



Ecologie in zonneparken

Tussenrapport

Sylvia de Vries
Raymond Klaassen
27 maart 2024



novar





Dankwoord

Veel dank aan de terreineigenaar [Encavis](#) en beheerder [Statkraft](#) voor het mogen betreden van zonnepark Vlagtwedde en het beantwoorden van al mijn telefoontjes en appjes. Ook veel dank aan de terreineigenaar van zonneparken Buinerveen en Midden-Groningen en beheerder [Zonnepark Services Nederland](#) voor het mogen betreden van beide terreinen en het beantwoorden van al mijn telefoontjes en Sms'jes. Veel dank aan alle eigenaren van akkers en weilanden in de agrarische referentiegebieden voor het mogen betreden van jullie percelen. Het was een bijzondere ervaring om toegang te hebben tot deze unieke plekken. Ook allen van harte bedankt voor de oplettendheid met de onderzoeksmaterialen (bijvoorbeeld insectenvallen) die nooit door menselijk handelen te lijden hebben gehad, hetzelfde kan niet gezegd worden van storm Poly. Het was een genoegen jullie in het veld tegen te komen.

A small grey bird, possibly a Wagtail, is perched on a solar panel. The background is a blurred green field, suggesting a rural or agricultural setting. The title 'Samenvatting' is overlaid in white text on the bottom left of the image.

Samenvatting

Zonneparken op landbouwgrond zijn in Nederland een belangrijk onderdeel van de transitie naar duurzame energieproductie. Hierbij is de vraag wat de effecten zijn van de aanleg van een zonnepark op akkervogels en akkernatuur, aangezien de biodiversiteit in het agrarisch gebied al lange tijd onder druk staat. Onderzoek van Rijksuniversiteit Groningen in samenwerking met Novar en Provincie Groningen naar de ecologische inrichting van zonneparken levert nu de eerste inzichten en concrete aanbevelingen voor de optimalisering hiervan. In drie grootschalige zonneparken en drie bijbehorende referentiegebieden is gekeken naar verschillende soortgroepen, waarbij deze resultaten zich specifiek richten op vogels, muizen, dagvlinders en vegetatie. Er werden in het algemeen positieve effecten gevonden van de aanleg van een zonnepark op het voorkomen van vogels, vlinders, planten en muizen.

De vogels van ruigte en struweel lijken hierbij het meest te profiteren, zij komen in hogere dichtheden voor in zonneparken dan de agrarische referentiegebieden en lijken hier zowel in grote getale te broeden als voedsel te vinden. Aan de andere kant, lijken vogelsoorten van open akkers zonneparken te mijden en hier geen geschikt broedhabitat te vinden. Deze laatste groep wordt het meest bedreigd door intensivering van de landbouw en om voor deze soorten een positief effect te hebben zal of de inrichting van een zonnepark extensiever moeten (meer ruimte tussen panelen) of externe compensatie zal specifiek ingericht moeten worden om geschikt habitat te creëren voor deze soortgroep. Vlinders lijken in brede zin van zonneparken te profiteren en er worden hogere dichtheden geteld in de parken dan de referentiegebieden. Deze soorten gebruiken vooral onbeteelde structuren (e.g. bermen, slootkanten en akkerranden), terwijl akkers door de vele (grond)bewerkingen te dynamisch zijn. Zonneparken bieden juist grazige en kruidige vegetaties, waar in de regel dan ook meer vlinders worden geteld. Beheer speelt daarbij een belangrijke rol, als de vegetatie te kort is – door maaien of begrazing - verdwijnen de vlinders. Ook muizendichtheden waren doorgaans hoger in het zonnepark dan de referentie, maar natheid heeft een negatief effect op hun voorkomen. Het is daarom van belang bodemverdichting te voorkomen, zodat het water tussen en onder panelen weg kan lopen. De vegetatie verschilde ook tussen de zonneparken en referenties, het aantal soorten in zonneparken is hoger dan de naastgelegen akkers. Op zich, niet opmerkelijk aangezien op akkers doorgaans weinig (wilde) planten voorkomen. Wel verschilde de soortenrijkdom tussen de rand van het zonnepark, waar deze vaak hoog was, en in het paneelveld waar minder soorten voorkwamen. Onder de paneelrijen is daarnaast een relatief hoog percentage open grond, panelen hebben dus zelf eerder een negatief effect op de vegetatie. De compensatiemaatregelen waren daarentegen zeer rijk aan plantensoorten, en deze zijn dus belangrijk voor de positieve rol die ze voor de biodiversiteit spelen. De inrichting van deze compensatie heeft daarbij veel effect op het succes, want bijvoorbeeld de blauwe bessenteelt bij Vlagtwedde heeft een aanzienlijk lagere waarde voor biodiversiteit dan ingerichte en ingezaaide dan wel braakliggende natuur.

Tenslotte is het belangrijk op welk niveau/schaal er naar de ecologische effecten van zonneparken wordt gekeken. Met de vergelijking tussen een zonnepark als geheel met het referentiegebied in akkerland, wordt een andere beeld verkregen dan wanneer onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende onderdelen van het park (onder panelen, tussen panelen, randen, compensatie) of het agrarisch gebied (gewas, agrarische natuurbeheer, sloten). Het is belangrijk te benadrukken dat het positieve effect van een zonnepark veelal veroorzaakt wordt door het positieve effect van alleen de rand van het park, de bijdrage van de ruimte tussen en onder de panelen is veelal klein. Een park met meer randen zal daarom in het algemeen een groter positief effect op de biodiversiteit hebben.

Uit de eerste inzichten komen een aantal concrete aanbevelingen naar voren:

- Er valt veel winst te behalen voor (akker)natuur met het optimaliseren van het (ecologisch) beheer van de ruimte tussen paneelrijen, de randen van de parken en externe compensatiegebieden;
- Compensatiemaatregelen in de huidige vorm voegen veel waarde toe voor akkervogels van ruigte en struweel en insecten zoals dagvlinders. Mede door deze compensatiemaatregelen is het effect van zonneparken voor deze soortgroepen positief;
- Voor sommige akkervogels, specifiek de soorten van open akkers, moet of meer ruimte binnen het park gecreëerd worden, of moeten er betere, externe compensatiemaatregelen getroffen worden;
- Bij de aanleg van een park moet er aandacht zijn voor het behoud van de bodemkwaliteit en het voorkomen van bodemverdichting, bijvoorbeeld door gebruik te maken van lichtere machines en rijplaten;

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
2. Onderzoeksgebieden	7
2.2 Referentieselectie	8
2.2 Buinerveen	9
2.3 Midden-Groningen.....	10
2.4 Vlagtwedde	11
3. Broedvogels	12
3.1 BMP	12
3.2 Analyse	13
3.3 Resultaten	13
3.3.1 Vlagtwedde.....	17
3.3.2 Midden-Groningen	18
3.3.3 Buinerveen	20
3.3.4 Zonneparken en soorten van het agrarisch gebied	21
4. Muizen	23
4.1 Pilotstudie muizen in zonneparken	23
5. Vlinders	27
5.1 Graslandvlinders	27
5.2 Vlinders in zonneparken en agrarisch gebied	27
5.3 Vlindertellingen	28
5.4 Analyse	28
5.5 Resultaten	30
5.5.1 Dichtheid vlinders in zonneparken en agrarisch gebied	30
5.5.2 Soorten.....	33
6. Vegetatie	34
6.1 Aantal soorten planten.....	34
6.2 Samenstelling van de vegetatie	36
6.3 Soortenrijkdom in zonneparken	36
7. Discussie	38
7.1 Effecten op akkervogels	38
7.2 Effecten op insecten	40
7.3 Vegetatie en muizen	40
7.4 Conclusies en concrete aanbevelingen	40
7.5 Korte vooruitblik komende groei- en broedseizoen	41
Bronnen	42

A photograph showing two small brown birds perched on a row of solar panels. The panels are dark blue and arranged in a grid. The background is a clear, light blue sky. The birds are facing right, with one slightly ahead of the other.

1. Inleiding

Zonneparken op land vormen een belangrijk onderdeel van de noodzakelijke transitie naar duurzame vormen van energieproductie. Hiermee heeft het landelijk gebied er een ruimtelijke functie bijgekregen. In Nederland worden zonneparken deels op landbouwgrond gerealiseerd, ook in gebieden waar aan de bescherming van akkervogels wordt gewerkt. Daarnaast staat de biodiversiteit in het agrarisch gebied al langer onder druk door de steeds verdere intensivering van de landbouw. Dit roept de vraag op wat het effect is van de aanleg van een zonnepark op deze akkervogels – of akkernatuur in zijn algemeenheid. Gaat de aanleg van een zonnepark ten koste van akkernatuur, of kunnen we met een slimme ecologische inrichting deze akkernatuur die op andere plekken in het geding komt, juist versterken?

De Rijksuniversiteit Groningen is daarom samen met de Provincie Groningen en ontwikkelaar van groene energiesystemen Novar een onderzoek begonnen naar de ecologische inrichting van zonneparken. In dit onderzoek wordt er breed gekeken naar welke biodiversiteit er in reeds bestaande zonneparken voorkomt, en hoe de biodiversiteit reageert als er een nieuw zonnepark wordt aangelegd. In deze tussenrapportage rapporteren we over het onderzoek in 2023. Er is in drie grote zonneparken, drie bijbehorende referentiegebieden en één plangebied - waar nog geen zonnepark is gebouwd - onderzoek gedaan naar de biodiversiteit. Er is gekeken naar de volgende soortgroepen: vogels, zoogdieren (o.a. muizen), dagvlinders en libellen, nachtvlinders, loopkevers en vliegende insecten (m.n. *Diptera*) en vegetatie. Deze tussenrapportage richt zich op een selectie hiervan en behandelt de broedvogels, dagvlinders, muizen en vegetatie.

Sylvia de Vries (PhD) en Raymond Klaassen (Projectleider)



2. Onderzoeksgebieden

Bij de selectie van de zonneparken is rekening gehouden met verschillende factoren, hieronder worden de belangrijkste benoemd:

- 1) **Bouwjaar:** het jaar waarin het zonnepark is gerealiseerd. Er is rekening mee gehouden dat, na de versturende fase van bouwwerkzaamheden, het naar verwachting enkele jaren duurt voordat de vegetatie zich ontwikkelt en zowel vogels als andere soorten zich in het park vestigen.
- 2) **Ligging:** de locaties van de onderzoeksgebieden ten opzichte van het omliggende landschap. De onderzoekslocaties liggen in Provincie Groningen en Drenthe, deels op voormalige akkerbouwgronden, en worden nog steeds omgeven door akkers. Zo wordt geprobeerd de effecten op akkernatuur in kaart te kunnen brengen in de context van het omliggende agrarisch landschap.
- 3) **Oppervlakte:** de omvang van het zonnepark en de landschappelijke inpassingselementen. De zonneparken die afgelopen jaar zijn gemonitord vallen onder de grootste van Nederland. Aangezien de schaal van deze projecten waarschijnlijk belangrijk is bij de effecten op de biodiversiteit is gekozen om juist ook deze grote parken mee te nemen in het onderzoek.
- 4) **Variatie in ontwerp en beheer:** het ontwerp van een zonnepark omvat de fysieke inrichting zoals de afstand tussen rijen en de landschappelijk inpassing, het beheer betreft het onderhoud van de vegetatie, sloten en elementen zoals struweelranden. De onderzochte zonneparken verschillen zowel in ontwerp als beheer om de variatie van deze onderdelen te kunnen relateren aan de variatie in biodiversiteit en voorkomen van soorten.

In 2023 betekent dit, dat er in zonnepark Buinerveen, zonnepark Midden-Groningen (Sappemeer) en zonnepark Vlagtwedde (Harpel) onderzoek is gedaan naar de biodiversiteit (Tabel 2.1). Alle drie parken in Noord-Nederland die al enkele jaren geleden zijn gerealiseerd en een aanzienlijk oppervlakte bestrijken, daarnaast verschillen ze in beheer en ontwerp.

Tabel 2.1 De verschillende karakteristieken van de drie zonneparken Buinerveen, Midden-Groningen en Vlagtwedde. De afstand tussen rijen is o.b.v. eigen metingen; horizontale afstand van hoogte punt panelen tot laagste punt volgende rij.

Zonnepark	Buinerveen	Midden-Groningen	Vlagtwedde
Bouwjaar	2020	2019	2020
Ligging (bodem)	Drenthe (veen)	Groningen (zand)	Groningen (zand)
Oppervlakte (ha)	41	117	120
Opstelling	Zuid	Zuid	Zuid
Ecologische inpassing	1) Dijk	1) Struweel	1) Blauwe bessen
	2) Tijdelijke natuur	2) Tijdelijke natuur	2) Bloemenstroken in zonnepark
Afstand tussen rijen (m)	2.05	2.25	1.81
Begrazing	Schapen	Schapen	Geen
Maaien (frequentie)¹	Laag	Middel	Laag
	(> 6 weken)	(3 -6 weken)	(> 6 weken)

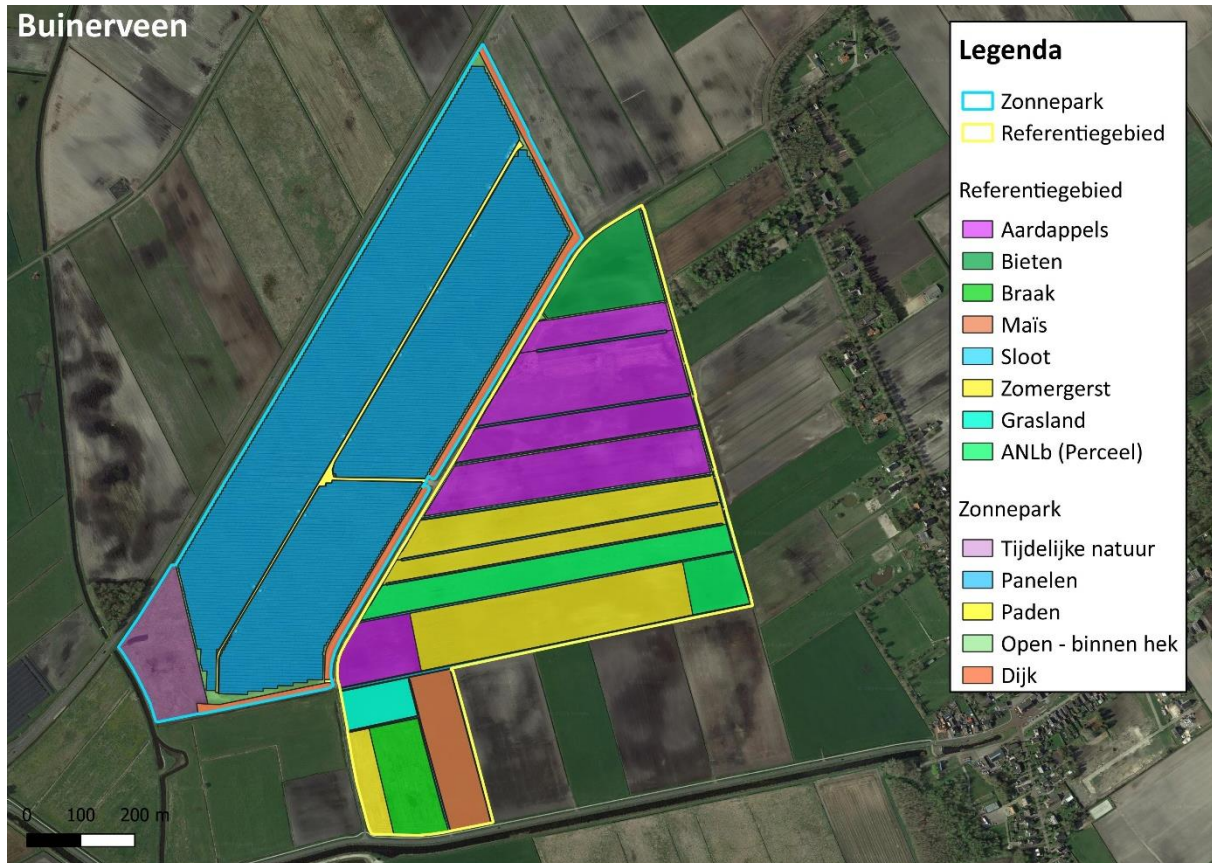
¹Frequentie is op basis van eigen waarnemingen tijdens veldwerk

2.2 Referentieselectie

Voor elk zonnepark is een referentiegebied gekozen van een vergelijkbare oppervlakte. Hierbij is het oppervlakte van externe inpassingsmaatregelen meegenomen. De referenties bestaan voor het merendeel uit akkerbouwgronden en zijn qua locatie - indien mogelijk - zo gekozen dat ze grenzen aan het zonnepark. Het referentiegebied en zonnepark zijn hiermee niet onafhankelijk van elkaar, maar omvatten naar verwachting dezelfde lokale populaties van de onderzochte soortgroepen.

