud van biodiversiteit en de koolstofvoorraad kunnen die nu niet krijgen. Ontwikkelaars kunnen het verwijt dat ze de bodem laten afsterven niet weerleggen. Ondertussen worden er zonneparken gerealiseerd waar inderdaad op locatie netto CO₂ wordt uitgestoten. Als de hele wereld overal streeft naar koolstofopslag in de bodem helpt dit substantieel bij het verlagen van de CO₂ concentratie in de atmosfeer. Alle beetjes helpen. 50.000 ha is niet echt een beetje.

We gaan niet echt een koolstofbalans opstellen van de bodem onder zonneparken. De processen in de bodem gaan te langzaam om daar in vier jaar een vinger achter te krijgen. Wel is het mogelijk met simulaties (BigEye TNO) de hoeveelheid voor de fotosynthese bruikbaar licht op de bodem te voorspellen; Bij verschillende lichthoeveelheden onder verschillende omstandigheden (bodem, beheer,...) de productie van de vegetatie te meten en de betekenis daarvan voor het bodemleven en de voorraad organische stof in de bodem te beschrijven. Dit levert bruikbare verwachtingen op over de koolstofbalans; Verwachtingen die op lang termijn getoetst en eventueel bijgesteld kunnen worden. Die verwachtingen kunnen nu een veilige basis zijn voor ontwerpeisen. Net zo kunnen de richtlijnen voor beheer ten behoeve van biodiversiteit worden verwerkt in een label dat een concreet handvat biedt bij het formuleren van voorwaarden in vergunningen. Indien het MOOI voorstel INTEGER (penvoerder TNO) wordt goedgekeurd treedt een extra synergie voordeel op ook een grasgroeimodel gekoppeld kunnen worden aan de kostenmodellen om de fotosynthese impact onder panelen te kwantificeren.

4. Worsteling Beheerders met onderhoud en beheer

Ontwikkelaars van zonneparken zijn merendeels elektrotechnisch geschoolde mensen. Zij onderschatten de kennis en inspanning die het vereist om zonneparken zo te beheren dat de vegetatie niet boven de panelen uitgroeit, maar zich ontwikkelt tot een bloemrijke vegetatie met een rijke fauna. De oorzaak van die onderschatting is velerlei. De bodem onder zonneparken is relatief vaak erg nat en slecht begaanbaar; De hoogte van de installaties laat niet toe dat daar met rijdend materieel wordt gewerkt; Het rijdend materieel van boeren en andere gangbare groenbeheerders is te groot waardoor installaties tijdens de werkzaamheden beschadigd worden. Doordat vaak het voormalig gebruik intensieve landbouw was, is de bodem verzadigd met meststoffen. Omdat beheerder uit onwetendheid of kosten overwegingen meestal kiezen om het maaisel te laten liggen worden die meststoffen niet afgevoerd en blijft de bodem productief en vragen om heel vaak maaien. Onder de tafels treedt onder die omstandigheden verruiging op en komt zelfs veelvuldig boomopslag voor. Begrazing met schapen is veelal ook niet de oplossing, is de ervaring. Schapen schuren of verwonden zich aan de installaties, trekken draden los en laten ruigte gewoon staan.

Het gevolg van de beheerproblemen is dat in het merendeel van de in 2020 gerealiseerde zonneparken biodiversiteitswinst niet of nauwelijks tot stand komt. Dat is jammer: met een goed uitgekiend beheer en een beetje extra inspanning is die winst wel te bereiken en kunnen op termijn van een jaar of vijf de beheerkosten flink omlaag worden gebracht.

Voor de beheerders is dit een probleem vanwege de kosten en de erosie aan draagvlak, maar ook voor de samenleving die een rommelig landschap, schraal aan biodiversiteit, aantreft.

Door gericht onderzoek naar wat het optimale beheer is van zonneparken, door doelgerichte kennis uitwisseling en verspreiding en door het opzetten te onderzoeken van een goede samenwerking tussen adviseurs en groenbeheerders, kan de kennis bij een groot aantal ontwikkelaars van zonneparken in vier jaren aanmerkelijk verbeteren. Met als effect mooiere zonneparken met een functie voor biodiversiteit en die ecosysteemdiensten leveren aan de omringende landbouwgronden.

5. Monitoring

In Nederland zijn veel vrijwilligers actief met het tellen en registreren van flora en faunawaarnemingen. Hun waarnemingen worden samengebracht door het netwerk Ecologische Monitoring (NEM) die het Planbureau voor de Leefomgeving en het CBS in staat stellen trends in flora en fauna vast te stellen. Die trends zijn vooral gebaseerd op waarnemingen in natuurgebieden en landbouwgebieden waar onder invloed van milieudruk en intensief landgebruik de biodiversiteit sterk achteruit zijn gegaan in de afgelopen decennia. Het is de ambitie van het Rijk die biodiversiteit weer te laten toenemen door een meer natuur-inclusief landgebruik en verduurzaming van de landbouw. Ecologische beheerde wegbermen, stedelijk groen en zonneparken kunnen hier een bijdrage aan leveren. Voor het beleid, maar ook voor verdere kennisontwikkeling als EcoCertified is afgelopen, is het dan wel gewenst dat ook in zonneparken monitoring plaatsvindt. Nu is dat nauwelijks het geval en het zal ook niet makkelijk van de grond komen. De oorzaak is dat uit veiligheidsoverwegingen zonneparken meestal hermetisch afgesloten zijn. Ook lijken zonneparken vaak niet zo aantrekkelijk voor natuurbeleving en het doen van waarnemingen.

Zonder gerichte actie is het gevolg dat deze situatie zo blijft en we dus niet te weten komen welke bijdrage zonneparken op nationaal niveau leveren aan een herstel van biodiversiteit. Dit is een probleem voor hen die verantwoordelijk zijn voor het Nederlandse natuurbeleid.

Het is geen oplossing als overheden beheerders van zonneparken gaan voorschrijven dat ze jaarlijks de biodiversiteit moeten monitoren volgens een vast protocol. Er is geen juridische basis voor die eis en een dergelijke verplichting zou beheerders van zonneparken op hoge kosten jagen. Een dergelijke strategie om monitoring van de grond te krijgen is dus gedoemd te mislukken. Het meetprotocol biodiversiteit zonneparken ontwikkeld door het Consortium Zon in Landschap is daarvoor ook nooit bedoeld geweest. Het is wel bedoeld om waar er onderzoek wordt gedaan zo veel mogelijk een uniforme methode te hanteren zodat krachtiger analyses mogelijk zijn en meer conclusies kunnen worden getrokken. In dit meetprotocol is gekozen voor een goede aansluiting op de protocollen opgesteld voor het NEM. Waardoor waarnemingen verzameld door vrijwilligers ook gebruikt kunnen worden door de onderzoekers en andersom door het NEM. Door ook in dit onderzoek vrijwilligers in te zetten door tussenkomst van de Particuliere gegevens verzamelende Organisaties (PGO's zoals Sovon, Vlinderstichting en Zoogdiervereniging), wordt een basis gelegd voor voorzetting van monitoring op vrijwillige basis in zonneparken in Nederland. In dit project worden verder innovatieve minder arbeidsintensieve meetmethoden ontwikkeld die ook gebruikt kunnen worden in samenwerking met vrijwilligers. Ook dit helpt om de monitoring van biodiversiteit in Nederland makkelijker te maken.

6. Betrokkenheid burgers bij zonneparken incidenteel

Vaak wordt een gemeenschap overvallen door een initiatief om een zonnepark op te richten. Een initiatief dat uitsluitend ten goede komt aan een enkele ondernemer en grondbezitter. Zulke plannen roepen vaak weerstand op want voegen een volkomen vreemd landschapselement toe aan een vertrouwde omgeving. De oorzaak is dat het initiatief voor een zonnepark nu meestal niet van de gemeenschap zelf afkomstig is. Dit is de reden dat het Rijk eist dat in de toekomst 50% van een plan wordt gedragen door de omgeving. De meeste partijen zijn zich inmiddels bewust van het belang van participatie van burgers in de ruimtelijke afweging en planvorming. De participatie verloopt echter lang niet altijd zoals gewenst, soms overheersen de *not in my backyard* geluiden. Soms is de reactie heel lauw en komt protest op gang als de plannen al ver gevorderd zijn.