2.2 Buinerveen

De westkant van Zonnepark Buinerveen grenst direct aan de N374, het referentiegebied ligt ten oosten ervan slechts gescheiden door de Paardetangendijk (Figuur 2.1). Om zonnepark Buinerveen is een dijk (grondwal) aangelegd die begroeid is met natuurlijke vegetatie. De landschappelijk inpassing bestaat verder uit een stuk natuur met braakvegetatie grenzend aan het Achterste Diep. Het referentiegebied bestaat uit akkerbouw met een aanzienlijk deel Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) in de vorm van onder andere twee percelen met ingezaaide braakvegetatie.



Figuur 2.1 Zonnepark Buinerveen en het referentiegebied in 2023 inclusief habitatscategoriën.

Om een idee te krijgen van de gebiedssamenstelling zijn naast intekenen op de kaart, de oppervlaktes van verschillende onderdelen berekend met QGIS 3.22 (QGIS Development Team; Tabel 2.2).

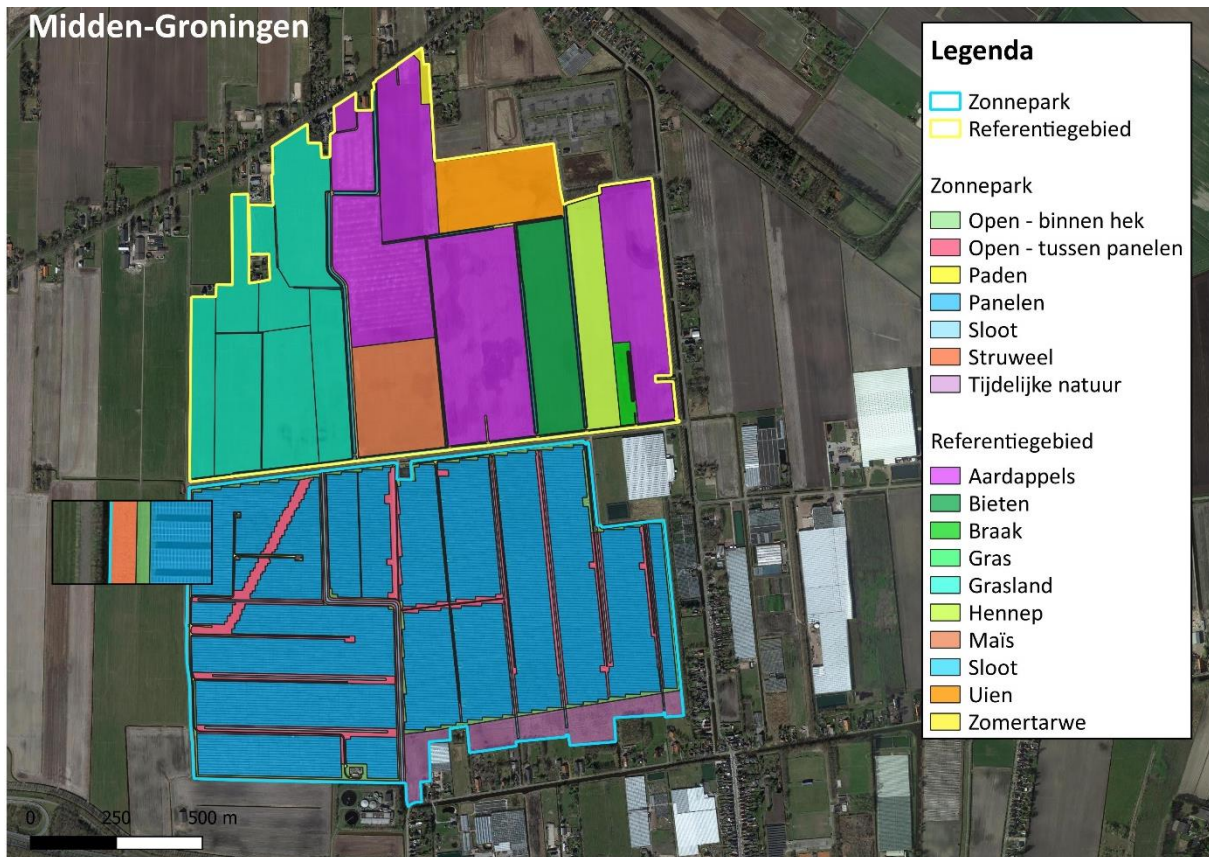
Tabel 2.2. Oppervlaktes van zonnepark Buinerveen en het referentiegebied in 2023.



Zonnepark Buinerveen	
Oppervlakte zonnepark	40.65 ha
- Zonneveld (opp. binnen hek)	35.85 ha
- Dijk	2.18 ha
- Tijdelijke natuur	2.62 ha
Referentiegebied Buinerveen	
Oppervlakte referentiegebied	41.15 ha
- Gewassen	30.81 ha
- Onbeteeld	8.19 ha
- Sloot	2.15 ha

2.3 Midden-Groningen

Zonnepark Midden-Groningen bestaat uit twee delen (west en oost) gescheiden door het Winkelhoeksterdiep. Beide delen zijn omsloten door een eigen hekwerk, maar worden hier als één geheel beschouwd. Noordelijk grenst het zonnepark aan de Lodijsck. Een struweelrand loopt langs het hele hekwerk met uitsluiting van de oevers van het Winkelhoeksterdiep. De zuidrand van het oostelijk deel van het zonnepark grenst aan meerdere percelen tijdelijke natuur met zowel aangeplant struweel als grazige vegetatie (Figuur 2.2; Tabel 2.3). Binnen het park is extra open ruimte gelaten o.a. rondom de sloten. Het referentiegebied grenst zuidelijk aan de Lodijsck en bestaat voor het grootste deel uit akkerbouw, maar omvat meerdere weilanden waar op sommige percelen regelmatig koeien grazen.



Figuur 2.2 Zonnepark Midden-Groningen en het referentiegebied in 2023 inclusief habitatscategoriën.

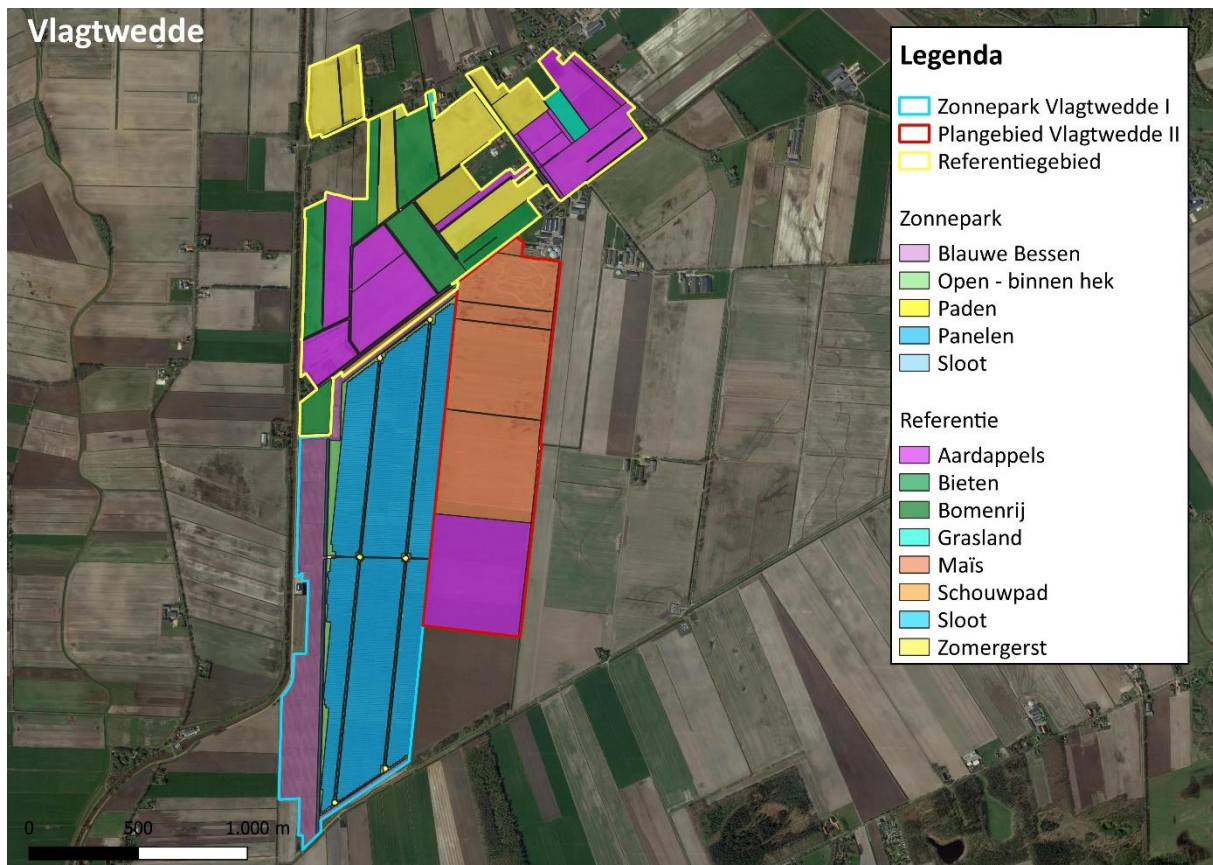
Tabel 2.3 Oppervlaktes van zonnepark Midden-Groningen en het referentiegebied in 2023. Binnen het totale oppervlakte van het zonnepark (116.49 ha) valt ook het Winkelhoeksterdiep en een deels externe sloot.



Zonnepark Midden-Groningen	
Oppervlakte zonnepark	116.49 ha
- Zonneveld (opp. binnen hek)	106.20 ha
- Struweel	1.78 ha
- Tijdelijke natuur	6.54 ha
- Sloot	3.10 ha
Referentiegebied Midden-Groningen	
Oppervlakte referentiegebied	116.11 ha
- Gewassen	107.87 ha
- Onbeteeld	4.86 ha
- Sloot	3.38 ha

2.4 Vlagtwedde

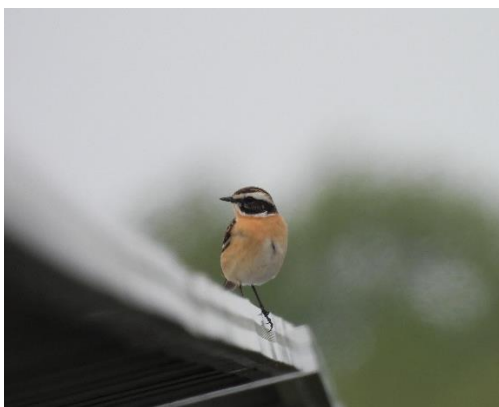
Zonnepark Vlagtwedde I is de eerste gerealiseerde fase van een groter project. De noord- en westkant van het park zijn omsloten met blauwe bessenteelt als onderdeel van de landschappelijke inpassing. Langs de noordzijde en een klein deel van de (noord)west zijde is hiernaast een heesterstrook aangeplant. Binnen het park zelf, tussen het hek en panelenveld, zijn brede bloemenstroken ingezaaid. Het referentiegebied grenst noordelijk direct aan de blauwe bessenteelt en bestaat voor het overgrote deel uit akkerbouw. Het plangebied van de tweede fase (Zonnepark Vlagtwedde II) grenst oostelijk aan het al bestaande zonnepark (Figuur 2.3). Dit plangebied en het referentiegebied voor Vlagtwedde I worden vanaf nu samen als referentiegebied behandeld voor het zonnepark, omdat de gewasdiversiteit hiermee beter het Groningse akkerlandschap representeert (Tabel 2.4).



Figuur 2.3 Zonnepark Vlagtwedde en het referentiegebied (+ Plangebied Vlagtwedde II) in 2023 inclusief habit atscategorieën.

Tabel 2.4 Oppervlaktes van zonnepark Vlagtwedde en het referentiegebied in 2023.

Zonnepark Vlagtwedde	
Oppervlakte zonnepark	122.5 ha
- Zonneveld (binnen hek)	93.6 ha
- Blauwe Bessen	28.9 ha
- Sloot	2.64 ha
Referentiegebied Vlagtwedde	
Oppervlakte referentiegebied	195.7 ha
- Gewassen	184.6 ha
- Onbeteeld	4.6 ha
- Sloot	5.4 ha





3. Broedvogels

De intensivering van de landbouw brengt het voortbestaan van veel vogels in het agrarisch gebied in gevaar, terwijl sommige van deze soorten tegelijkertijd afhankelijk zijn van dit open landschap in Nederland. Er worden dan ook allerlei maatregelen genomen om de afname van deze karakteristieke soorten tegen te gaan, waaronder de inzet van Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb). Deze maatregelen zijn ondanks eventuele positieve effecten echter niet grootschalig genoeg om de negatieve trends van sommige soorten te keren (Klaassen *et al.*, 2022). De vraag daarbij is wat voor effect de ontwikkeling van zonneparken op landbouwgrond heeft voor deze kwetsbare groep vogels. De soorten die juist aangetrokken worden door de openheid van de akkers zouden naar verwachting het meer besloten landschap van een zonnepark ontwijken. Terwijl aan de andere kant vogels die juist houden van struweel en ruige vegetaties hier een plek kunnen vinden. Tenslotte zou ook de aanwezigheid van een zonnepark op een grotere schaal invloed kunnen hebben op de aantrekkelijkheid van het omringende landschap voor broedvogels. Als er geen voedsel te vinden is in een zonnepark, kan dit ook de potentie van de naastgelegen akkers als leefgebied voor akkervogels negatief beïnvloeden.

3.1 BMP

Broedvogels zijn in de vroege ochtend vlakdekkend geteld volgens de BMP-methode (Vergeer *et al.*, 2023), dit gebeurde in 2023 in vijf of vier rondes per park en referentiegebied in de periode april t/m juni met tenminste 10 dagen tussen rondes. In het kort betekent dit dat alle vogels binnen het telgebied worden geregistreerd gebruik makend van verschillende broedcodes die de mate van territoriaal gedrag aangeven (bijvoorbeeld broedcode 2 = zingend of baltsend individu in geschikt broedbiotoop. De exacte locatie van het individu wordt zo nauwkeurig mogelijk ingevoerd. Hierbij worden dus territoria van broedvogels in kaart gebracht, de locatiestippen van één individu vallen daarmee binnen het broedhabitat maar hoeven niet overeen te komen met de werkelijke nestlocatie. Een zingende geelgors op een zonnepaneel is dus niet per definitie een broedvogel in het zonnepark, hetzelfde geldt voor een territoriaal individu in het referentiegebied.

3.2 Analyse

Met behulp van de regels die Sovon Vogelonderzoek Nederland hanteert voor de clustering van de verschillende bezoekstippen (Vergeer *et al.*, 2023) tot territoria zijn deze vervolgens ingetekend op een kaart. Omdat de telrondes in zonneparken Midden-Groningen en Buinerveen relatief laat begonnen – begin mei – is hier anders omgegaan met de datumgrenzen voor sommige soorten zoals Kievit. De territoriadichtheid is uitgerekend per 100 hectare om vergelijking tussen gebieden mogelijk te maken. Binnen de zonnepark-gebieden (zie Tabel 3.1; BV, MG en VW) zijn ook de landschappelijk inpassing of compensatiemaatregelen meegerekend tenzij verderop anders aangegeven.

Alle soorten zijn onderverdeeld in verschillende habitattypen waarmee ze geassocieerd worden, deze grenzen zijn niet altijd zo strak als ze worden voorgesteld. Maar in het algemeen gelden de volgende principes voor de soorten in de categorie: 1) **Half Open**: soorten die in ruige vegetatie (en oevers) of struweel broeden (e.g. Geelgors), 2) **Open Akker**: grondbroeders die ofwel beginnen te broeden op de akkers als deze nog kaal zijn (e.g. Kievit) of een nest bouwen in gewassen (e.g. Gele Kwikstaart), 3) **Water**: soorten die hun nest bouwen op of nabij het water (e.g. Wilde Eend) en tenslotte 4) **Bos**: soorten die in bomen/holtes broeden en worden geassocieerd met meer besloten landschap (e.g. Vink). Alle bosvogels in het referentiegebied bij Vlagtwedde (inclusief de soorten van ‘Half Open’-habitat: Braamsluiper, Gekraagde Roodstaart, Groenling, Holenduif en Houtduif) werden waargenomen in een bomenlaan, voor de volledigheid zijn deze soorten getoond in Tabel 3.1 en Figuur 3.1, maar deze worden niet verder meegenomen in de analyse. Het betekent dat de grenzen van een telgebied sterk van invloed kunnen zijn op de resultaten en het is belangrijk hier rekening mee te houden. De soorten in dezelfde categorie in zonnepark Midden-Groningen werden ofwel tussen de panelen gezien of in het compensatiegebied waar ook enkele bomen stonden.

Elk territoria is gekoppeld aan het bijbehorende habitat waar deze voorkwam. Er zijn hiervoor drie categorieën gebruikt: Zonnepark (alles binnen het hek), Compensatie (externe compensatie zoals genoemd in Tabel 2.2-2.4) en Referentiegebied. Per categorie en locatie is vervolgens met behulp van de Ivlev's electivity index (Ivlev, 1960; van Nieuland *et al.*, 2019) uitgerekend wat de mate van selectie voor één van deze categorieën (Zonnepark, Compensatie, Referentie) per soort was. Deze index gebruikt twee variabelen 1) **de habitatbeschikbaarheid**, hier gedefinieerd als de oppervlakte van de categorie ten opzichte van de totale gebiedsoppervlakte en 2) **het habitatgebruik**, hier gedefinieerd als de proportie van alle territoria in een categorie ten opzichte van de territoria in het gehele gebied. Het resultaat is een maat voor selectie die varieert tussen -1 (ontwijken habitat) en 1 (voorkeur habitat), waarbij 0 geen selectie betekent.

3.3 Resultaten

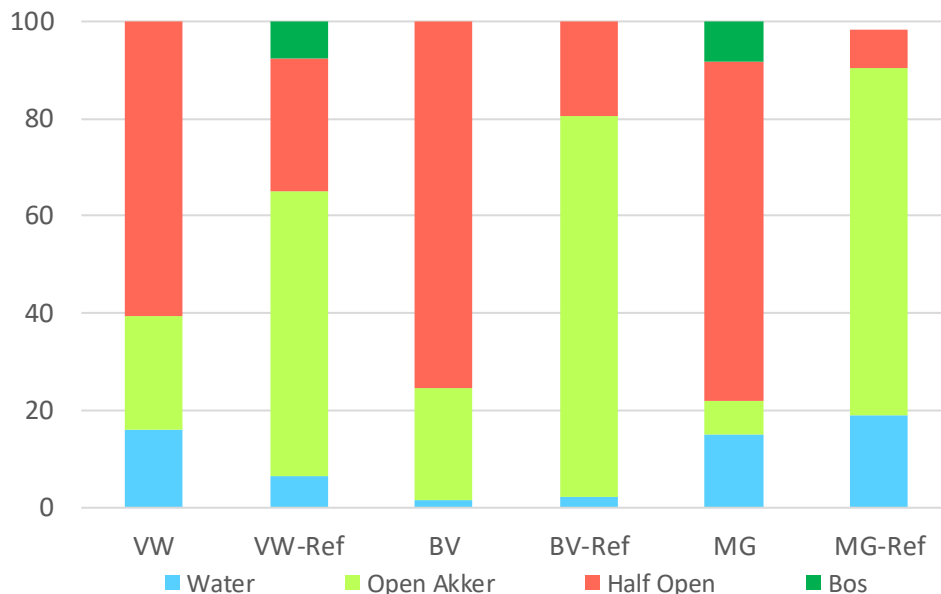
De territoriumdichtheid per soort verschilt tussen de zonneparken en referenties maar ook tussen gebieden, waarbij sommige soorten slechts in één van alle drie gebieden zijn waargenomen (Tabel 3.1). Soorten die geassocieerd worden met half open habitat lijken een grotere dichtheid te bereiken in de zonneparken dan referentiegebieden. De meest opvallende soorten in de categorie ‘Half Open’ met de hoogste dichtheden zijn: Bosrietzanger, Geelgors en Grasmus. Binnen de zonneparken zijn ook de landschappelijke inpassing en compensatiemaatregelen meegenomen, een territorium van een Bosrietzanger in Buinerveen betekent dus niet dat deze ook in het zonneveld tussen de panelen zat.

Tabel 3.1 Overzicht van de territoriadichtheid van broedvogels per 100 hectare voor drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden (Buinerveen = BV, Midden-Groningen = MG en Vlagtwedde = VW). Groen gemarkeerde waarden = dichtheid hoger in zonnepark, rood gemarkeerde waarden = dichtheid hoger in referentie. Marginale verschillen in dichtheden veroorzaakt door verschillen in oppervlakte van de gebieden zijn niet gemarkeerd. Excl. Exoten.

		Dichtheid per 100 hectare					
Type	Soort	BV	BV-Ref	MG	MG-Ref	VW	VW-Ref
Half open	Blauwborst	7.38 (3)	7.29 (3)	5.11 (6)	-	1.63 (2)	5.11 (10)
	Bosrietzanger	22.14 (9)	-	6.82 (8)	-	0.82 (1)	5.62 (11)
	Braamsluiper	-	-	-	-	-	0.51 (1)
	Fazant	-	-	0.85 (1)	0.86 (1)	-	1.53 (3)
	Geelgors	34.44 (14)	2.43 (1)	2.56 (3)	0.86 (1)	20.41 (25)	3.07 (6)
	Gekraagde Roodstaart	-	-	-	-	-	0.51 (1)
	Grasmus	24.60 (10)	4.86 (2)	13.64 (16)	0.86 (1)	5.71 (7)	3.07 (6)
	Groenling	-	2.43 (1)	-	-	-	0.51 (1)
	Holenduif	2.46 (1)	-	-	-	-	1.02 (2)
	Houtduif	-	-	-	-	-	1.02 (2)
	Kneu	2.46 (1)	2.43 (1)	-	0.86 (1)	0.82 (1)	1.02 (2)
	Koekoek	-	-	-	-	0.82 (1)	-
	Putter	-	-	1.70 (2)	-	1.63 (2)	-
	Rietgors	7.38 (3)	-	7.67 (9)	-	2.45 (3)	1.53 (3)
	Roodborsttapuit	7.38 (3)	2.43 (1)	1.70 (2)	0.86 (1)	-	0.51 (1)
	Torenvalk	-	-	-	-	2.45 (3)	-
	Witte Kwikstaart	12.30 (5)	-	3.41 (4)	-	3.27 (4)	1.02 (2)
Open akker	Gele Kwikstaart	22.14 (9)	51.04 (21)	2.56 (3)	24.98 (29)	8.15 (10)	36.28 (71)
	Graspieper	9.84 (4)	4.86 (2)	0.85 (1)	2.58 (3)	3.27 (4)	-
	Kwartel	-	2.43 (1)	0.85 (1)	0.86 (1)	2.45 (3)	2.04 (4)
	Kievit	-	2.43 (1)	-	3.44 (4)	-	4.60 (9)
	Kleine Plevier	2.46 (1)	-	-	-	-	-
	Scholekster	-	2.43 (1)	-	2.58 (3)	1.63 (2)	1.53 (3)
	Veldleeuwerik	2.46 (1)	24.30 (10)	-	4.31 (5)	-	11.24 (22)
Water	Kleine Karekiet	-	-	-	-	1.63 (2)	4.09 (8)
	Knobbelzwaan	-	-	-	-	1.63 (2)	-
	Krakeend	-	-	-	0.86 (1)	-	-
	Kuifeend	-	-	1.70 (2)	1.72 (2)	-	-
	Meerkoet	-	-	1.70 (2)	4.31 (5)	0.82 (1)	-
	Waterhoen	-	-	2.56 (3)	0.86 (1)	2.45 (3)	-
	Wilde Eend	2.46 (1)	2.43 (1)	3.41 (4)	2.58 (3)	4.08 (5)	2.04 (4)
Bos	Boomkruiper	-	-	-	-	-	0.51 (1)
	Koolmees	-	-	0.85 (1)	-	-	1.53 (3)
	Merel	-	-	1.70 (2)	-	-	0.51 (1)
	Pimpelmees	-	-	-	-	-	1.02 (2)
	Roodborst	-	-	-	-	-	0.51 (1)
	Tjiftjaf	-	-	0.85 (1)	-	-	1.02 (2)
	Vink	-	-	-	-	-	1.02 (2)
	Winterkoning	-	-	0.85 (1)	-	-	-
	Zanglijster	-	-	0.85 (1)	-	-	-
Zwartkop	-	-	-	-	-	1.02 (2)	
Soorten		14	13	21	17	19	29

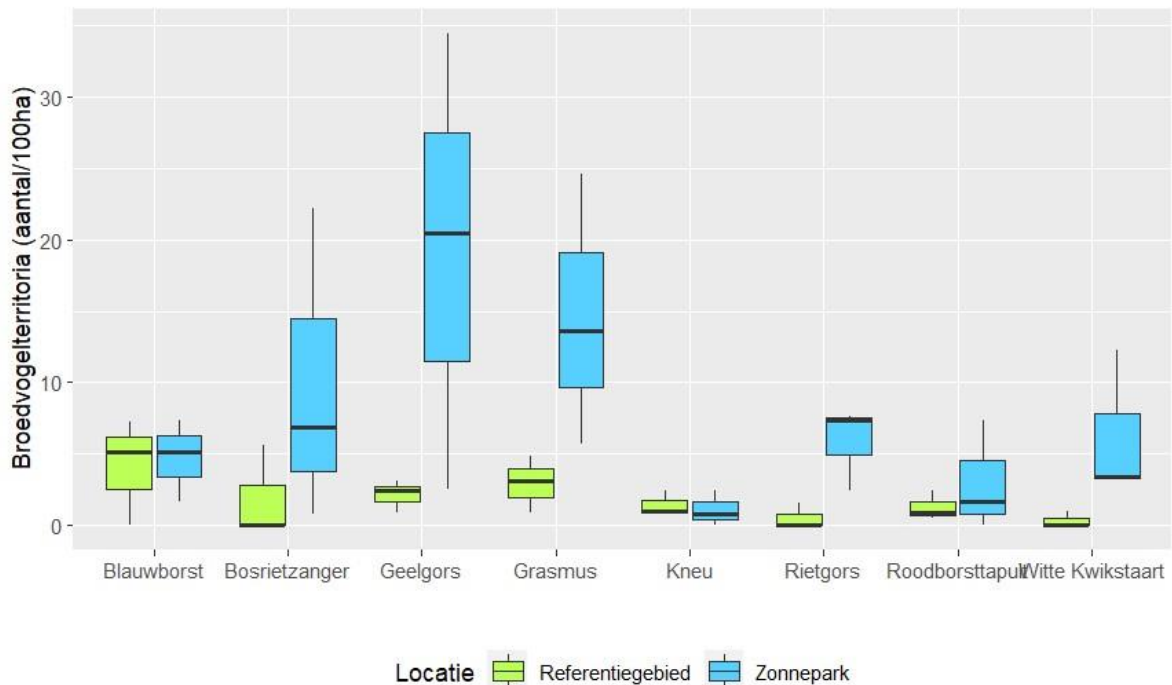
Er zijn meerdere soorten daarnaast die ondanks hoge dichtheden in een (of meerdere) van de zonneparken niet worden waargenomen in het naastgelegen referentiegebied, zoals Blauwborst, Bosrietzanger en Rietgors. Soorten van 'Open Akker' bereiken juist hogere dichtheden in de referentiegebieden en sommige van deze soorten worden ondanks hun aanwezigheid helemaal niet in het bijbehorende zonnepark gezien: Kievit en Veldleeuwerik (met uitzondering van één territoriaal individu in zonnepark Buinerveen). Gele Kwikstaarten worden ondanks hun aanwezigheid in het zonnepark ook in grotere dichtheden in alle referentiegebieden waargenomen. Soorten binnen de categorie 'Water' zijn grotendeels afhankelijk van sloten en kanalen, wat ontbreekt in zonnepark Buinerveen. Zonneparken Midden-Groningen en Vlagtwedde zijn voor veel van deze soorten meer in trek dan de referenties.

Broedvogels van meer gesloten landschappen en ruigte en struweel lijken een voorkeur te hebben voor de zonneparken terwijl vogels van open akkers deze vermijden of in ieder geval minder gebruiken (Figuur 3.1).



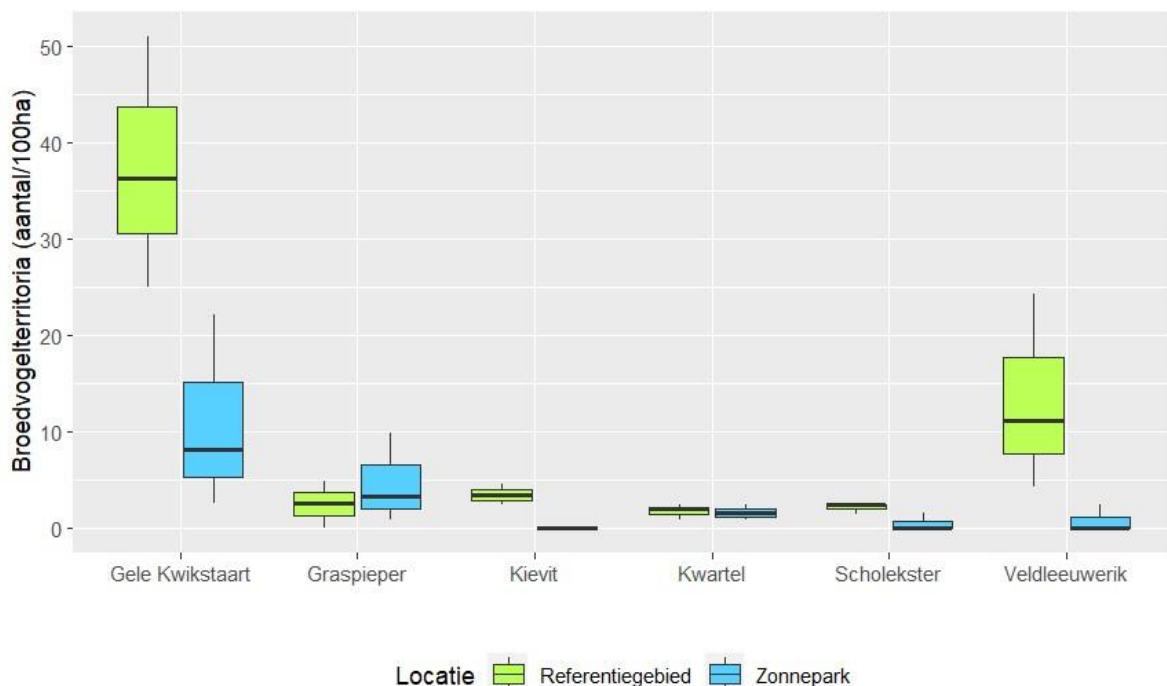
Figuur 3.1 Proportie aantal territoria van vier type broedvogels 'Bos', 'Half Open', 'Open Akker' en 'Water' binnen de zonneparken en referentiegebieden (voor indeling zie Tabel 3.1).

De soorten die de vogelgemeenschappen zoals die zijn geobserveerd het beste representeren zijn die van de habitattypen 'Half Open' en 'Open Akker'. Voor alle zonneparken samen en alle referentiegebieden samen is daarom gekeken naar de dichtheid voor deze twee groepen. Daarbij zijn de soorten die slechts enkele territoria hadden in een of twee gebieden uit de selectie verwijderd (Half Open: Fazant, Koekoek, Putter, Torenavalk en Open Akker: Kleine Plevier). Binnen categorie 'Half Open' blijven daarna 8 soorten over, en binnen de categorie 'Open Akker' 6 soorten.



Figuur 3.2 Dichtheid broedvogelterritoria per 100 hectare van soorten van 'Half Open'-landschappen in de drie zonneparken en referentiegebieden.