Het gevolg is dat de bestuurders ook geen houvast hebben in het ruimtelijke afwegingsproces en dat de besluitvorming enigszins willekeurige uitkomsten heeft. Met name ontwikkelaars hebben soms de grootste moeite om lokale weerstand tegen initiatieven te overwinnen.

In dit project besteden we geen aandacht aan het participatieproces bij de totstandkoming van plannen voor zonneparken. Het betrekken van zo veel mogelijk lokale vrijwilligers bij monitoring van biodiversiteit in zonneparken helpt echter wel om zeker voor wat betreft natuurbeschermers de betrokkenheid van burgers te verbeteren. Als de contacten tussen ontwikkelaars en hun adviseurs met de PGO's eenmaal zijn gelegd kan dit een model zijn voor het organiseren van betrokkenheid en draagvlak.

Bijlage 4 Nadere uitwerking van de stakeholder analyse

Holland Solar en individuele ontwikkelaars

Holland Solar is een branchevereniging en geen deelnemer in het project EcoCertified. Toch speelt ze een belangrijke rol in dit speelveld. Behalve dat ze een belangenbehartiger is van de aangesloten ontwikkelaars, coördineert ze gezamenlijke processen vanuit de markt om als branche verantwoordelijkheid te nemen voor het toenemende belang van zonne-energie in de energievoorziening en leefomgeving. Holland Solar heeft onder andere de gedragscode Zon op Land opgesteld en speelt een belangrijke rol in het consortium Zon op Land. Voor dit project hebben marktpartijen in samenwerking met het Holland Solar bureau de leden van de commissie PV Groot overgehaald om ieder €16.000,- bij te dragen om EcoCertified mogelijk te maken. Een deel van deze leden brengt zonneparken in voor het onderzoek en is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de gestelde taken en alle kosten. Deze leden zijn de deelnemers aan het project (deelnemers 5 t/m 14). Zij organiseren het beheer, voeren de behandelingen uit, schaffen het benodigde materiaal aan en betalen de PGO's voor de inzet van vrijwilligers die samen met de AIO's en medewerkers van Wageningen Research het meetprotocol uitvoeren. Deze activiteiten voeren ze uit op aanwijzing van de onderzoekers. Daarnaast zijn ze ook voor een belangrijk deel eigenaar van de problemen. Ze zijn overtuigd van het grote belang van heldere richtlijnen voor (neven)doelbereik en een vorm van borging in een label dat indien de dit van de ontwikkelaars gevraagd wordt of zij dit zelf wensen aangevraagd kan worden. Ook zijn ze zich bewust van de noodzaak om praktische kennis over het onderhoud van zonneparken te delen en te verbeteren. De ontwikkelaars zullen op termijn van enkele jaren merken dat ze een '*licence to produce*' hebben en dat procedures sneller en soepeler verlopen. De beheerkosten hoeven ondanks het nevendoeel biodiversiteit niet sterk te stijgen, ze kunnen mogelijk zelfs gaan dalen. De deelname van de ontwikkelaars aan het project, zoals geschetst in dit plan, is essentieel om het project te laten slagen.

De provincies

De provincies zijn verantwoordelijk voor het ruimtelijk beleid in Nederland en als overheid ook gedeeltelijk voor de uitvoering van het klimaatbeleid. Zij bewaken de naleving van de 'zonneladder' en bepalen op hoofdlijnen waar wel en waar geen zonneparken ontwikkeld kunnen worden. Tegelijk staan ze ook een beetje aan de zijlijn omdat de gemeenten de feitelijke ruimtelijke afweging maken en de vergunning afgeven. Juist de provincies hebben behoefte aan heldere onderbouwde criteria op grond waarvan beslist kan worden of een zonnepark voldoende meerwaarde oplevert. Als ze zien dat gemeenten die hanteren kunnen ze er vertrouwen dat het goed gaat. De provincie Groningen financiert daarom samen met de ontwikkelaar Solarfields (deelnemer 14) een onderzoek van de Universiteit Groningen waar een AIO wordt aangesteld om het effect van zonneparken op vogels te onderzoeken. De provincie Groningen doet daarom niet mee in EcoCertified. EcoCertified zal met Raymond Klaassen (RUG) samenwerken en gegevens uitwisselen. Dan zijn er nog twee provincies waar de politieke samenstelling van het college bepaalt dat zij niet in kennis voor zonneparken willen investeren. De overige negen provincies brengen, door individueel opdracht te verlenen aan alle drie kennisinstellingen, een bedrag bij elkaar waarmee ze de eigen bijdrages van de kennisinstellingen gedekt kunnen worden. Zij zijn daarmee een belangrijke financier van het onderzoek. Zij zullen het gebruik van de richtlijnen en een label zeker stimuleren en daarmee de realisatie en het aandeel van biodiverse zonneparken die koolstof opslaan versnellen. Zowel de rol van financier als stimulator van multifunctionele zonneparken zijn essentieel voor het slagen van dit project.

Gemeenten

Gemeenten zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke afwegingen en de vergunning verlening. Tegelijk hebben ze een eigen klimaatbeleid en via de RES forse ambities. Dat levert in veel gevallen een spagaat op tussen de wensen van de samenleving en de noodzaak voor maatregelen ten behoeve van de energietransitie. Juist bij de gemeenten wreekt zich het gebrek aan heldere richtlijnen voor biodiversiteit en bodem. De meeste gemeenten zijn ook niet uitgerust om hierover scherpe afspraken te maken bij de vergunning verlening en om die vervolgens te handhaven. Zij willen heel graag ontzorgd worden door een certificeringsmogelijkheid. Dit blijkt o.a. uit het verplicht stellen van het NISP-certificaat van Leafteasers door de gemeenten Maastricht en Eindhoven in een tenderprocedure. Aanvankelijk leek het erop dat de gemeenten via deelname van Leafteasers een rol zouden spelen in het EcoCertified. Doordat Leafteasers afziet van deelname is dat nu niet meer het geval. De provincies zullen de kennis die voortkomt uit het project zeker onder de aandacht van de gemeenten brengen. Met toepassing van de richtlijnen en het bevorderen van de participatie van allerlei belangengroepen bij zonneparken zijn de gemeenten een belangrijke actor voor het welslagen van de energietransitie met gebruikmaking van multifunctionele zonneparken.

Adviesbureaus

Adviesbureaus zoals deelnemer Eelerwoude zijn vaak betrokken bij de ontwikkeling van zonneparken als ontwerpend landschapsarchitect, voor ecologisch advies, ruimtelijke ontwikkeling, cultuurtechniek en grondzaken. Eelerwoude is daarbij ook nog een rentmeester kantoor. Eelerwoude zit al samen met Wageningen Research en TNO in het toegekende DEI-onderzoek SolarEcoPlus dat vooral is gericht op

onderzoek in nieuw op te richten zonneparken. EcoCertified richt zich op beheer van bestaande zonneparken. In dit veld heeft Eelerwoude ambities als rentmeester en makelaar in kennis. In dit onderzoek zal blijken hoe het beheer van zonneparken het best georganiseerd kan worden en of Eelerwoude en andere adviesbureaus daarbij in de toekomst een belangrijke rol kunnen spelen. Samen met TNO gaat ze in het project zonneparkontwerpen beschrijven met hun beheer en businesscase. De kennis die het project oplevert en hun aandeel daarin zullen het efficiënt en effectief organiseren van het beheer in zonneparken makkelijker maken en daarmee de energietransitie versnellen.

Certificeringsinstelling

In de vooraanmelding is Leafteasers aangemeld als deelnemer. Holland Solar kon het echter niet eens worden met hen over de voorwaarden waaronder zij het NISP-certificaat zouden omarmen en aanbevelen. Struikelblokken waren, de brede insteek, Leafteasers wil een *one stop shop* zijn voor het hele proces, de geheimhouding van de feitelijke criteria waaraan een zonnepark zou moeten voldoen (de inhoud van de BRL), de gedwongen winkelnorm vastgelegd in de BRL en onduidelijkheid over de prijs van het inhuren van Leafteasers. Holland Solar is van mening dat de resultaten van het onderzoek openbaar toegankelijk moeten zijn, dat er duidelijkheid is over de kosten van een certificaat of label en dat er transparant omgegaan wordt met eisen die in richtlijnen worden vastgesteld. Leafteasers heeft uiteindelijk besloten dat zij zich hier niet in konden vinden, en heeft zich teruggetrokken.

Vervolgens is NL Greenlabel gevraagd om als deelnemer in het project te stappen. NL Greenlabel staat sinds 2010 voor een meetbare duurzame natuur-inclusieve Leefomgeving. Zij zijn transparant over de methodiek, zien een label voor zonneparken niet als een belangrijk verdienmodel, en beschikken over een wetenschappelijke raad. Zij heeft o.a. een terreinlabel dat ook op zonneparken wordt toegepast en denkt te kunnen voorzien in de behoefte van Holland Solar: een transparant label of certificaat voor biodiverse, koolstof opslaan zonneparken (EcoCertified Solarlabel) dat met behulp van *self assessment* tegen en relatief geringe vergoeding kan worden afgegeven. Nu is de audit van het terreinlabel een soort *Peer review*. Haar belang bij de ontwikkeling en toepassing van dit label is, behalve dat het goed past bij hun missie, dat zij als schemabeheerder gaan optreden.

Wageningen Universiteit

Wageningen is meestal in de publiciteit onder de naam WUR. De WUR is echter geen juridische entiteit. Het is een samenwerkingsverband van Wageningen Universiteit (WU) en de Stichting Wageningen Research (WR). De Stichting Wageningen Research en daarvan Wageningen Environmental Research (Voorheen Alterra) is penvoerder van de MOOI-aanvraag EcoCertified.

WU is deelnemer. Bij WU zijn drie AIO-onderzoekers ondergebracht: een voor Insecten en vegetatie, een voor vogels en zoogdieren (vertebraten) en een voor Bodem. Het voordeel van inzet van AIO's is dat zij zich vier jaar lang helemaal kunnen concentreren op het beantwoorden van de wetenschappelijke vragen. Zij kunnen tegen relatief lage kosten het meetprotocol uitvoeren, waardoor het noodzakelijke grote aantal metingen heelbaar wordt. Haar belang is verder bezig te zijn met maatschappelijk belangrijke vraagstukken, zoals herstel van biodiversiteit en koolstofopslag, in de frontlijn van de wetenschappelijke kennisontwikkeling.

TNO

De missie van TNO is het verbinden van mensen en kennis om innovaties te creëren die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken. Daar werken de ruim 3400 professionals van TNO aan. Dit doen ze samen met partners en gericht op negen domeinen, waaronder energie transitie en zonne-energie. Deze rol kan ze vervullen door actief in projecten hiermee bezig kan zijn. EcoCertified is zo'n project naast andere gegunde, DEI-SolarEcoPlus, en samen met de WUR aangevraagde MOOI-projecten. Het is een gezaghebbend en daarmee invloedrijk instituut op dit gebied.

PGO's

De professionele koepels van vrijwilligersorganisaties als Sovon Vogelonderzoek, Vlinderstichting en de Zoogdierverseniging vervullen een sleutelrol in het verzamelen van biodiversiteitsdata in Nederland. Data die via de Natuurloket -Nationale Databank Flora en Fauna, het CBS en het Planbureau voor de Leefomgeving beschikbaar komen voor beleid en praktijk. Hiermee kunnen de natuurbescherming en de verantwoordelijken voor het natuurbeleid de vinger aan de pols van Nederland houden. Het is in dit verband het belang van de PGO's dat ook de biodiversiteit in zonneparken meegenomen wordt in de statistieken. Als natuurbeschermers staan ze ook kritisch tegenover ieder ruimtebeslag dat ten koste gaat van groene ruimte en biodiversiteit. In het nu zeer biodiversiteit arme agrarische gebied hebben zonneparken het voordeel van de twijfel. Men wil echter de veronderstelde positieve effecten op biodiversiteit echt waarnemen. Hun maatschappelijke invloed is relatief beperkt, maar het zijn ook mondige burgers die op lokaal niveau hun stem kunnen laten horen. Voor de ontwikkelaars is het daarom zaak hen te betrekken bij ontwerp en beheer van zonneparken. Dat zal bijdragen aan het werkelijk behalen van winst voor biodiversiteit en het draagvlak vergroten.

Stichting Wageningen Research

De Research Instituten gelieerd aan Wageningen Universiteit, waaronder Wageningen Environmental Research doen toegepast onderzoek ten behoeve van de kwaliteit van de groene leefomgeving. Onderwerpen zijn o.a. biodiversiteit en duurzaam landgebruik. In dat kader heeft ze een heel programma voor onderzoek aan zonneparken in ontwikkeling waaronder functiecombinaties met landbouw, biodiversiteit en recreatie. Als er gekozen is voor zonneparken dan passen zonneparken met meerwaarde helemaal bij haar missie. Als wetenschappers staan ze echter onafhankelijk tegen over de techniek op zich. Ze wil het liefst vaststellen wat de biodiversiteits- en bodemkwaliteitsverschillen zijn bij verschillende opstellingen en beheer en aan welke voorwaarden moet worden voldaan wil een zonnepark de bodemkwaliteit niet ernstig beschadigen waardoor eventueel hergebruik als landbouwgrond geen optie meer is en bodem-ecosysteemdiensten in het landschap niet meer tot hun recht komen. Door bij dit onderzoek samen te werken met enerzijds de universiteit en anderzijds de PGO's kan een zo groot mogelijke capaciteit worden ingezet en wordt maximale wetenschappelijke kwaliteit bereikt. *State of the art* richtlijnen onderbouwd door 'Wageningen' kunnen rekenen op een groot vertrouwen en discussies beslechten over vermeende negatieve effecten van zonneparken en daarmee de energietransitie versnellen.

Overige Stakeholders

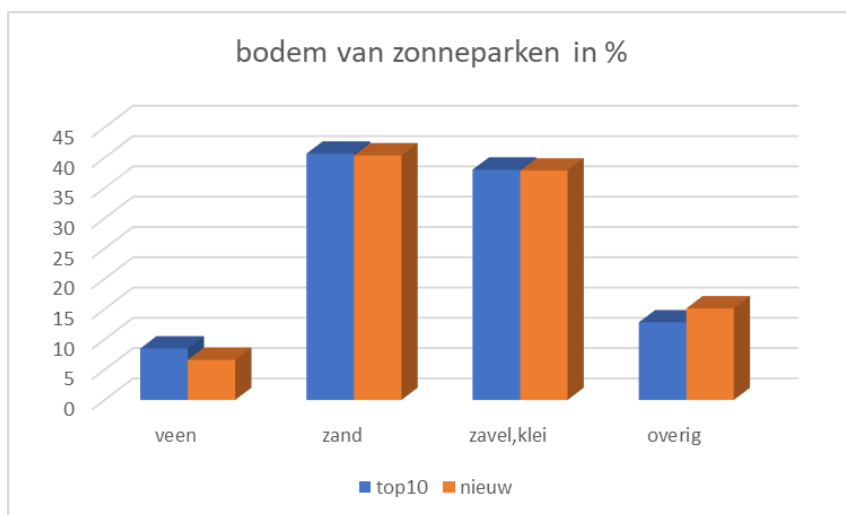
Er zal een begeleidingscommissie worden ingesteld met vertegenwoordigers uit bovenstaande stakeholders en andere belangengroepen zoals bijvoorbeeld de Rijkswaterstaat, Provinciale Milieufederaties, andere kennisinstellingen zoals het RIVM en een vertegenwoordiger van Holland Solar, de provincies en de gemeenten. Daarnaast zal een wetenschappelijke klankbordgroep functioneren. Dit zou de klankbordgroep van het Consortium Zon in Landschap kunnen zijn. In ieder geval zijn andere universiteiten (VU, UU, RUG, RU, UU) al geïnformeerd en hebben aangegeven samen te willen werken. Doordat we minder AIO's hebben opgenomen dan in de vooraanmelding is er geen directe betrokkenheid meer van hen bij de uitvoering van het project. Het draagvlak en de wil tot samenwerking is er nog steeds.