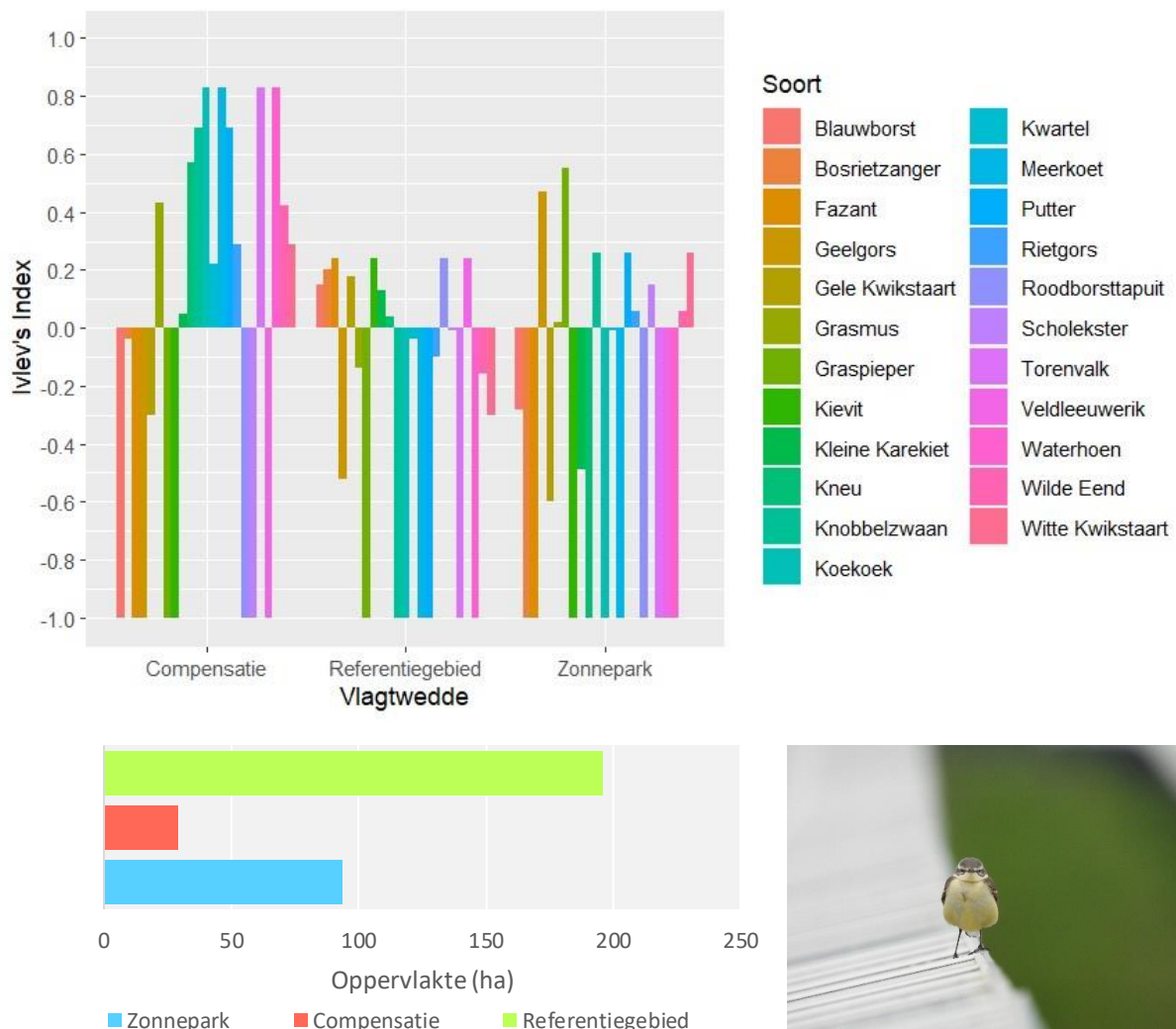
Broedvogels van Half Open-landschappen komen in grotere dichtheden voor in de zonneparken dan de referentiegebieden (Figuur 3.2). De soorten die er daarbij uitspringen zijn de Bosrietzanger, Geelgors en Grasmus. Ook de Rietgors en Witte Kwikstaart komen in een grotere dichtheid in het zonnepark voor dan de referentie, maar de aantallen zijn relatief laag. De dichtheid van territoria van de Blauwborst, Kneu en Roodborsttapuit zijn vergelijkbaar tussen beide habitats.



Figuur 3.3 Dichtheid broedvogelterritoria per 100 hectare van soorten van 'Open Akker'-landschappen in de drie zonneparken en referentiegebieden.

Voor de soorten van 'Open Akker' geldt het tegenovergestelde, de dichtheden van deze soorten zijn groter in de referentiegebieden met name voor de Gele Kwikstaart en Veldleeuwerik. Kievit en Scholekster komen ook in grotere aantallen voor in de referentiegebieden maar hun dichtheden zijn in het algemeen lager. Alleen Graspieper lijkt het van deze groep in vergelijkbare of hogere aantallen in de zonneparken voor te komen. Omdat er bij de vergelijking van territoria dichtheden geen rekening wordt gehouden met het beschikbare oppervlakte van een bepaald habitat, wordt de Ivlev's index voor elke soort uitgerekend. Hiermee wordt er een maat berekend voor habitatselectie variërend tussen -1 (ontwijken) en 1 (voorkeur), waarbij 0 geen selectie betekent. Als er meer dan twee categorieën zijn kan een soort in twee categorieën een positieve waarde en dus voorkeur laten zien voor een habitatstype.

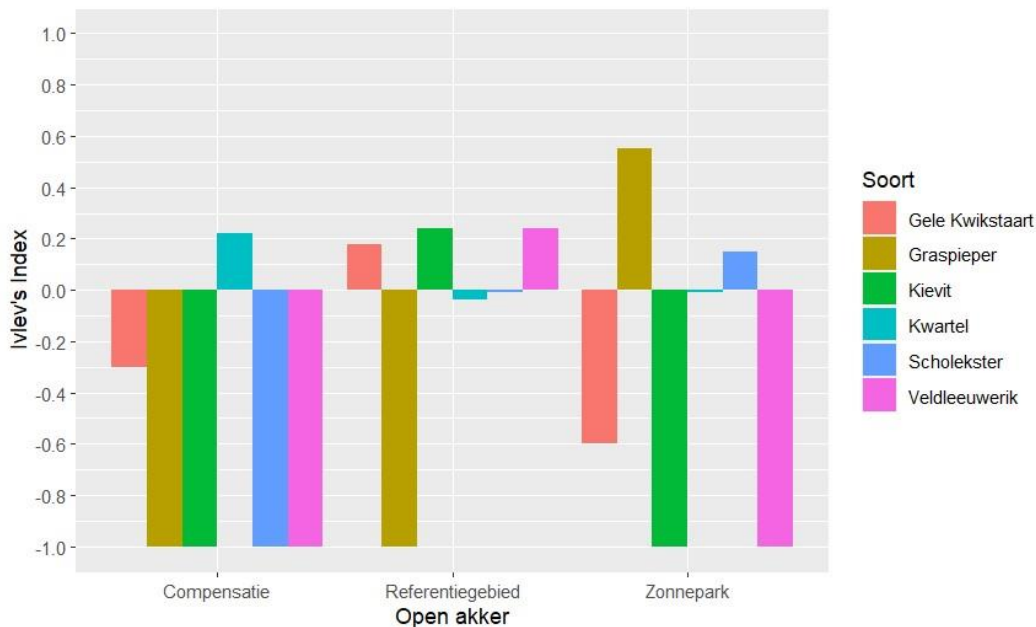
3.3.1 Vlagtwedde



Figuur 3.4 (Boven) Ivlev's index voor alle soorten waargenomen in Vlagtwedde verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie). (Onder) De oppervlakte van de verschillende categorieën.

In Vlagtwedde laten de meeste soorten (13) een positieve Ivlev's index zien voor de compensatie (Blauwe Bessenteelt) (Figuur 3.4). Dat deze waarden zo relatief hoog uitvallen wordt daarbij wel mede veroorzaakt door de omvang van het referentiegebied, waarbij het plangebied van Vlagtwedde II is samengevoegd met het oorspronkelijke referentiegebied. Het relatieve oppervlakte van de compensatie wordt hiermee kleiner ten opzichte van het gehele gebied, en de relatieve

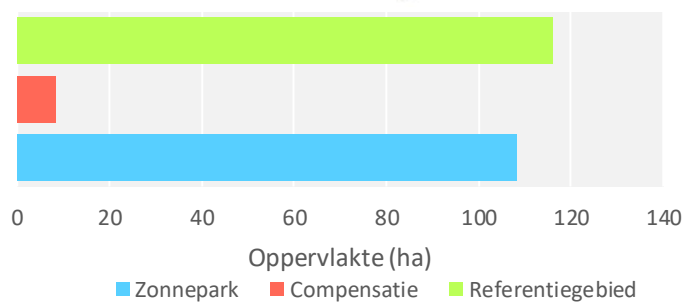
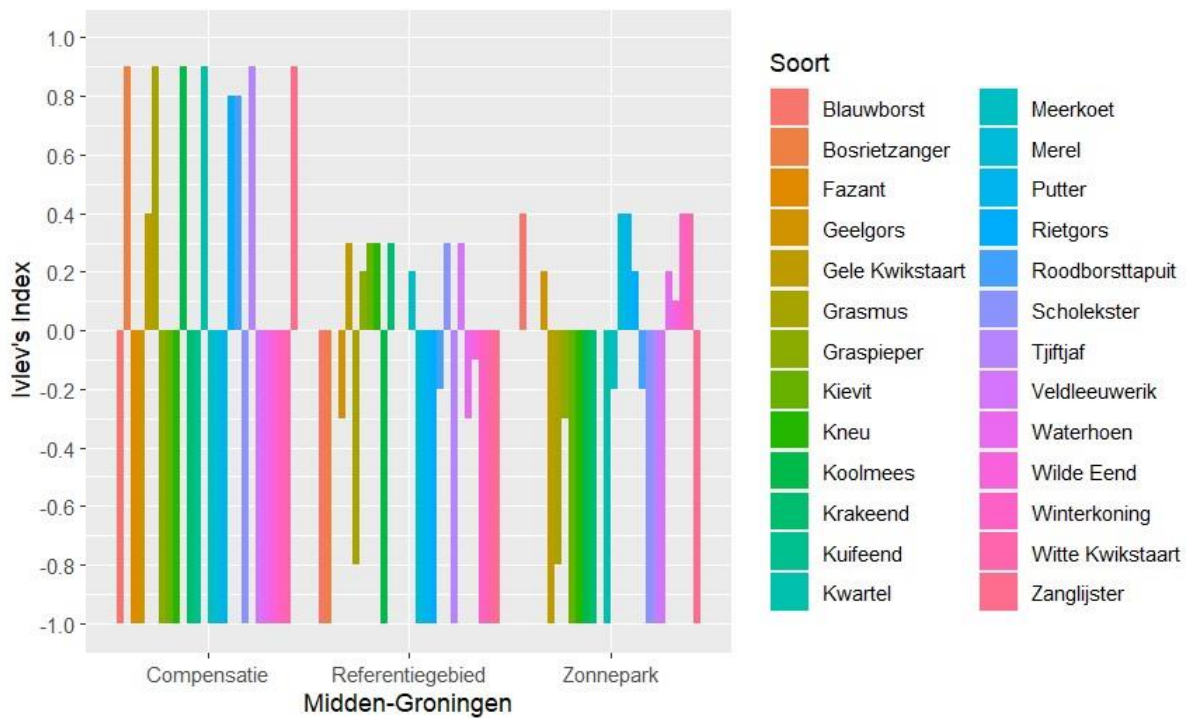
beschikbaarheid van dit habitattype dus ook. Daarnaast ligt er een aantrekkelijke brede sloot in de Blauwe Bessenteelt voor watervogels. Wanneer er alleen wordt gekeken naar de vogels van 'Open Akker' is het beeld anders (Figuur 3.5). Gele Kwikstaart en Veldleeuwerik hebben beiden voorkeur voor het referentiegebied zowel ten opzichte van de compensatie als het zonnepark. Graspieper en Scholekster lijken juist meer aangetrokken te worden door het zonnepark. Soorten van Half-Openlandschappen die de sterkste voorkeur voor het zonnepark hebben zijn: Geelgors, Putter en Witte Kwikstaart (Figuur 3.4).



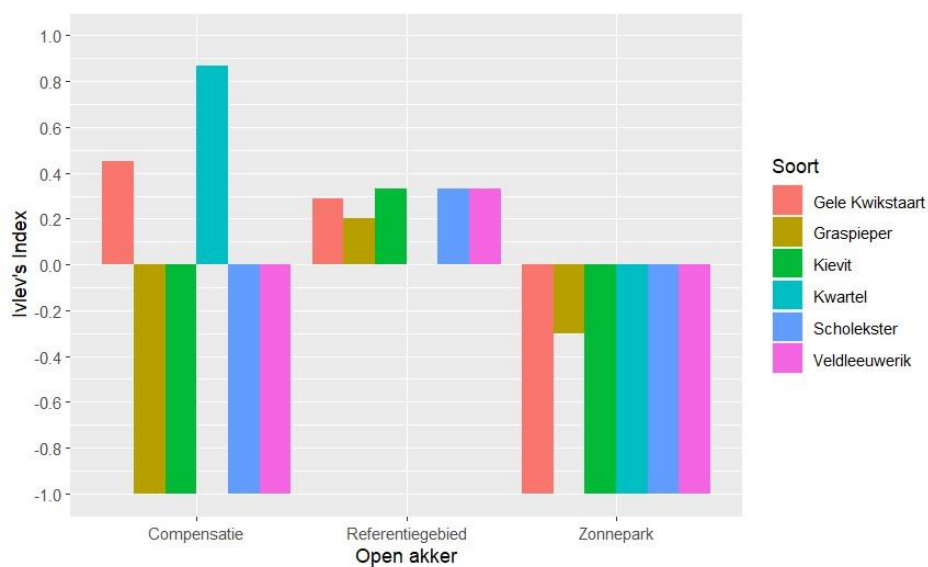
Figuur 3.5 Ivlev's index voor alle soorten van 'Open Akker' waargenomen in Vlagtwedde verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie).

3.3.2 Midden-Groningen

In Midden-Groningen zijn er minder soorten die een voorkeur voor de compensatie (Tijdelijke Natuur en Struweel) laten zien dan in Vlagtwedde, maar deze voorkeur is wel sterker (waarde dicht bij 1). De soorten die de sterkste voorkeur voor de compensatiemaatregelen hebben zijn Bosrietzanger, Grasmus, Koolmees, Kwartel, Rietgors, Roodborsttapuit, Tjiftjaf en Zanglijster. Van een deel van deze soorten is echter maar één territorium vastgesteld (Tabel 3.1). Bosrietzanger en Grasmus springen er wel echt uit in de compensatie, waarbij Bosrietzanger Ivlev's index 0 voor het zonnepark heeft maar -1 voor het referentiegebied en daar niet werd waargenomen. Grasmus laat zowel voor het zonnepark als referentiegebied ontwijkend gedrag zien. Soorten die juist het zonnepark boven de andere twee categorieën verkiezen zijn: Blauwborst, Merel, Putter en Witte Kwikstaart. De soorten van 'Open Akker' verkiezen het referentiegebied (Figuur 3.7), al laten Gele Kwikstaart en Kwartel een nog sterkere voorkeur voor de compensatie zien. Voor de Gele Kwikstaart geldt dat het overgrote deel van de territoria in het referentiegebied ligt (29), maar dat het struweel als zangpost ook drie territoria oplevert. Door het geringe oppervlakte van de compensatie wordt de voorkeur daarmee hoger voor de compensatie al is het onwaarschijnlijk dat de vogels daar ook daadwerkelijk gebroed hebben.