Bijlage 5 Een nationaal overzicht van zonneparken in Nederland

De mogelijkheden om significante onderzoekresultaten te boeken zijn afhankelijk van de kwaliteit van de steekproef uit de beschikbare zonneparken. De eisen die hieraan moeten worden gesteld zijn uitgewerkt in de AIO-onderzoekvoorstellen. Onderdeel van het project is daarom het maken van een overzicht van wat we in totaal in Nederland hebben aan zonneparken, waar ze liggen (bodem, landschap) en wat hun eigenschappen zijn. Hiervoor zal een enquête georganiseerd worden onder alle ontwikkelaars van zonneparken in Nederland. Omdat we lang niet van alle ontwikkelaars respons zullen krijgen wordt met behulp van luchtfoto's en satellietwaarnemingen een kaart gemaakt van alle zonneparken. De kaart van het kadaster loopt minstens een jaar achter. Figuur 1. Geeft een prematuur beeld van zo'n kaart. Figuur 2 een voorlopige verdeling over een aantal bodemtypen. De methode om zonneparken te onderscheiden is nog niet af en bevat nog veel onnauwkeurigheden. Ze zal in het kader van dit project worden afgemaakt, de kaart zal gedurende het project worden bijgehouden en voor iedereen beschikbaar zijn via internet. In het project wordt het overzicht, behalve voor het nemen van de steekproef gebruikt voor het vertalen van de resultaten van het onderzoek naar effecten op nationale schaal, zoals ruimtebeslag, geschiktheid locatie voor verschillende functies, doorwerking in CO2 boekhouding van Nederland, etc.



Figuur 1. Satellietbeeld van het gebied ten Zuidoosten van Groningen met bij het kadaster bekende (blauw) en onbekende zonneparken (rood) (bron: Marian Vittek, WEnR). Wit zijn de gebieden die uit de kaart gestanst zijn om zonnepanelen op gebouwen uit te sluiten.



Figuur 2. Relatieve verdeling van zonneparken in Nederland over bodemtypen volgens toptien kaart kadaster tot augustus 2019 en interpretatie satellietbeelden in de zomer van 2020.

Bijlage 6. Overzicht van alle leden van PV Groot die op 6 oktober 2020 bij het onderzoek betrokken zijn en een specificatie van de wijze van hun betrokkenheid

Bedrijfsnaam	Project partner	Financiële bijdrage aan project	Commentaar
Green IPP B.V.	ja	16.000,-	
Groenleven B.V.	ja	16.000,-	
Solarcentury B.V.	ja	16.000,-	
TPSolar-Konzept B.V.	ja	16.000,-	
Chint Solar Projecten B.V.	ja	16.000,-	
Sun Projects B.V.	ja	16.000,-	
Vattenfall Duurzame Energie N.V.	ja	16.000,-	
Eneco Solar B.V.	ja	16.000,-	
LC Energy B.V.	ja	16.000,-	
Solarfields Nederland B.V.	ja	in-kind ter waarde van 16.000,-	1)
BHM Solar	n	8.000,-	2)
Enovos Greenpower	n	16.000,-	
KiesZon	n	16.000,-	
NaGa Solar	n	16.000,-	
Powerfield	n	16.000,-	
Pure Energie	n	16.000,-	
Solar Energy Works	n	16.000,-	
Solaris Industria	n	16.000,-	
Soleila	n	8.000,-	3)
Statkraft	n	16.000,-	
SunRock	n	16.000,-	

Tomorrow Energy	n	16.000,-	
Shell	n	in-kind ter waarde van 16.000,-	4)

Commentaar:

- 1) Levert in kind een eigen ecologisch onderzoek ter waarde van €16.000,- aan en is tevens deelnemer aan de MOOI-subsidie en dus verantwoordelijk voor het slagen van het project.
- 2) BHM heeft momenteel nog geen zonneparken op land en zal dus de helft van de financiële bijdrage leveren die de andere bedrijven inleggen.
- 3) Soleila heeft momenteel nog geen zonneparken op land en zal dus de helft van de financiële bijdrage leveren die de andere bedrijven inleggen.
- 4) Levert in kind een eigen ecologisch onderzoek ter waarde van €16.000,- aan maar neemt niet deel aan het project.

Insectendiversiteit in zonneparken: de effecten van inrichting, beheer en landschappelijke context.

Om in meer detail grip te krijgen op de rol die zonneparken kunnen spelen bij het bevorderen van insectendiversiteit zal in aanvulling op en geïntegreerd met de standaardmonitoring verdiepend onderzoek gedaan worden. De specifieke vragen die met dit onderzoek beantwoord moeten worden zijn:

- Welke bijdrage leveren zonneparken aan het behoud of bevorderen van insectendiversiteit en welke eigenschappen van zonneparken zijn positief gecorreleerd aan insectendiversiteit?
- Welke invloed heeft het beheer van de vegetatie tussen en onder zonnepanelen op insectendiversiteit?
- Welk effect hebben zonneparken op de insectendiversiteit in de omgeving en hoe beïnvloedt dat de levering van ecosysteemdiensten?
- Wat is de meest kosteneffectieve manier om insectendiversiteit in en rond zonneparken te maximaliseren?

Insectendiversiteit wordt gekarakteriseerd aan de hand van biomassa en aantal per insectenorde die worden gevangen met piramidevallen (zie Kleijn et al. 2009; McCravy, 2018). Daarnaast worden bijen en zweefvliegen minimaal twee keer per jaar geïnventariseerd in transecten van 150 m² (zie Scheper et al. 2015) en worden dag-actieve vlinders geïnventariseerd in transecten (zie Pollard & Yates, 1993; Van Swaay et al., 2020; zie ook meetprotocol zonnevelden voor de bovengrondse biodiversiteit). Indien mogelijk door inzet van vrijwilligers, worden aanvullend nachtvlinders geïnventariseerd met behulp van lichtvallen (Van Swaay et al., 2020). Omdat bekend is dat deze een sterk effect heeft op insectendiversiteit, zal de samenstelling van de vegetatie ook worden bepaald door bedekking per soort te schatten in permanente kwadraten.

Om inzicht te krijgen in **de huidige bijdrage die zonneparken leveren aan het behoud van insectendiversiteit en de eigenschappen van zonneparken die insectendiversiteit bevorderen** zullen in het eerste jaar van het project insecten worden geïnventariseerd in minimaal 20 bestaande zonneparken. Om vast te kunnen stellen hoe de insectendiversiteit in zonneparken zich verhoudt tot die in de rest van het landschap zal deze op dezelfde wijze worden gekarakteriseerd in plots op landbouwgrond (negatieve controle; akker of grasland afhankelijk van het type landschap) en in een natuurreservaat (positieve controle; half-natuurlijk grasland of heide). Deze plots zullen binnen een straal van 2.5 km liggen om variatie in omgevingsvariabelen zo klein mogelijk te houden. Voor elk zonnepark zullen gegevens verzameld worden van de belangrijkste eigenschappen die insectendiversiteit kunnen beïnvloeden zoals percentage grond dat bedekt wordt door zonnepanelen, hoogte ten opzichte van grondniveau en beheer van de vegetatie. Om in de analyses te kunnen corrigeren voor intrinsieke verschillen die niet beïnvloed kunnen worden door beheer en inrichting van zonneparken, zullen gegevens verzameld worden van mogelijk verklarende variabelen zoals bodemtype, landschapscomplexiteit en grondwaterstand. De verwachting is dat de diversiteit in zonneparken hoger is dan op landbouwgrond, maar lager dan in natuurreservaten. Met behulp van geavanceerde statistische analyses zal bepaald worden waar in dit diversiteitsspectrum de zonneparken zich bevinden. In een tweede set van analyses zal bepaald worden welke aspecten van inrichting en beheer van zonneparken het sterkst gerelateerd zijn aan diversiteit van de insectengemeenschappen.

Om vast te stellen **wat het effect op insecten diversiteit is van verschillende vormen van beheer van de vegetatie van zonneparken**, zal gebruik gemaakt worden van het beheerexperiment zoals beschreven in de algemene onderzoeksopzet. De verwachting is dat vormen van beheer die voor insectendiversiteit het meest gunstig zijn, slecht vertegenwoordigd zullen zijn in het gangbare

beheer van de zonneparken die in het eerste jaar bemonsterd worden. Daarnaast kunnen in een correlatieve studie geen uitspraken gedaan worden over de causale effecten van beheer. Met behulp van het beheerexperiment zal daarom vastgesteld gaan worden in hoeverre insectendiversiteit bevorderd kan worden door andere vormen van beheer. De gegevens van het eerste jaar zullen dienen als uitgangssituatie. Vervolgens zal in het tweede en derde jaar van het project in alle zonneparken waar het beheerexperiment wordt uitgevoerd de insectendiversiteit worden bemonsterd en de vegetatiesamenstelling worden vastgesteld in elk van de vijf beheervormen. De verandering in de insectendiversiteit ten opzichte van het uitgangsjaar zal de belangrijkste maat van effectiviteit van het beheer zijn. De vergelijking met de range in insectendiversiteit op landbouwgrond en in natuurreservaten, zoals bepaald in de hierboven beschreven studie, geeft verdere duiding over de mate waarmee met behulp van aangepast beheer een bijdrage geleverd kan worden aan de bevordering van insecten. Daarnaast zal op basis van de ecologie van soorten worden beredeneerd of de verandering vooral het gevolg is van een toename van de populatiegrootte of van foerageergedrag.

Zonneparken hebben niet alleen effect op de biodiversiteit op de locatie waar het zonnepark is aangelegd, ze kunnen ook de biodiversiteit en het functioneren van ecosystemen in de directe omgeving beïnvloeden. Om te bepalen **wat het effect is van zonneparken op de insectendiversiteit in de omgeving en de levering van bijbehorende ecosysteemdiensten** zal, om het werk logistiek uitvoerbaar te houden, gebruik gemaakt worden van een modelsysteem dat goed aansluit op de standaardmonitoring. Dit zal in het derde jaar van het project uitgevoerd worden. Dit modelsysteem spitst zich toe op de ecosysteemdienst bestuiving, en maakt gebruik van zogenaamde phytometers (analoog aan Kohler et al., 2008): planten die onder standaard omstandigheden in potten worden opgekweekt en, eenmaal in bloei, op toenemende afstand van minimaal acht zonneparken in het landschap worden geplaatst. Twee insect-bestoven plantensoorten zullen worden gebruikt als phytometer; een gewas (bv. koolzaad) en een wilde plantensoort (bv. knoopkruid). Hetzelfde zal worden gedaan op acht willekeurige plaatsen in vergelijkbare landschappen zonder een zonnepark. De bestuivende insecten (bijen, zweefvliegen en vlinders) die deze planten bezoeken zullen worden gekwantificeerd en zaadproductie van de planten zal na afloop van de bloei worden bepaald. Een analyse van het verschil in waargenomen aantal en diversiteit bestuivers tussen phytometers naast zonneparken en op willekeurige plekken in het landschap geeft aan of en tot op welke afstand in het landschap zonneparken bestuivende insecten bevorderen. Op vergelijkbare wijze zullen statistische analyses uitwijzen tot op welke afstand zonneparken bestuiving van bloeiende planten bevordert.

De resultaten van de eerste drie studies zullen tenslotte in het vierde jaar gecombineerd worden in een kosten-batenanalyse die moet uitwijzen **wat de meest kosteneffectieve manier is om insectendiversiteit in en rond zonneparken te maximaliseren**. Hiervoor zal bij de exploitanten informatie worden opgevraagd waarmee opbrengsten geschat kunnen worden, zoals type panelen, de hoeveelheid energie die per oppervlakte-eenheid wordt opgewekt, etc. Daarnaast zal in kaart worden gebracht wat de kosten zijn van verschillende vormen van beheer per oppervlakte-eenheid. In een analyse zullen kosten en opbrengsten uitgezet worden tegen de gemeten insectendiversiteit om te bepalen of er een optimum is dat relatief hoge diversiteit en inkomsten uit energieopwekking combineert met relatief lage beheerskosten. Daarbij zal de invloed van de landschappelijke omgeving op de te verwachten baten van het beheer worden meegenomen.

Op basis van de inzichten uit de vier studies zal een eenduidige set van richtlijnen geformuleerd worden m.b.t. inrichting en beheer van de vegetatiecomponent op een zonnepark, die gebruikt kunnen worden om de insectendiversiteit in zonneparken te optimaliseren.

Team & expertise: Prof. dr. ir. David Kleijn, Wageningen Universiteit (insectendiversiteit, vegetatiebeheer); Dr. Michiel Wallis de Vries, Vlinderstichting (vlinderdiversiteit in relatie tot

vegetatiebeheer), Dr. Arjen de Groot, WENR (bestuivers en bestuiving, ecologische genetica), Margreet Laar, WENR (DNA metabarcoding arthropoden).

Referenties

- Kleijn, D., Dimmers, W.J., van Kats, R.J.M & Melman, T.C.P. (2009) De relatie tussen gebruiksintensiteit en de kwaliteit van graslanden als foerageerhabitat voor gruttkuikens. Alterra-rapport 1753, Alterra, Wageningen.
- Kohler, F., Verhulst, J., Van Klink, R. & Kleijn, D. (2008) At what spatial scale do high-quality habitats enhance the diversity of forbs and pollinators in intensively farmed landscapes? *Journal of Applied Ecology*, 45, 753-762.
- McCravy, K.W. (2018) A review of sampling and monitoring methods for beneficial arthropods in agroecosystems. *Insects*, 9, 170; doi:10.3390/insects9040170.
- Pollard, E. & Yates, T. (1993) *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman & Hall, London.
- 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.
- Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., van Grunsven, R., van Deijk, J.R., Stip, A., de Vries, H.H., Kok, J., Huskens, K., Veling, K., Slikboer, L. & Poot, M.J.M. (2020) *Vlinders, libellen en hommels geteld: jaarverslag 2019*. Rapport VS2020.06, De Vlinderstichting, Wageningen.

Bodem organische stof en bodemdiversiteit in zonneparken, impact van zonneparkinrichting en vegetatiebeheer

In vergelijking met open grasland of akker resulteert het plaatsen van zonnepanelen voor de vegetatie in een vermindering van inval van licht voor fotosynthese. Hierdoor vermindert de plantenproductiviteit onder de zonnepanelen en in de door de zonnepanelen beschaduwde zone. Door de verminderde primaire productie zal er minder nieuwe organische stof in de bodem komen, wat zowel voor het bodemorganische stof gehalte als voor het bodemleven een verarming zou betekenen. Bodemorganische stof speelt namelijk een essentiële rol in de ecosysteemdiensten nutriëntenvoorziening, klimaat- en waterregulatie, biodiversiteit en bodem(ziekte)weerbaarheid (Bünemann et al. 2018). De netto verandering in bodem organische stof is het resultaat van het verschil tussen nieuwe input en afbraak van de reeds in de bodem aanwezige 'oude' organische stof, die mede wordt bepaald door het (micro)klimaat (vocht, temperatuur) en de eigenschappen van de vegetatie, de bodemorganismen en het bodemtype (De Deyn et al. 2018, 2011). Zonnepanelen beïnvloeden niet enkel de lichtinval maar ook de temperatuur en bodemvocht onder en om de panelen. De mate waarin dit gebeurt en de impact ervan op input en afbraak van organische stof (en daarmee de organische stof balans) vraagt nader onderzoek om te bepalen welke opstelling van de zonnepanelen en welk vegetatiebeheer leidt tot bodem organische stof behoud en een goed ontwikkeld bodemleven met de daarbij horende ecosysteemdiensten.