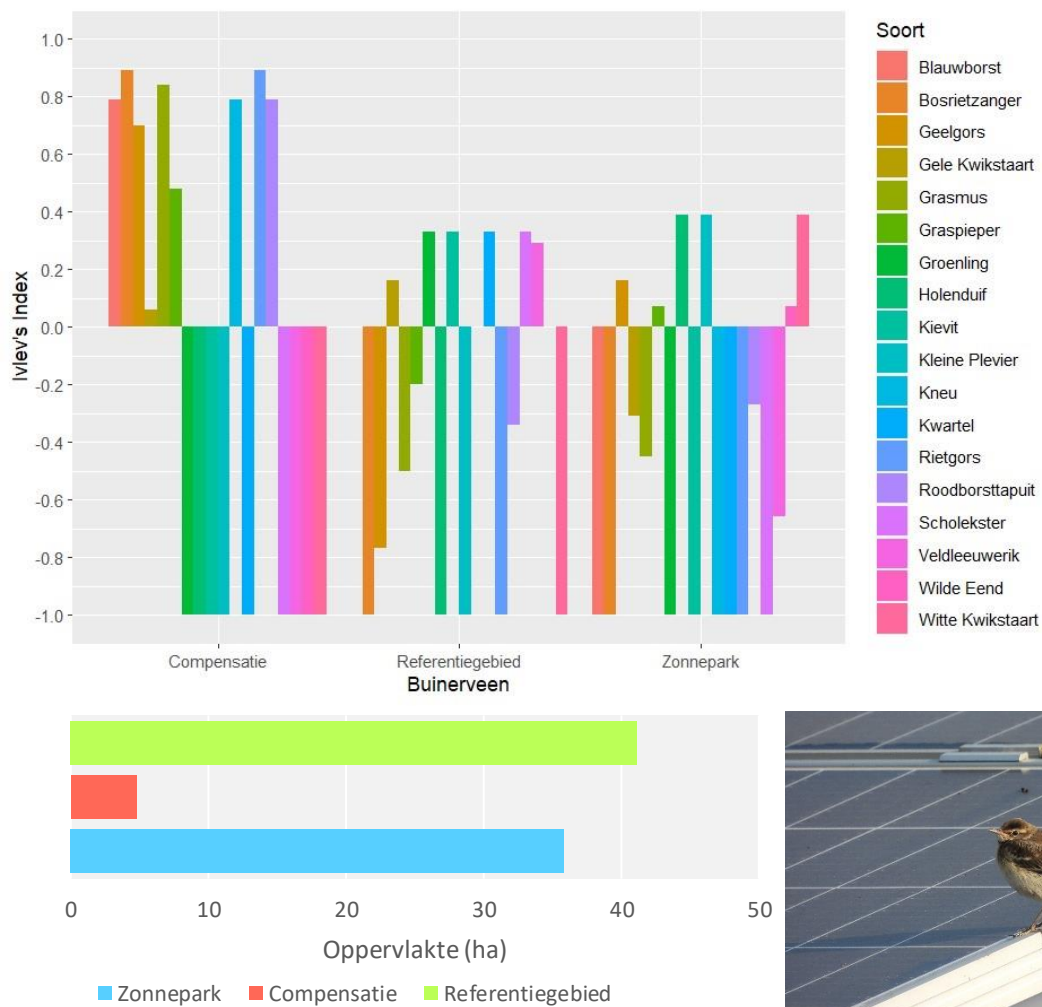
Figuur 3.6 (Boven) Ivlev's index voor alle soorten waargenomen in Midden-Groningen verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie). (Onder) De oppervlakte van de verschillende categorieën.



Figuur 3.7 Ivlev's index voor alle soorten van 'Open Akker' waargenomen in Midden-Groningen verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie).

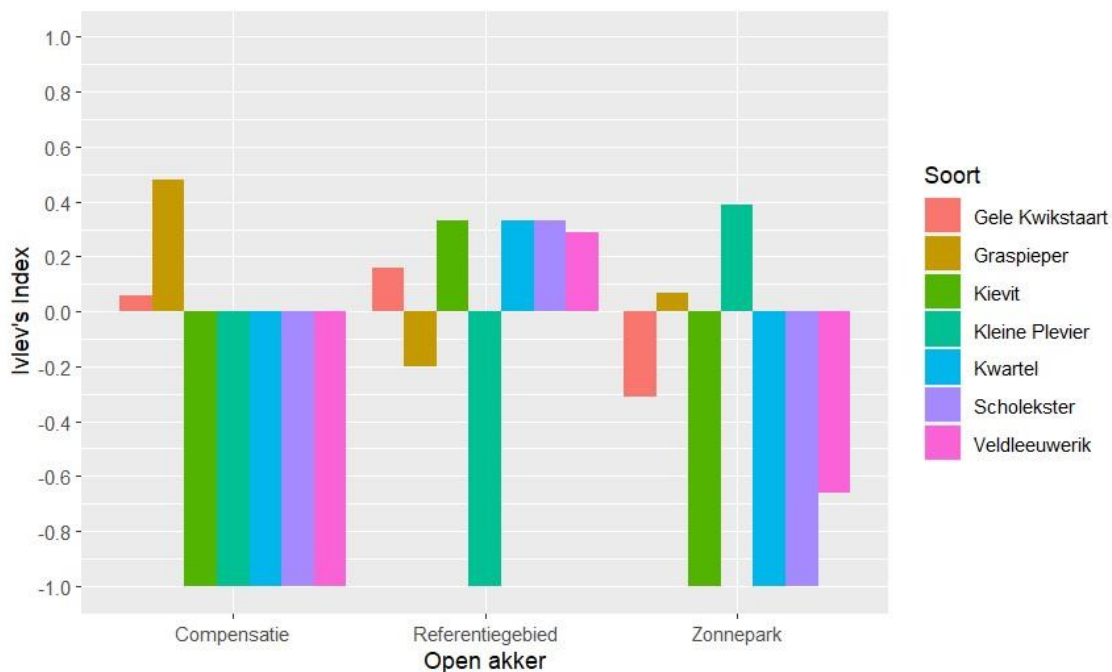
3.3.3 Buinerveen

Ook bij Buinerveen hebben meerdere broedvogels sterke voorkeur voor de compensatie (Dijk en Tijdelijke Natuur): Blauwborst, Bosrietzanger, Geelgors, Grasmus, Kneu, Rietgors en Roodborsttapuit (Figuur 3.8). Van deze soorten heeft Geelgors ook voorkeur voor het zonnepark, maar in minder sterke mate. Soorten die juist het zonnepark prefereren zijn Holenduif, Kleine Plevier en Witte Kwikstaart al gaat het alleen bij die laatste om meerdere territoria. Tenslotte trekt het referentiegebied vooral de volgende soorten aan: Gele Kwikstaart, Groenling, Kievit, Kwartel, Scholekster en Veldleeuwerik.



Figuur 3.8 (Boven) Ivlev's index voor alle soorten waargenomen in Buinerveen verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie). (Onder) De oppervlakte van de verschillende categorieën.

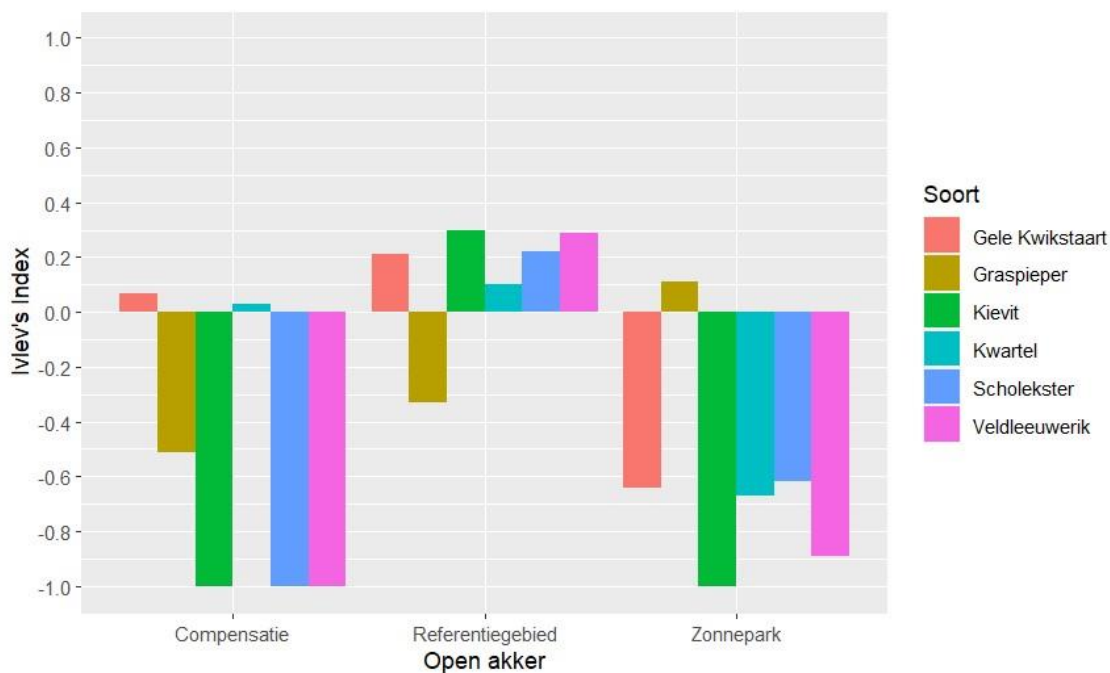
De soorten van 'Open Akker' prefereren ook in Buinerveen voor het overgrote deel het referentiegebied (Figuur 3.9). Al zijn er enkele uitzonderingen, waaronder de Graspieper (Sterkste selectie voor compensatie) en Kleine Plevier (één nestvondst met eieren in het zonnepark). De andere soorten: Gele Kwikstaart, Kievit, Kwartel, Scholekster en Veldleeuwerik verkiezen allen het referentiegebied over het zonnepark en de compensatie.



Figuur 3.9 Ivlev's index voor alle soorten van 'Open Akker' waargenomen in Buinerveen verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie).

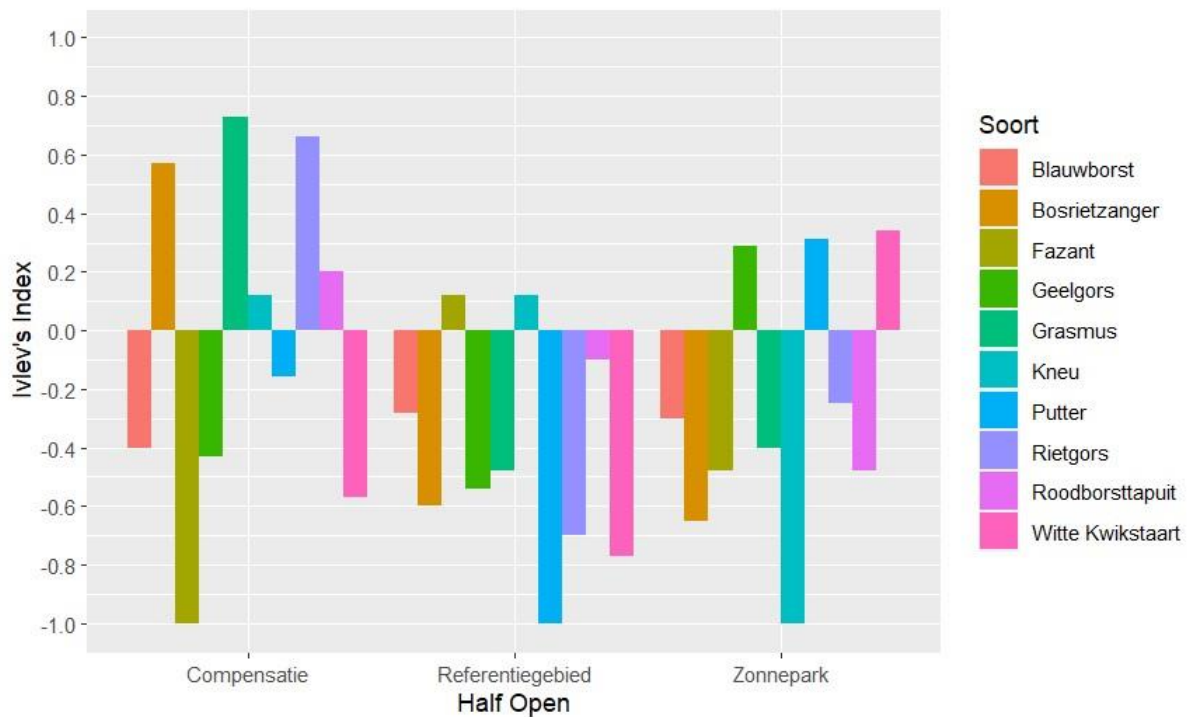
3.3.4 Zonneparken en soorten van het agrarisch gebied

Er ontstaat een overeenkomstig beeld als voor de soorten van 'Open Akker' de Ivlev's Index wordt gemiddeld over de verschillende parken en referentiegebieden, waarbij deze groep het zonnepark en veelal de compensatie vermijden (Figuur 3.10).



Figuur 3.10 Gemiddelde Ivlev's index voor alle soorten van 'Open Akker'-landschap verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie).

De soorten die juist Half Open-landschap prefereren en veelal in struikgewas of ruige vegetatie broeden, verkiezen zowel de compensatie als het zonnepark over de referentiegebieden (Figuur 3.11). De drie soorten die de sterkste voorkeur laten zien voor de compensatie zijn Bosrietzanger, Grasmus en Rietgors. Terwijl Geelgors, Putter en Witte Kwikstaart juist het zonnepark boven de andere categorieën kiezen.



Figuur 3.11 Gemiddelde Ivlev's index voor alle soorten van 'Half Open'-landschap verdeeld over de drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Een waarde van -1 betekent dat de soort niet is gezien binnen de betreffende categorie).

Knobbelzwanen familie in de compensatiemaatregelen rondom zonnepark Vlagtwedde.

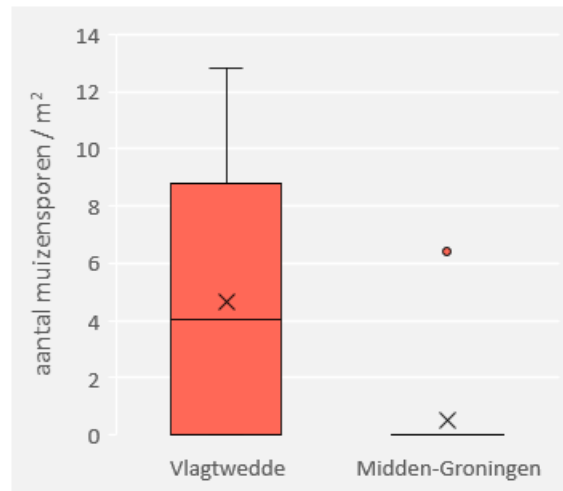




In de open grasland- en akkerbouwgebieden van Noord Nederland komen relatief veel roofvogels voor, zowel in de zomer als in de winter. Dit zijn vooral muizenetende roofvogels die profiteren van de soms hoge aantallen veldmuizen in het landschap. Veldmuizen floreren op productieve graslanden en akkers, met name als deze goed gedraineerd zijn en dus de muizen droog zitten. Ploegen is funest voor het voorkomen van muizen, daarom zijn de dichtheden in graslanden normaliter hoger dan in akkers. Wel kunnen gedurende het groeiseizoen de aantallen muizen op een akker zeer snel toenemen. De akkers worden dan bevolkt vanuit bijvoorbeeld bermen of andere toevluchtsoorden. Ruige, niet-beteelde habitats vormen daarom op landschapsschaal een belangrijke factor voor het voorkomen van muizen, en daarmee het voorkomen van muizenetende roofvogels.

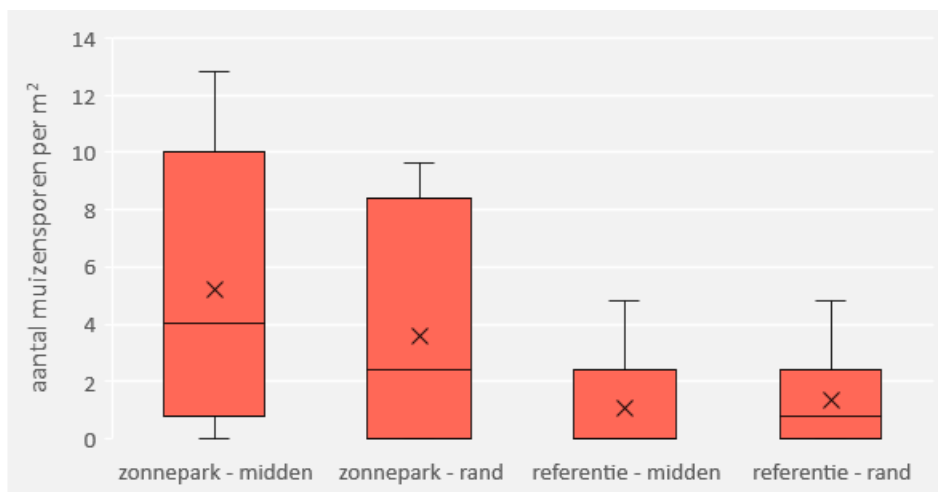
4.1 Pilotstudie muizen in zonneparken

Zonneparken zouden ook een toevluchtsoord voor Veldmuizen kunnen vormen. Hoe waardevol zonneparken voor muizen zijn, zal afhangen van de vegetatieontwikkeling en de natheid van het park. In 2023 heeft studente Roos Ahlers dit in een pilotstudie onderzocht. In twee parken en naastgelegen referentiegebieden heeft ze het voorkomen van muizen gemonitord door langs 100 m lange transecten alle muizensporen (holletjes, poepjes, knaagsporen) te tellen. Daarnaast heeft ze de vegetatieontwikkeling (hoogte en bedekking van de bodem) en natheid van de bodem bepaald. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in twee zonneparken, Midden-Groningen en Vlagtwedde. Opvallend is het grote verschil in aantallen muizen dat in deze parken werd aangetroffen. In Midden-Groningen bleken (bijna) geen muizen voor te komen, terwijl muizen juist relatief algemeen waren in Vlagtwedde (Figuur 4.1). Dit verschil was significant ($p < 0.001$).