De vragen die in dit onderzoek zullen worden beantwoord zijn:

- 1) Bij welke zonnepaneelopstelling (hoogte, mate van bodembedekking) is de organische stof (OS) input groter dan de afbraak (of het OS verlies het kleinst), tussen en onder de panelen?
- 2) Resulteert beheer voor een meer biodiverse vegetatie in zonneparken in verhoging van bodem OS en bodembiodiversiteit?
- 3) Wat is de langere-termijn projectie van bodem OS verandering tussen en onder zonnepanelen met verschillend beheer?
- 4) Wat zijn praktische 'key performance' indicators voor beheerders van zonneparken met betrekking tot bodem OS en bodembiodiversiteit en hoe zijn deze het beste te meten/bepalen?

Om te bepalen wat de **impact van zonneparken is op de bodem organisch stof** en de ruimtelijke verdeling door de effecten van de zonnepanelen zullen in jaar 1 bestaande zonneparken worden bemonsterd onder de zonnepanelen, in de schaduwzone en tussen de zonnepanelen. Het gaat hierbij om zonneparken op zand- en kleigrond met als voormalig landgebruik akker- of grasland. Daarnaast zullen relevante referentie velden, in lijn met het insectenbiodiversiteitsonderzoek, worden meegenomen. Deze bemonstering zal worden herhaald in het laatste jaar om de netto verandering in bodem organisch stof in kaart te brengen. In deze tweede bemonstering zal ook het **effect van verschillende beheer** (zie onderzoeksopzet hoofdstuk) worden meegenomen en geanalyseerd. Uitgaande van 12 zonneparken waarvan 6 op zand- en 6 op kleigrond, waarvan voor elk type grond 3 op grasland en 3 op voormalig akkerland en bemonstering binnen ieder zonnepark in minstens 4 zones (onder, in de schaduwzone zowel aan de lage als aan de hoge zijde van de zonnepanelen gezien het te verwachten verschil in regenwater aanvoer, en buiten de zonnepanelen) in vijfvoud (deze worden na T0 meting de 5 beheertypes)= 240 monsters. Daarnaast worden ook monsters genomen in referentievelden onder landbouwuitbating en natuurgebied = 12 zonneparklocaties x 2 types management in de buurt van die locatie= 24 referentievelden x 4 monsters per veld= 96 monsters. Per sampling jaar is dit 240 + 96= 336 monsters en gezamenlijk voor het startjaar en eindjaar **672 monsters voor bodemparameter bepalingen**. Ten aanzien van het bemonsteren van bepaalde bodemdiergroepen zal een beroep gedaan worden op de inzet van omwonenden (Citizen Science).

De verwachting is dat in zonneparken op voormalige akker OS opbouwt en dat dit sneller zal gaan op klei- dan op zandgrond door verminderde bodemverstoring en permanente bedekking door

vegetatie. Als gevolg hiervan zal de abundantie en diversiteit van bodemorganismen toenemen. In vergelijking met permanent grasland is de verwachting dat het OS gehalte zal verminderen door de beschaduwning. Echter de mate van dit effect zal afhangen van het microklimaat onder en om de zonnepanelen, wat samenhangt met de opstelling, en het beheer van de vegetatie. De reactie van het bodemleven zal volgend zijn op de veranderingen in OS gehalte. Deze aspecten worden verder in detail uitgezocht in een gecontroleerde proefopzet met hoge temporele en ruimtelijke resolutie van datacollectie.

Om de oorzakelijke verbanden tussen de opstelling van zonnepanelen en vegetatiebeheer op bodem OS en bodemdiversiteit te ontrafelen zullen we een gerandomiseerde blokkenproef opzetten op zand- en kleigrond op voormalig akkerland met de factoren zonnepaneel hoogte (laag, hoog), zonnepaneel bodembedekkingsgraad (30%, 70%), vegetatiebeheer (maaïen en afvoer, maaïen zonder afvoer). Dit resulteert in 8 behandelingen x 4 bemonsteringslocaties per behandeling x 4 herhalingen x 2 grondtypes = 256 monsters per bemonsteringstijdstip. In deze proef wordt over de seizoenen heen de plantenproductiviteit, bodemrespiratie, strooiselafbraak, alsmede bodemvocht en -temperatuur bepaald onder de zonnepanelen, in de schaduwzones en tussen de zonnepanelen buiten de schaduwzones. Tevens zullen het bodem organisch stofgehalte, nutriëntenstatus, bulk dichtheid, indringingsweerstand en het bodemleven bij de start en het eind van de proef in kaart worden gebracht volgens het gestandaardiseerd meetprotocol zonnenvelden voor bodemparameters.

De resultaten van de gecontroleerde studie, samen met de data uit de verschillende zonneparken zullen in het vierde jaar dienen voor de **lange termijn projectie van het te verwachten verloop van de bodem organische stof in relatie tot de opstelling van het zonnepark en het beheer**. Deze projectie wordt gebaseerd op modellen die met de verzamelde data worden geparametriseerd. De benodigde data omvatten: bodem OS startwaarde, primaire productie boven- en ondergronds, de kwaliteit van het plantenmateriaal, bodemvocht en -temperatuur, pH, kleigehalte, schimmel- en bacteriebiomassa, afbraaksnelheid van de bodem OS en indicatoren voor de bodem OS dynamiek.

Op basis van dit onderzoek zullen we richtlijnen formuleren voor de opstelling en het beheer van zonneparken die kunnen dienen ter bevordering van bodem OS en bodemleven in zonneparken op zand- en kleigrond en zo voor het behoud en mogelijk verbetering van bodemkwaliteit. Tevens zal op basis van dit onderzoek een voorstel worden gedaan voor noodzakelijke minimale start en monitoringsparameters (key indicators) die aangeven of de gekozen opstelling en het beheer leidt tot een toe- of afname van bodem OS en bodemleven op de locatie. Eveneens zal dit worden opgenomen in het meetprotocol voor zonneparkbeheer. Gekeken zal worden naar mogelijke streef- dan wel referentiewaarden voor deze indicatoren en efficiënte en betrouwbare meetmethoden.

Mijlpalen

- 1) Inventarisatie ruimtelijke verdeling bodem OS in zonneparken op gras- en akkerland in zand- en kleigrond (jaar 1)
- 2) Impact van zonnepaneel opstelling op lichtreductie, primaire productie, microklimaat, OS en bodemleven op korte en langere termijn (jaar 2, jaar 4)
- 3) Impact op bodembiodiversiteit van opstelling en beheer van zonneparken (jaar 3)
- 4) Lange-termijn projectie bodem OS in zonneparken in relatie tot beheer (jaar 4)
- 5) Advies voor opstelling en beheer van zonneparken ten behoeve van behoud van bodemkwaliteit (jaar 4)
- 6) Monitoringsprotocol voor key indicators voor bodemkwaliteit op zonneparken (jaar 4)

Team & expertise

Prof. dr. ir. Gerlinde De Deyn, plant-bodem interacties, bodemkoolstofopslag, Wageningen Universiteit; *Dr. Ron de Goede*, bodem-biodiversiteit, bodemkwaliteit indicatoren en Citizen Science, Wageningen Universiteit; *Ir. Fenny van Egmond*, bodemchemie en -fysica, sensing

technologie, Wageningen Research; Dr. Jaap Bloem, bodemmicrobiologie en bodemfauna, Wageningen Research.

Referenties

- Bünemann E.K., Bongiorno G., Bai Z., Creamer R.E., De Deyn G.B., de Goede R., Flesskens L., Geissen V., Kuyper T.W., Mäder P., Pulleman M., Sukkel W., van Groenigen J.W., Brussaard L. (2018) Soil quality – A critical review. *Soil Biology and Biochemistry* 120: 105-125.
- De Deyn G.B., Cornelissen J.H.C., Bardgett R.D. (2008) Plant traits and soil carbon sequestration in contrasting biomes. *Ecology Letters* 11: 516-531.
- De Deyn G.B., Shiel R.S., Ostle N.J., McNamara N.P., Oakley S., Young I., Freeman C., Fenner N., Quirk H., Bardgett R.D. (2011) Additional carbon sequestration benefits of grassland diversity restoration. *Journal of Applied Ecology* 48: 600-608.

Wat hebben zoogdieren en vogels aan zonneparken?

Het uitgangspunt bij de aanleg van natuur-inclusieve zonneparken is het verhogen van de biodiversiteit. Hiertoe wordt het beheer aangepast ten behoeve van bodemfauna, vegetatie, insecten en waarschijnlijk ook vogels en zoogdieren. Het leefgebied van veel vogels en zoogdieren beslaat vaak een flink deel van een zonnepark of zelfs (veel) groter, zodat positieve effecten van de verschillende beheervormen (voor het onderzoek naar de bodemfauna en insectendiversiteit) op populaties vogels en zoogdieren vaak moeilijk aan te tonen is. In dit onderzoek toetsen we de hypothese dat zonneparken als eenheid een positief effect hebben op zoogdieren en vogels. Hiervoor is het nodig om een antwoord te vinden op de volgende vragen:

1. Hebben zonneparken een verhoogde soortenrijkdom aan zoogdieren (waar onder vleermuizen) en vogels, in vergelijking met referentiegebieden in het omringende landbouwgebied en nabijgelegen natuureservaten?
2. Welke eigenschappen van zonneparken zijn positief gecorreleerd aan de soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels?
3. Dragen de verhoogde soortenrijkdom aan bodemfauna, vegetatie en insecten bij aan dit positieve effect?

Om inzicht te krijgen in de bijdrage die zonneparken leveren aan de soortenrijkdom van zoogdieren en vogels en de eigenschappen van zonneparken die deze soortenrijkdom bevorderen zullen in het eerste en derde jaar van het project zoogdieren en vogels worden geïnventariseerd in minimaal 12 bestaande zonneparken. In het derde jaar kunnen we de effecten van de beheerbehandelingen testen en vergelijken met de monitoring in het eerste jaar. De soortenrijkdom van deze groepen zal voor ieder zonnepark worden vergeleken met een referentiegebied van gelijke grootte in de omgeving. Hiervoor worden gebieden gekozen op landbouwgrond (negatieve controle; akker of grasland afhankelijk van het type landschap) en in een natuureservaat (positieve controle; half-natuurlijk grasland of heide). In deze referentiegebieden zullen muizen, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels op dezelfde manier als in de zonneparken geïnventariseerd worden. Deze gebieden zullen binnen een straal van 2.5 km van de zonneparken liggen om variatie in omgevingsvariabelen zo klein mogelijk te houden.

De soortenrijkdom van **muizen** in zonneparken en referentiegebieden zal worden bepaald met behulp van inlooppvallen (zie protocol www.ndff.nl). Per zonnepark worden 2 plots geselecteerd die variëren in beheer. Per plot worden 20 inlooppvallen geplaatst in een grid met 5 meter onderlinge afstand. Een inloopval wordt gevuld met aas (pindakaas) en nestmateriaal (hooi). Na 2 dagen (zodat de muizen aan de vallen kunnen wennen) worden de vallen gedurende 3 nachten opengezet en regelmatig gecontroleerd. Welke gevangen muis wordt individueel gemerkt door wat haar van de vacht weg te knippen volgens een vast stramien. Met deze gegevens kan de soortenrijkdom en het (relatieve) aantal individuen per muizensoort worden berekend.

Voor de **grondgebonden zoogdieren** wordt de soortenrijkdom en het (relatieve) aantal individuen per soort vastgelegd met behulp van cameravallen (Trolliet et al. 2014). Een cameraval is een camera die op afstand wordt geactiveerd door een bewegingssensor en/of infraroodsensor. Deze cameravallen leggen zowel gedurende de dag als nacht de dieren vast. De cameravallen zullen niet worden gebruikt in door schapen begraasde velden, wel voor de plots met maaien met en zonder afvoer. Naast de bepaling van het aantal soorten en het aantal individuen per soort, gebruiken we de foto's van de dieren ook om hun activiteitenpatroon in kaart te brengen. Zo zijn sommige dieren nachtactief, terwijl andere dieren actief zijn in de schemering. Tot slot kunnen we foto's ook gebruiken om het ruimtegebruik van de verschillende soorten in kaart te brengen: op welke locaties worden de verschillende soorten gezien en hangt dat samen met de vegetatierijkdom of -structuur,

insectenrijkdom etc.? Voorwaarde voor al deze analyses is dat voldoende cameravallen per locatie worden gebruikt. Afhankelijk van de grootte van het zonnepark, streven we naar een grid van 30 cameravallen; we gebruiken eenzelfde grid voor referentiegebieden. De camera's zullen in een regelmatig grid worden geplaatst om de kans op detectie van alle grondgebonden zoogdiersoorten te maximaliseren. Deze vallen leveren een groot aantal beelden op en het kost veel tijd om die beelden te bekijken. Hiervoor willen we gebruik maken van de in ontwikkeling zijnde methode (met behulp van machine learning) om geautomatiseerd soorten op camerabeelden te herkennen. Dit is een veelbelovende innovatie die geautomatiseerd monitoring mogelijk maakt (Carl et al. 2020, Falzon et al. 2020).

De soortenrijkdom van **vleermuizen** die de zonneparken en referentiegebieden bezoeken wordt bepaald aan de hand van het gestandaardiseerde protocol zoals gemaakt door Gegevens Autoriteit Nederland, het Netwerk Groene Bureaus en de Zoogdierverseniging (zie www.vleermuis.net). Dit protocol geeft inzicht in welke soorten en hoeveel individuen per soort elk zonnepark bezoeken. De soortenrijkdom van **vogels** zal worden geïnventariseerd met behulp van het gestandaardiseerde protocol voor broedvogelonderzoek dat is ontwikkeld door SOVON (Vergeer et al. 2016). Dit protocol helpt ons met het vaststellen van de aantallen per broedvogelsoorten voor elk zonnepark en de referentiegebieden. De data van de broedvogeltelling kunnen gebruiken om de locaties van de territoria per soort vast te stellen, hetgeen we kunnen relateren met vegetatierijkdom of -structuur, insectenrijkdom etc. De winter- en trekvogels worden in kaart gebracht door 3 aanvullende bezoeken in de winter en trekperioden. Deze protocollen geven ons inzicht in de soortenrijkdom en het aantal individuen per soort voor de grondgebonden zoogdieren, vleermuizen en vogels door het jaar heen.

De soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels zullen worden gemeten door de AIO-onderzoeker voor dit project met hulp van studenten. Voor elk zonnepark zullen gegevens verzameld worden van de belangrijkste eigenschappen die de soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels kunnen beïnvloeden, zoals percentage grond dat bedekt wordt door zonnepanelen, hoogte ten opzichte van grondniveau en beheer van de vegetatie, insecten en bodemfaunadiversiteit. Om in de analyses te kunnen corrigeren voor intrinsieke verschillen die niet beïnvloed kunnen worden door beheer en inrichting van zonneparken, zullen gegevens verzameld worden van mogelijk verklarende variabelen zoals bodemtype, landschapscomplexiteit en grondwaterstand. De verwachting is dat de diversiteit in zonneparken hoger is dan op landbouwgrond, maar lager dan in natuurreservaten. Met behulp van geavanceerde statistische analyses zal bepaald worden waar in dit diversiteitsspectrum de zonneparken zich bevinden. Met behulp van machine learning zullen we de grote hoeveelheid foto's analyseren (Carl et al. 2020, Falzon et al. 2020). In een tweede set van analyses zal bepaald worden welke aspecten van inrichting en beheer van zonneparken het sterkst gerelateerd zijn aan diversiteit van de zoogdieren en vogels. Rapportage van het onderzoek zal worden gesplitst in twee onderdelen: een publicatie over de soortenrijkdom aan zoogdieren en een ander publicatie over de soortenrijkdom aan vogels.

De verwachting is dat we een verhoogde soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels zullen vinden in vergelijking met het omliggende landbouwgebied, maar een lagere diversiteit dan in natuurreservaten. Door de verhoogde soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels in het landbouwgebied verwachten we meer predatoren in en rond zonneparken, en daarmee een verhoogde predatiedruk. In het tweede deel van het onderzoek willen we daarom de meer verdiepende vragen stellen:

4. In welke mate gebruiken predatoren de zonneparken in vergelijking met het omringende landbouwgebied, en natuurreservaten?
5. Welke effecten heeft het verhoogde aantallen predatoren op de vestiging en het reproductiesucces van zoogdieren en vogels in zonneparken?