Figuur 4.1 Aantallen muizensporen per m² in de zonneparken Midden-Groningen en Vlagtwedde.

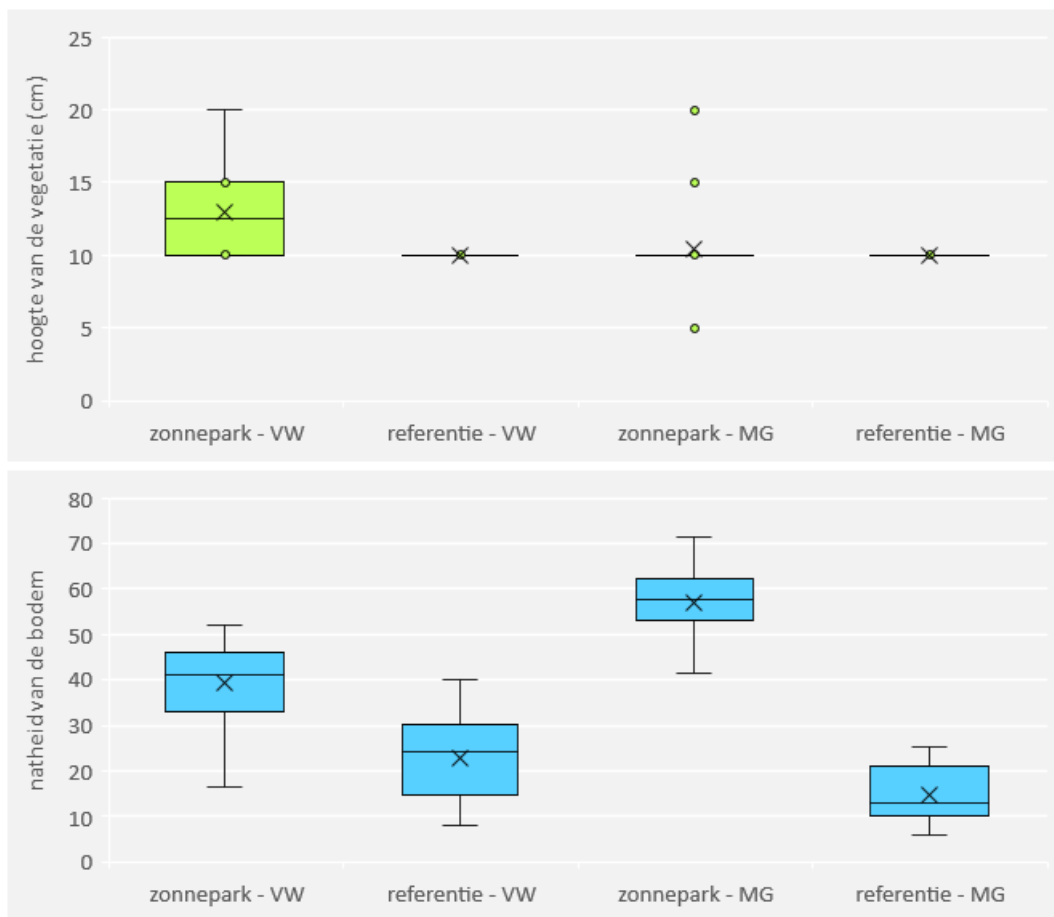
Voor Vlagtwedde, het park waar wel muizen voorkwamen, kon een gedetailleerder analyse worden gedaan, waarin de aantallen muizen werden vergeleken tussen het zonnepark en de akkers van het naastgelegen referentiegebied (Figuur 4.2). Omdat de aantallen muizen in de rand van perceel soms hoger zijn, is er hierbij onderscheid gemaakt tussen transecten aan de rand van het perceel (of rand van het zonnepark) en het midden van het perceel (of midden van het zonnepark). De aantallen muizen in het park waren beduidend hoger dan in het referentiegebied ($p = 0.25$). Er waren geen verschillen tussen het midden en de rand ($p = 0.68$).



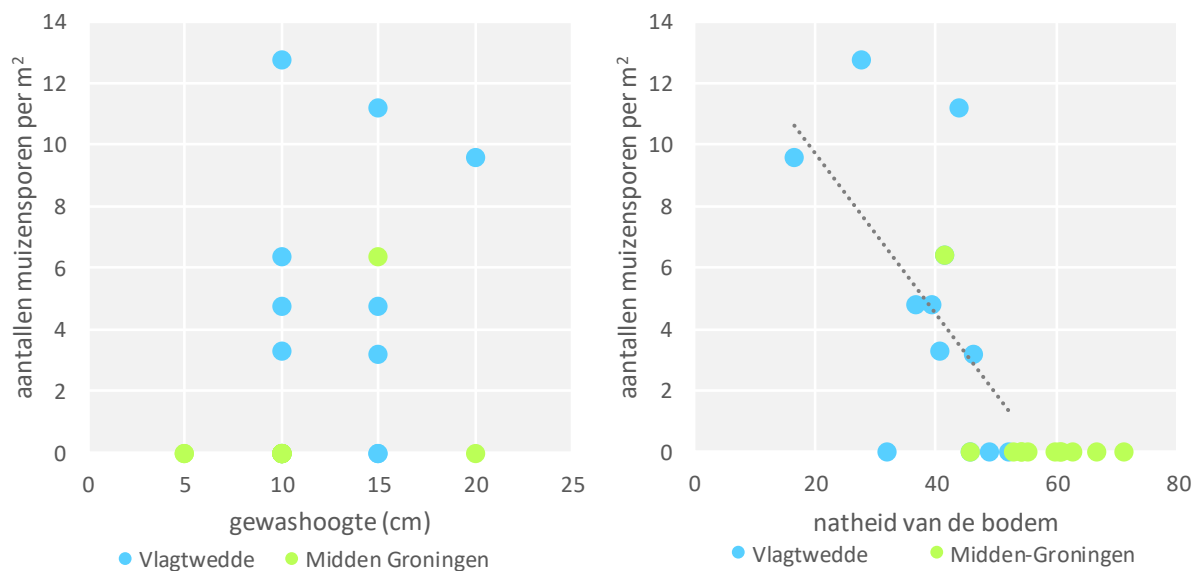
Figuur 4.2 Aantallen muizensporen per m² in het zonneparken Vlagtwedde (in het midden van het park en aan de rand) en in de akkers van het naastgelegen referentiegebied (in het midden van de akkers en in de rand).

Om te achterhalen waarom er wel (veel) muizen voorkomen in Vlagtwedde en (vrijwel) niet in Midden-Groningen is er ook naar de vegetatie en de natheid van de parken gekeken. De vegetatie was in de zonneparken gemiddeld hoger dan op de akkers in de referentiegebieden (Figuur 4.3; $p < 0.04$). Er waren geen verschillen in de vegetatiehoogte tussen Midden-Groningen en Vlagtwedde ($p = 0.89$). De parken bleken veel natter dan de akkers in de referentiegebieden te zijn ($p < 0.001$), waarbij Midden-Groningen gemiddeld iets natter was dan Vlagtwedde ($p = 0.03$). Beide vegetatie en natheid kunnen een effect op het voorkomen van muizen hebben. Als deze relaties worden getoetst voor de zonneparken, is er geen correlatie tussen het voorkomen van muizen en de hoogte van de vegetatie ($p = 0.07$), maar wel een sterke (negatieve) correlatie tussen het voorkomen van muizen en de natheid

van de bodem ($p < 0.001$) (Figuur 4.4). Oftewel, niet de hoogte van de vegetatie maar de natheid van het park verklaart waarom er zo weinig muizen in Midden Groningen voorkomen terwijl muizen algemeen zijn in Vlagtwedde.



Figuur 4.3 (Boven) Hoogte van de vegetatie (cm) en (onder) natheid van bodem in de zonneparken Vlagtwedde (VW) en Midden-Groningen (MG).

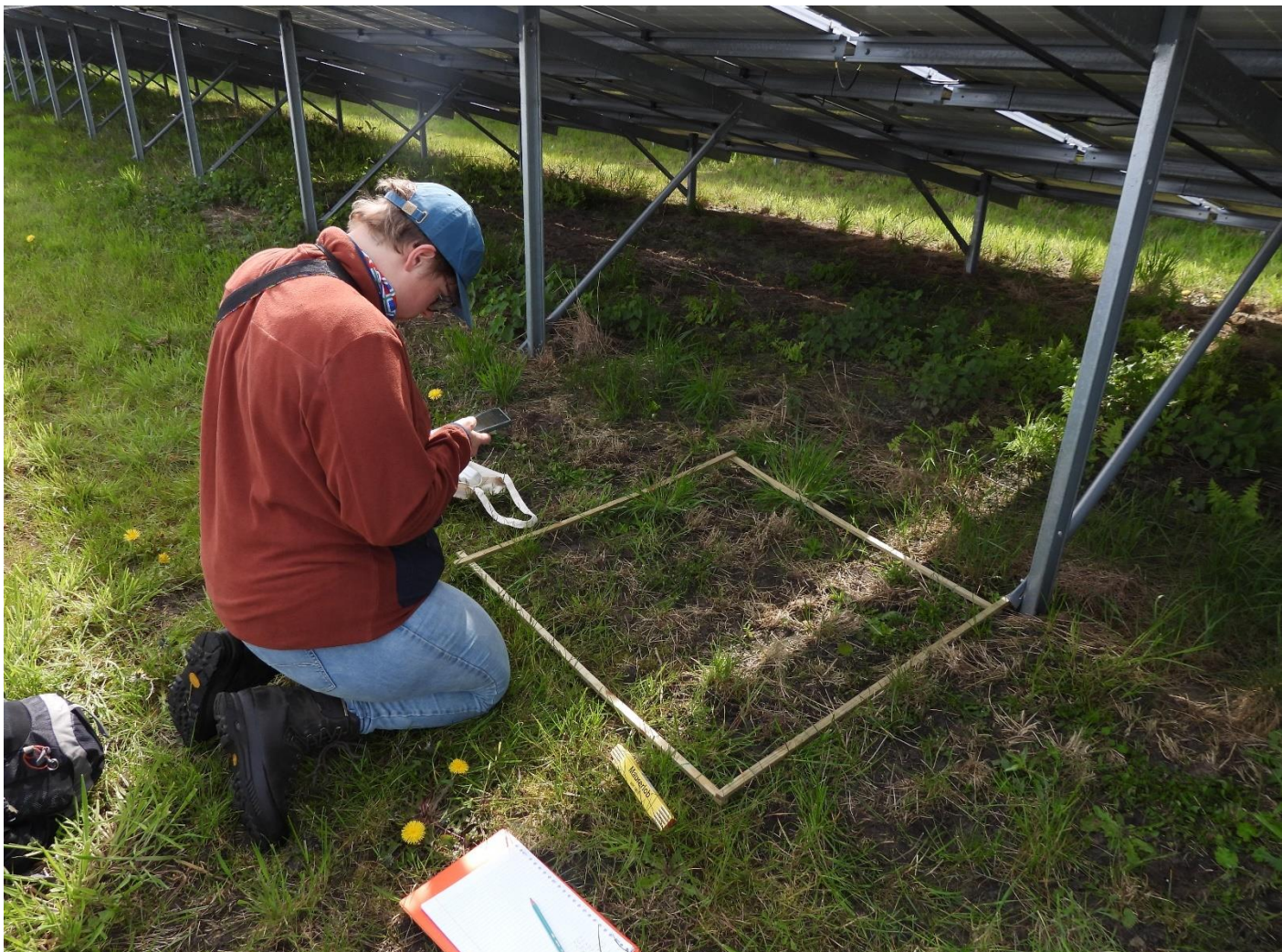


Figuur 4.4 (Links) Correlaties tussen de aantallen muizensporen per m² en vegetatiehoogte en (rechts) aantallen muizensporen per m² en natheid van het park, voor zonnepark Vlagtwedde en Midden-Groningen.

Concluderend, zonneparken hebben de potentie om een toevluchtsoord voor muizen te vormen. Dit laat het voorbeeld van zonnepark Vlagtwedde zien; hier waren de dichtheden muizen in het zonnepark vele malen hoger dan de dichtheden aan muizen op de akkers in het naastgelegen referentiegebied. Echter, zonneparken zijn vaak relatief nat, wat een negatief effect op het voorkomen van muizen kan hebben. Midden Groningen bleek dermate nat dat daar vrijwel geen muizen voorkwamen.

De natheid van de parken is waarschijnlijk een effect van verdichting van de bodem, wat een gevolg kan zijn van het gebruik van zware machines (voertuigen) tijdens de aanleg van het park. Om deze verdichting van de bodem tijdens de aanleg te voorkomen is het belangrijk niet te zware machines te gebruiken, of rijplaten te gebruiken daar waar de inzet van zware machines niet voorkomen kan worden. Het is zeer moeilijk om bodemverdichting te herstellen, vooral als de samengedrukte laag dieper in de bodem zit, het is daarom belangrijk om dit bij de aanleg van een park te voorkomen.

Studente Roos Ahlers aan de slag in zonnepark Vlagtwedde.





5. Vlinders

Het voorkomen van soorten wordt bepaald door twee hoofdfactoren, de beschikbaarheid van voedsel en de beschikbaarheid van geschikt habitat om te reproduceren. Bij vlinders werkt dit echter anders dan bij vogels, omdat hun larvestadium – de rups – vaak gebonden is aan de specifieke waardplanten die ze eten. Een volwassen vlinder – imago – is echter voor voedsel veelal afhankelijk van bloeiende planten, omdat ze nectar eten. Het foerageerhabitat van een volwassen vlinder en een rups kunnen daardoor verschillen. Daarnaast zijn er soorten, zoals de Distelvlinder, die erg mobiel zijn en afhankelijk van de weersomstandigheden en windrichting in grote aantallen in ons land kunnen voorkomen. Een waarneming van een vlinder op een locatie tijdens het voortplantingsseizoen betekent dus niet automatisch dat het geschikt habitat is om te reproduceren. Het is dus belangrijk om behalve te kijken naar aantallen vlinders het onderscheid te maken tussen welke soorten er worden gezien.

5.1 Graslandvlinders

Graslandvlinders kenmerken zich naast de voorkeur voor een bepaald type habitat door de gebondenheid aan de omgeving waar ze worden gezien. Deze soorten leggen meestal geen grote afstanden af. Populaties zijn daardoor ook kwetsbaarder dan meer mobiele soorten die honderden kilometers afleggen binnen hun levenscyclus. Graslandvlinders zijn daarnaast gevangen in de paradox dat zonder maaien de vegetatie verruigd en ongeschikt voor ze wordt, terwijl aan de andere kant het verkeerde moment van maaien of de verkeerde manier grote sterfte kan veroorzaken. Graslandvlinders zijn hierdoor indicatief voor goed vegetatiebeheer en de aanwezigheid van lokale vlinderpopulaties.

5.2 Vlinders in zonneparken en agrarisch gebied

In het agrarisch landschap kunnen langs slootkanten, schouwpaden en wegbermen bloeiende planten gevonden worden, maar veel gewassen bloeien zelf niet (bieten en granen) en in de akker worden onkruiden vaak actief bestreden. Voedselbeschikbaarheid voor vlinders in de akkers is hierdoor vaak laag. Aanleg van akkerranden of braakpercelen in het kader van het ANLb kunnen hier een positieve bijdrage leveren maar zijn vaak gering in oppervlakte. Daarnaast wordt het overgrote deel van het agrarisch gebied jaarlijks geploegd en vinden er zoveel grondbewerkingen plaats dat er geen plaats is voor vlinders om zich voort te planten. Zonneparken lijken hier het voordeel te hebben dat de bodem onberoerd blijft en jaarrond bedekt is. Echter wordt de vegetatie wel beheerd, middels maaien, begrazing of een combinatie van beiden. Dit beheer zal van grote invloed zijn op de geschiktheid van het habitat voor vlinders zowel om zich voort te planten als om voedsel te vinden. Als de vegetatie te

veel verruigd verdwijnen de bloemen en het is dus de vraag of er na de eerste jaren na het inzaaien van de vegetatie nog bloeiende kruiden over zijn.

5.3 Vlindertellingen

Er zijn in de drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden vlindertellingen uitgevoerd volgens de methode van de Vlinderstichting (BRON), waarbij ook een selectie aan dagactieve nachtvlinders wordt geregistreerd. Dit betekent dat er transecten zijn gelopen waarbij alle vlinders zijn geteld die zich in het volgende bereik van de teller bevonden: 2.5 m links, 2.5 m rechts, 5 m voor en 5 m omhoog (een transect van 100m lang beslaat hierdoor 500 m²). De locaties van de transecten is zo gekozen dat ze een goede representatie geven van de habitatvariatie in het zonnepark en de referentiegebieden. De tellingen vonden plaats in de maanden juni, juli en augustus. Voor de zonneparken en referentiegebieden van Buinerveen en Vlagwedde zijn drie rondes geteld waarbij elke maand alle transecten eenmaal werden gedaan. Voor zonnepark Midden-Groningen zijn twee rondes geteld in juli en augustus, waarbij elke maand alle transecten eenmaal werden gedaan.

5.4 Analyse

De transecten zijn in verschillende habitatscategorieën ingedeeld (Tabel 5.2) om een vergelijking te kunnen maken tussen deze categorieën. De categorie 'Habitat a' omvat drie habitatstypen namelijk 1) Compensatie: ecologische inpassingmaatregelen, meestal extern maar ook eenmalig in het zonnepark zelf, 2) Zonnepark: alle oppervlakte binnen het hek om het zonnepark en 3) Referentie: akkers en andere onderdelen van het agrarisch gebied die gekozen is als referentie (zie ook 2. Onderzoekgebieden). De categorie 'Habitat b' omvat vijf habitatstypen, 1) Zon – Comp: gelijk aan 'Compensatie' zie eerder, 2) Zon – Park: in het paneelveld tussen de paneelrijen, 3) Zon – Rand: tussen het paneelveld en het hek, 4) Ref – Gewas: akker met gewas en 5) Ref – Onbeteeld: onbeteelde gronden zoals schouwpaden, akkerranden of braakpercelen. De lengte van de verschillende transecten varieert vaak op basis van de breedte van de betreffende panelenrij met een maximum van 500 meter.

Tenslotte zijn de waargenomen vlindersoorten ingedeeld in drie categorieën (Tabel 5.1), 1) Grasland: graslandvlinders of soorten die weinig mobiel zijn, 2) Mobiel: niet gebonden aan lokale omgeving en 3) Nachtvlinders: dagactieve nachtvlinders.

Tabel 5.1 Waargenomen soorten in drie zonneparken en referenties ingedeeld in drie categorieën. Grasland = gebonden aan omgeving (lokaal), Mobiel = niet gebonden aan omgeving, Nachtvlinder = dagactieve nachtvlinder.

Soort	Type	Soort	Type
Bruin Zandoogje	Grasland	Atalanta	Mobiel
Bruine Vuurvlinder	Grasland	Bont Zandoogje	Mobiel
Hooibeestje	Grasland	Citroenvlinder	Mobiel
Icarusblauwtje	Grasland	Dagpauwoog	Mobiel
Kleine Vuurvlinder	Grasland	Distelvlinder	Mobiel
Koevinkje	Grasland	Gehakelde Aurelia	Mobiel
Oranje Zandoogje	Grasland	Groot Koolwitje	Mobiel
Zwartsprietdikkopje	Grasland	Klein Geaderd Witje	Mobiel
Gamma-uil	Nachtvlinder	Klein Koolwitje	Mobiel
Sint-jacobsvlinder	Nachtvlinder	Kleine Vos	Mobiel
Sint-jansvlinder	Nachtvlinder		

Tabel 5.2 Overzicht van de verschillende vlindertransecten en de verdeling in verschillende habitatscategorïen. Habitat a; 3 categorieën, Habitat b; 5 categorieën. # = Aantal transecten binnen categorie.

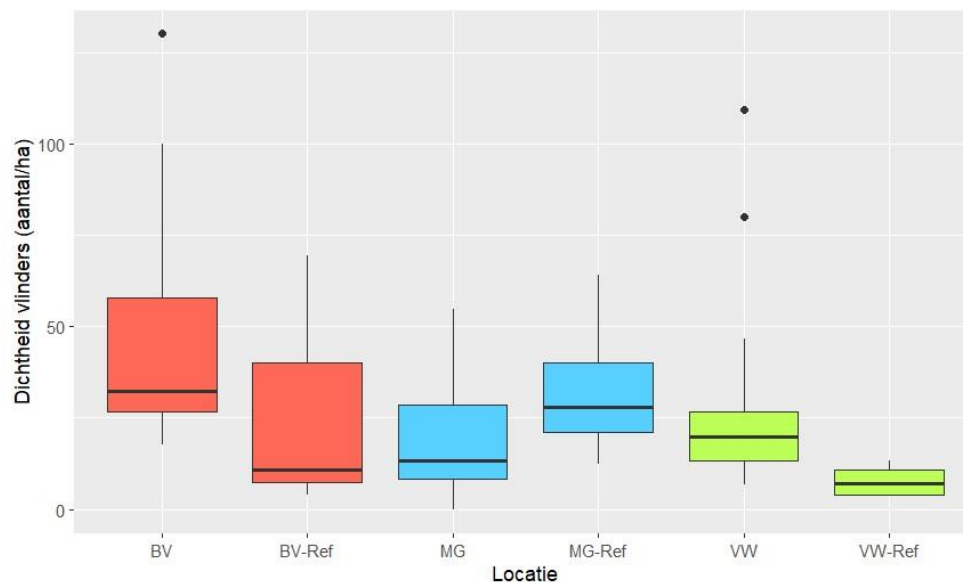
	Naam	Habitat a	Habitat b	#	Transectlengte (m)	Totaal (m)
Buinerveen	BV	Compensatie ¹	Zon - Comp	2	100	200
				2		200
	BV	Zonnepark	Zon - Park	6	150	900
	BV	Zonnepark	Zon - Park	1	100	100
	BV	Zonnepark	Zon - Rand	1	500	500
				8		1500
	BV-Ref	Referentie	Ref - Gewas	2	500	1000
	BV-Ref	Referentie	Ref - Onbeteeld	1	500	500
				3		1500
Midden-Groningen	MG	Compensatie ²	Zon - Comp	1	500	500
				1		500
	MG	Zonnepark	Zon - Park	5	100	500
	MG	Zonnepark	Zon - Park	5	150	750
	MG	Zonnepark	Zon - Park	1	350	350
	MG	Zonnepark	Zon - Park	1	500	500
	MG	Zonnepark	Zon - Rand	1	350	350
	MG	Zonnepark	Zon - Rand	1	500	500
				14		2950
	MG-Ref	Referentie	Ref - Gewas ⁵	2	500	1000
	MG-Ref	Referentie	Ref - Onbeteeld	2	500	1000
				4		2000
	Vlagtwedde	VW	Compensatie ³	Zon - Comp	1	500
VW		Compensatie ⁴	Zon - Comp	1	500	500
				2		1000
VW		Zonnepark	Zon - Park	2	50	100
VW		Zonnepark	Zon - Park	7	100	700
VW		Zonnepark	Zon - Park	5	200	1000
VW		Zonnepark	Zon - Rand	1	500	500
				15		2300
VW-Ref		Referentie	Ref - Gewas	2	500	1000
VW-Ref		Referentie	Ref - Onbeteeld	1	500	500
VW-Ref		Referentie	Ref - Onbeteeld	1	400	400
				4		1900

¹Tijdelijke natuur, ²Struweelrand, ³Blauwe Bessenteelt, ⁴Bloemenstrook in zonnepark, ⁵Een van deze transecten was 490m.

5.5 Resultaten

5.5.1 Dichtheid vlinders in zonneparken en agrarisch gebied

De dichtheid van alle waargenomen vlinders (Tabel 5.2; *Naam*, alle drie categorieën) per hectare in de zonneparken en referentiegebieden (Figuur 5.1.) laat geen opvallende verschillen zien. Het aantal vlinders is het laagst in het referentiegebied van Vlagtwedde en het hoogst in zonnepark Buinerveen. Bij deze categorisering vallen echter ook de externe ecologische inpassingsmaatregelen binnen het gehele habitat zonnepark. Als er wordt gekeken naar de dichtheid van alleen graslandvlinders tussen de verschillende parken en referentiegebieden zijn er geen significante verschillen.

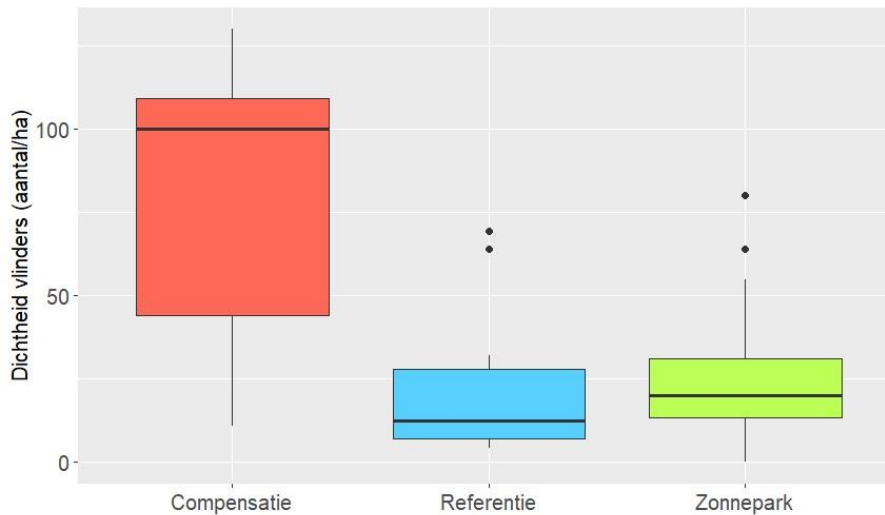


Figuur 5.1 Dichtheid aantal vlinders per hectare in drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden. BV(-Ref) = Buinerveen, MG(-Ref) = Midden-Groningen, VW(-Ref) = Vlagtwedde. In de box valt 50% van de data, de dikke lijn geeft de mediaan aan. De verticale lijnen geven het minimum en maximum aan, waarbij de stippen uitschieters zijn.

Bij de vergelijking tussen de categorieën waarbij de compensatiemaatregelen zijn gescheiden van het zonnepark (Tabel 5.2: *Habitat a*; Figuur 5.2) is het duidelijk dat de vlinderdichtheid in de compensatie significant hoger is dan zowel de aantallen in de referentie als het zonnepark ($p < 0.01$). De variatie binnen deze categorie is hoog doordat het verschillende soorten maatregelen omvat (Tabel 5.3) die verschillen in aantrekkelijkheid voor vlinders. De hoogste dichtheid werd waargenomen in de tijdelijke natuur bij Buinerveen en de bloemenstrook in zonnepark Vlagtwedde terwijl de Blauwe Bessenteelt aldaar juist lage dichtheden vlinders herbergde. Daarnaast was het struweel tijdens de tweede ronde bij Midden-Groningen gemaaid waardoor het aantal vlinders tussen beide rondes groot is.

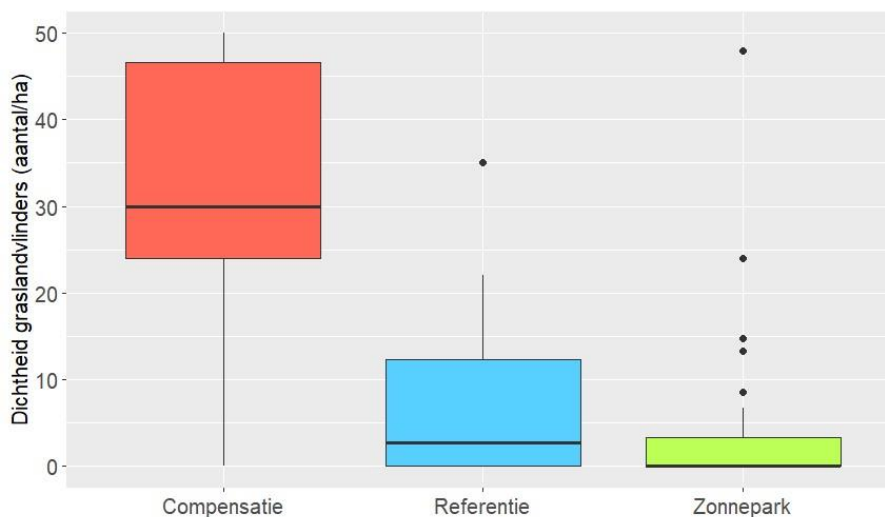
Tabel 5.3 Gemiddelde dichtheid (grasland)vlinders per hectare voor de verschillende compensatiemaatregelen.

	Buinerveen	Midden-Groningen	Vlagtwedde	
	Tijdelijke natuur	Struweel	Bloemenstrook	Blauwe Bessen
Vlinders	115	44	109	11
Graslandvlinders	40	24	47	0



Figuur 5.2 Dichtheid aantal vlinders per hectare in drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden samengevat in drie categorieën: Compensatie, Referentie en Zonnepark. In de box valt 50% van de data, de dikke lijn geeft de mediaan aan. De verticale lijnen geven het minimum en maximum aan, waarbij de stippen uitschieters zijn.

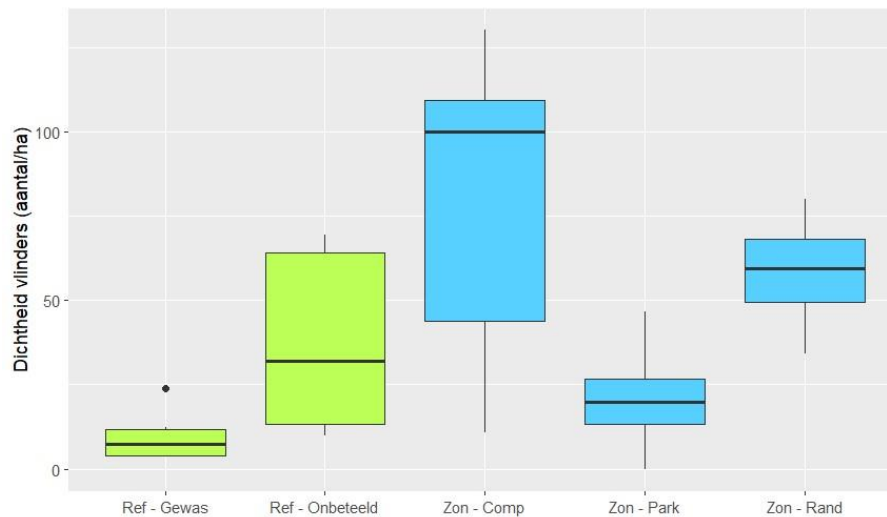
De dichtheid van alleen graslandvlinders vertoont hetzelfde patroon (Figuur 5.3) waarbij de compensatiemaatregelen de hoogste dichtheden herbergen ($p < 0.01$). Het beheer van deze maatregelen verschilt van de rest van het park met als gevolg dat ook de vegetatie verschilt. Al zal dit ook zeker samenhangen met de afwezigheid van schaduw veroorzaakt door zonnepanelen.



Figuur 5.3 Dichtheid aantal graslandvlinders per hectare in drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden samengevat in drie categorieën: Compensatie, Referentie en Zonnepark. In de box valt 50% van de data, de dikke lijn geeft de mediaan aan. De verticale lijnen geven het minimum en maximum aan, waarbij de stippen uitschieters zijn.