6. Is uiteindelijk de balans van het extensieve beheer in zonneparken in vergelijking met landbouwgebied positief of negatief? Hoe kan het beheer van de zonneparken positief bijdragen?

De effecten van predatie op grondgebonden zoogdieren en vogels zullen we in twee aparte studies onderzoeken. Voor de **grondgebonden zoogdieren** willen we een beperkt aantal individuen zenderen met GPS-trackers. Door middel van het volgen van hun bewegingen in het landschap willen we in kaart brengen hoe het ruimtegebruik van prooidieren wordt bepaald door het ruimtegebruik van hun predatoren, en in hoeverre neemt het gebruik van de zonneparken door predatoren toe of af met veranderingen in het beheer van de zonneparken. We willen in maximaal 4 zonneparken 30 konijnen en 15 vossen zenderen (afhankelijk van de dierengemeenschappen in en rondom de zonneparken zouden ook andere predatoren kunnen worden gezenderd, zoals marterachtigen). Deze data zal ook vertellen waar de dieren zich in het zonnepark of de omgeving verblijven. Ook voor de **vogels** willen we een beperkt aantal individuen zenderen. In dezelfde zonneparken willen we in totaal 30 buizerds en 30 patrijzen van lokale broedparen volgen met GPS-trackers. Patrijzen hebben onder andere vossen en buizerds als predator. Ook kunnen we onderzoeken of zonneparken aantrekkelijk gemaakt kunnen worden als foerageergebied voor patrijzen door delen in te zaaien van akkervogelmengsels. We kunnen de bewegingen van de grondgebonden zoogdieren en vogels relateren aan omgevingsvariabelen, zoals mogelijke voedselbronnen in de vegetatie en de lokale soortenrijkdom aan insecten en bodenfauna. Daarnaast willen het broedsucces van de vogelsoorten in de zonneparken meten en vergelijken met het broedsucces van dezelfde soorten in de gekozen referentiegebieden. Door cameravallen bij gevonden nesten te plaatsen onderzoeken we of mislukking een gevolg is van predatie, en door welke predatoren. Bij een verhoogd predatierisico verwachten we een lager broedsucces van een aantal broedvogels (Evans 2004). We willen de toename van de voedselbeschikbaarheid en schuilmogelijkheden van de verschillende beheerbehandelingen in kaart brengen door het volgen van de gezenderde dieren. Dit verdiepende onderzoek vindt plaats in jaar 2, 3 en 4 in een beperkt aantal parken (maximaal 4) waar ook insecten- en bodemonderzoek plaatsvindt.

Voor het zenderen van de dieren zullen we gebruik maken van innovatieve sensortechnologieën waar we al ervaring mee hebben: we maken gebruik van een LoRa-netwerk om de data van de GPS-trackers uit te lezen. LoRa is een telecomnetwerk en is geschikt voor langeafstandscommunicatie dat weinig energie vraagt. Het is uitermate geschikt om data uit te wisselen tussen verschillende objecten zoals een dier met GPS-tracker en een gateway waar de data wordt verzameld. Dit LoRa-netwerk kunnen we gebruiken voor het volgen van de grondgebonden zoogdieren en de vogels. De bewegingen van de prooidieren en predatoren zullen worden geanalyseerd met geavanceerde statistische technieken.

Op basis van de inzichten uit deze studie zal een eenduidige set van richtlijnen geformuleerd worden m.b.t. inrichting en beheer van een zonnepark, die gebruikt kunnen worden om de soortenrijkdom aan zoogdieren en vogels in zonneparken te optimaliseren.

Literatuur

- Carl, C., Schönfeld, F., Profft, I., Klamm, A. and Landgraf, D., 2020. Automated detection of European wild mammal species in camera trap images with an existing and pre-trained computer vision model. *European Journal of Wildlife Research*, 66(4), pp.1-7.
- Evans, K.L., 2004. The potential for interactions between predation and habitat change to cause population declines of farmland birds. *Ibis*, 146(1), pp.1-13.
- Falzon, G., Lawson, C., Cheung, K. W., Vernes, K., Ballard, G. A., Fleming, P. J., ... & Meek, P. D. (2020). ClassifyMe: a field-scouting software for the identification of wildlife in camera trap images. *Animals*, 10(1), 58.

- Trolliet, F., Vermeulen, C., Huynen, M.C. and Hambuckers, A., 2014. Use of camera traps for wildlife studies: a review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18(3), pp.446-454.
- Vergeer J.W., van Dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Bijlage 10 Jaarverslag Eelerwoude kon niet worden opgenomen. Wordt apart aangeleverd.



MOTIE

Artikel 25 van Reglement van Orde Provinciale Staten van Flevoland

Motie nr.: 10

(In te vullen door de griffier)

Onderwerp: Biodiversiteit als uitgangspunt provinciaal beleid

Agendapunt: 10d

Onderwerp Statenvoorstel: Actieplan Biodiversiteit

Nummer Statenvoorstel: 2751919

Aan de voorzitter van Provinciale Staten

Provinciale Staten van Flevoland

in vergadering bijeen op: 28 april 2021

Constaterende dat:

- De biodiversiteit in ecosystemen wereldwijd en in Nederland drastisch is afgenomen;
- De wereld niet zonder biodiversiteit voor bijvoorbeeld productie van zuurstof en voedselvoorziening;
- Biodiversiteit ook een enorme economische waarde¹ vertegenwoordigt en dus ook voor Flevoland essentieel is voor zijn economische en ecologische ontwikkeling;
- Behoud en herstel van de biodiversiteit is een opgave voor Flevoland, Nederland en Europa;
- Provincie Flevoland verantwoordelijk is voor het natuurbeleid en daarmee voor behoud en herstel van de biodiversiteit in Flevoland;

Overwegende dat:

- Het proces richting een natuurinclusieve samenleving onder regie van de provincie plaats vindt in stedelijk en landelijk gebied en in natuurgebieden;
- Het actieplan biodiversiteit een thema-overstijgend karakter heeft;
- Behoud en herstel van biodiversiteit voorwaardenscheppend moet zijn voor alle relevante beleidsthema's van de provincie;
- Provincie Flevoland zelf het goede voorbeeld moet geven bij de uitvoering van het actieplan biodiversiteit;

X Dragen het college op (dictum)

- om het behoud en herstel van biodiversiteit, en dus het actieplan biodiversiteit, als uitgangspunt te nemen bij de verdere ontwikkeling van alle beleidsthema's van de provincie Flevoland zoals infra, wonen, economie, energie, landbouw etc.
- herstel en behoud van biodiversiteit onderdeel te laten zijn van het (toekomstig) aanbestedingsbeleid en de staten te informeren op welke wijze dit kan worden gerealiseerd.

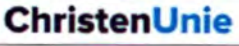
en gaan over tot de orde van de dag.

Naam initiatiefnemer: Abassin Nessar (PvdA), Corina Straatsma (GroenLinks), Yvonne den Boer (D66), Frans Mulckhuijse (SP) en Lubbert Schenk (ChristenUnie).

Handtekening initiatiefnemer:

¹ Biodiversiteit - WUR

De motie wordt ondersteund door:

PARTIJ	NAAM ONDERTEKENAAR	HANDTEKENING
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

Stemverhouding	Voor	Tegen
Totaal		
JA21	5	5
VVD	6	6
PVV	3	3
GroenLinks	4	1
CDA	3	1
PvdA	3	1
ChristenUnie	3	1
SP	2	1
50PLUS	2	2
D66	2	1
PvdD	2	1
SGP	1	1
GO	1	1
Forum voor Democratie	1	1
DENK	1	1
	39	18
De motie is:	Aangenomen	Verworpen

Uldus besloten in de openbare vergadering van Provinciale Staten van 28 april 2021

Statengriffier,
mr. A. Kost

Voorzitter,
L. Verbeek