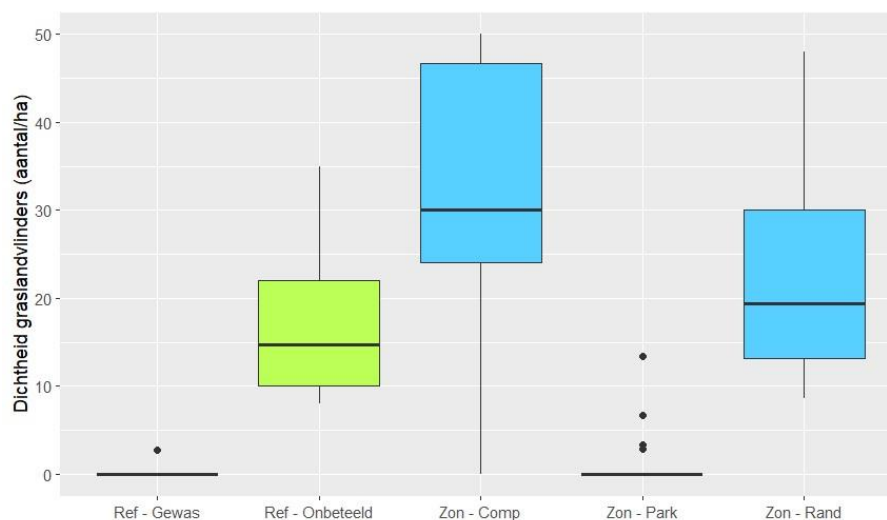
Bij de vergelijking tussen de categorieën waarbij er in meer detail gekeken wordt naar de verschillen binnen het zonnepark en de referentie is de dichtheid van vlinders in gewassen het laagst terwijl die niet alleen in de compensatie maar ook de rand van het zonnepark relatief hoog is (Tabel 5.2: *Habitat b*; Figuur 5.4). Dit laat dus ook het belang zien van een vergelijk op verschillende niveaus. De hoge variatie in dichtheden binnen de categorie Ref-Onbeteeld laten net als eerder bij de compensatie zien dat de onderdelen binnen de categorie relatief veel van elkaar verschillen. Hier vallen onder andere

schouwpaden onder, vaak langjarige grazige vegetatie met weinig bloemen als akkerranden, kortjarige vegetatie maar veel bloemen.



Figuur 5.4 Dichtheid aantal vlinders per hectare in drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden samengevat in vijf categorieën: Ref – Gewas, Ref – Onbeteeld, Zon – Comp, Zon – Park en Zon - Rand. In de box valt 50% van de data, de dikke lijn geeft de mediaan aan. De verticale lijnen geven het minimum en maximum aan, waarbij de stippen uitschieters zijn.

Het verschil de categorieën wordt nog duidelijker als er alleen wordt gekeken naar de dichtheid van graslandvlinders (Figuur 5.5). Deze groep van vlinders is bijna geheel afwezig in gewassen in het paneelveld van het zonnepark. Terwijl juist de randen van de zonneparken relatief rijk zijn aan deze soorten net als de ecologische inpassingsmaatregelen. Ook de onbeteelde delen binnen het referentiegebied, daar waar onkruiden niet worden bestreden of zelfs bloeiende planten zijn ingezaaid, zijn goed voor graslandvlinders.



Figuur 5.5 Dichtheid aantal graslandvlinders per hectare in drie zonneparken en bijbehorende referentiegebieden samengevat in vijf categorieën: Ref – Gewas, Ref – Onbeteeld, Zon – Comp, Zon – Park en Zon - Rand. In de box valt 50% van de data, de dikke lijn geeft de mediaan aan. De verticale lijnen geven het minimum en maximum aan, waarbij de stippen uitschieters zijn.

5.5.2 Soorten

Er waren geen significante verschillen tussen het aantal soorten in de verschillende zonneparken en de referentiegebieden ($p = 0.5623$). Verschillen in aantal soorten is niet bekeken voor de verschillende habitatcategorieën (Tabel x.x), omdat het aantal soorten beperkt is en de variatie klein.



Ingezaaide
bloemenstrook met
inheemse kruiden in
zonnepark
Vlagtwedde.

Kleine Vos in zonnepark Midden-Groningen.





6. Vegetatie

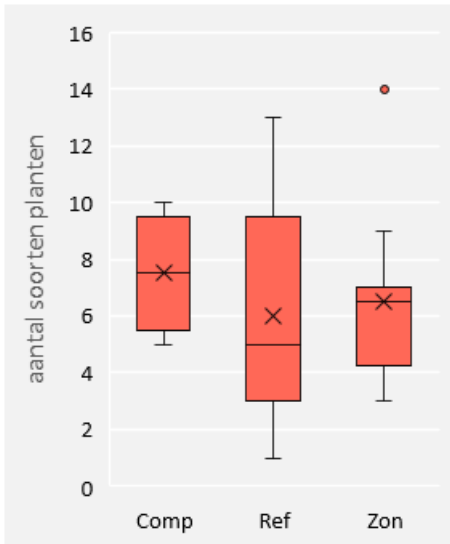
De vegetatie werd gemonitord door in permanente kwadranten (zogenoemde pq's) het voorkomen van plantensoorten en hun bedekking te bepalen. Deze vegetatieopnames werden in de zonneparken, in eventuele compensatie-gebieden, en in de referentiegebieden gemaakt. Binnen de parken werd daarbij onder de panelen, tussen de rijen panelen, en voor de rijen panelen gekeken, evenals in de rand van het zonnepark. In de referentiegebieden werden vegetatieopnames gemaakt op de akkers (met verschillende gewassen) en tussen de akkers (bijvoorbeeld akkerranden, bermen en slootkanten).

6.1 Aantal soorten planten

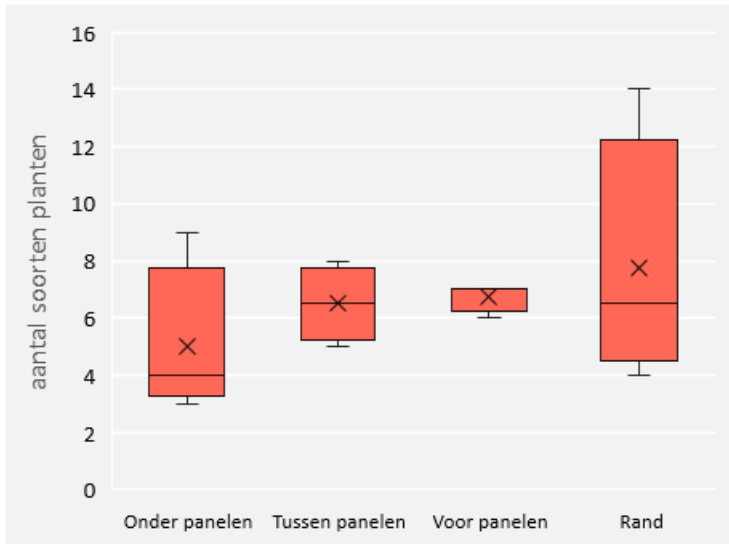
Als we het aantal soorten planten vergelijken tussen de zonneparken, compensatie-gebieden en referentiegebieden zien we een aantal algemene patronen (Figuur 6.1). Ten eerste komen er in het zonnepark gemiddeld meer soorten planten voor in vergelijking met de referentiegebieden, waarbij moet worden opgemerkt dat in Buinerveen het aantal soorten planten in het referentiegebied sterk varieerde tussen de plekken die gemonitord werden. In vergelijking met het compensatiegebied zien we juist minder soorten planten in de zonneparken. Het aantal soorten planten voor het compensatiegebied in Vlagtwedde lag relatief laag, en verschilde ook niet van het aantal soorten planten in het zonnepark.

Binnen het zonnepark vinden we de meeste soorten planten doorgaans in de rand van het park. De aantallen soorten tussen en voor de rijen panelen zijn doorgaans net iets lager. Onder de panelen worden duidelijk minder soorten planten gevonden.

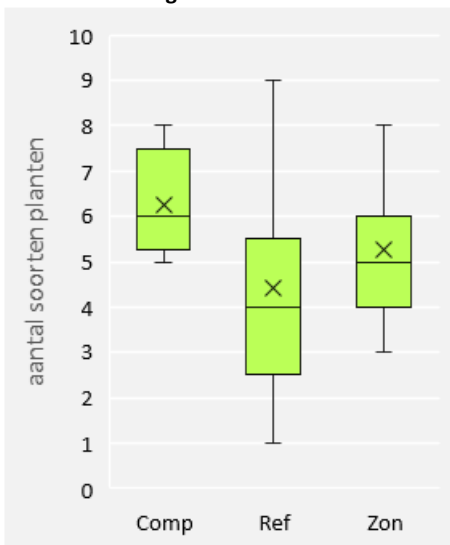
Buinerveen



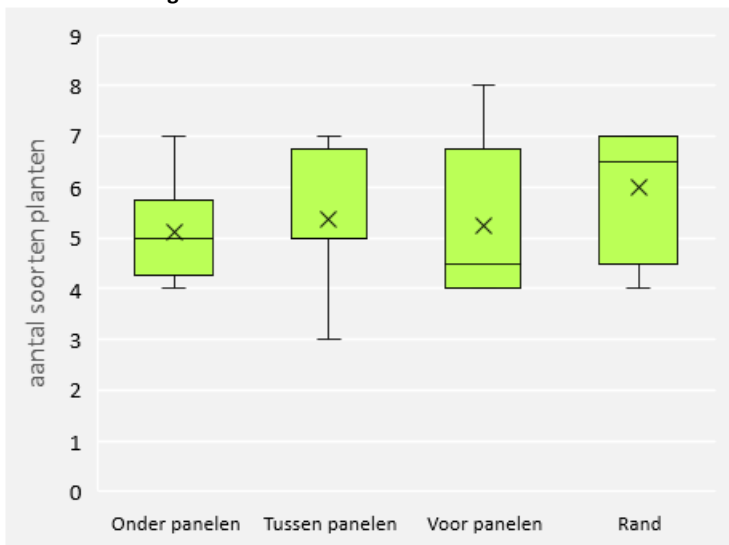
Buinerveen



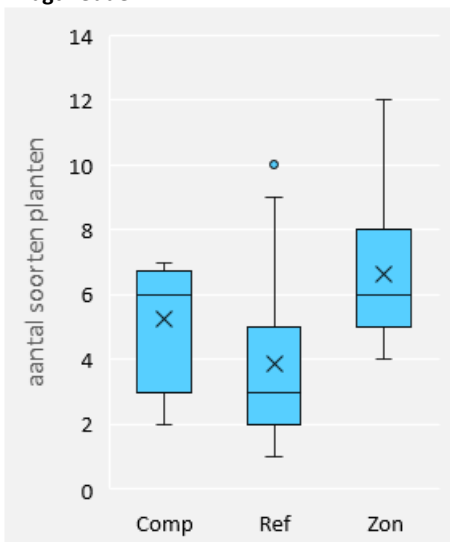
Midden-Groningen



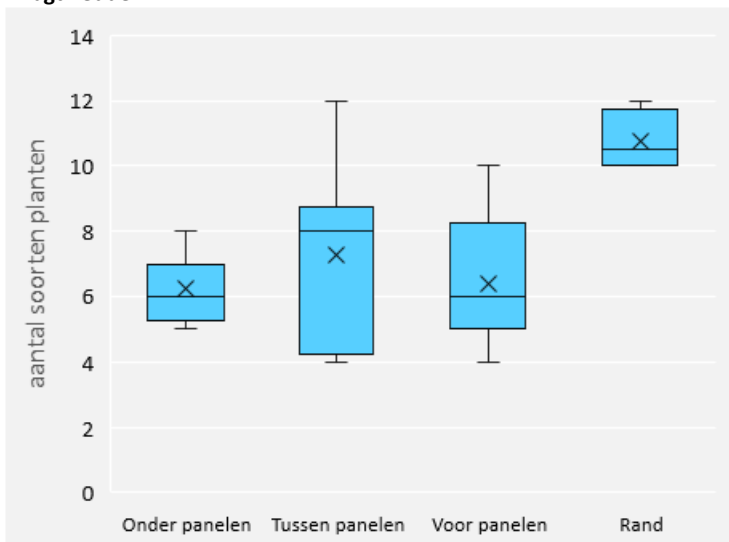
Midden-Groningen



Vlagtwedde



Vlagtwedde



Figuur 6.1 (Links) Aantal soorten planten in Buinerveen, Midden-Groningen en Vlagtwedde verdeeld over drie categorieën Compensatie, Referentie en Zonnepark. (Rechts) Aantal soorten planten in zonneparken Buinerveen, Midden-Groningen en Vlagtwedde onder, tussen en voor panelen en aan de rand.

6.2 Samenstelling van de vegetatie

Naast de aantallen soorten hebben we ook naar de samenstelling van de vegetatie gekeken (Figuur 6.2). Hierbij zien we verschillen tussen de zonneparken, referentiegebieden en compensatie-gebieden, waarbij er echter ook verschillen tussen de individuele parken zijn. Voor Buinerveen wijkt de vegetatiesamenstelling van het zonnepark af van dat van de referentie én compensatiegebieden. Voor Midden-Groningen en Vlagtwedde lijken juist de zonneparken en referentiegebieden op elkaar, maar verschillen van de compensatiegebieden. Een meer gedetailleerde analyse naar de precieze soortensamenstelling zal nodig zijn om deze patronen te kunnen duiden.

Binnen de zonneparken zien we wel een paar algemene patronen in de vegetatiesamenstelling. De randen zijn het dichtst begroeid, met het hoogste aandeel gras en kruiden. Onder de panelen wordt juist het grootste aandeel onbegroeide grond gevonden.

6.3 Soortenrijkdom in zonneparken

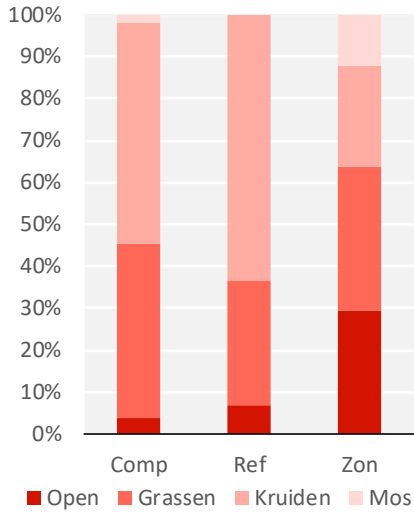
Deze resultaten laten zien dat er in zonneparken meer soorten planten gevonden worden dan in de naastgelegen akkerbouwgebieden. Met andere woorden, met de aanleg van een zonnepark neemt de soortenrijkdom aan planten toe. Dat is op zich niet opmerkelijk gezien het feit dat op akkers doorgaans zeer weinig (wilde) planten voorkomen.

De toename van het aantal soorten bleek vooral door de planten in de rand van het park te komen. Deze randen bleken zich vaak tot soortenrijke vegetaties ontwikkeld te hebben, met potentieel een grote waarde voor de biodiversiteit. Wat dat betreft viel het aantal soorten planten tussen en voor de panelen wat tegen. Onder de panelen bleef de vegetatie-ontwikkeling duidelijk achter, met ook minder soorten planten. Oftewel de panelen zelf hebben eerder een negatief effect op de vegetatie.

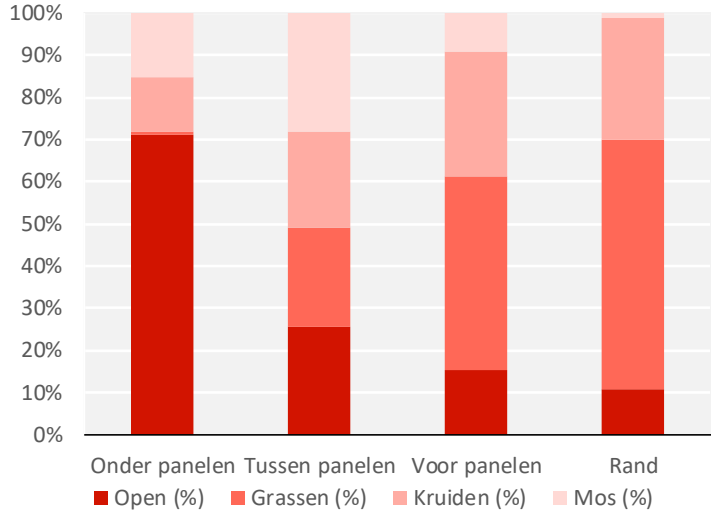
Dit patroon zagen we ook terug in de vegetatiesamenstelling. De randen van de zonneparken bleken dichtbegroeid met grassen en kruiden, terwijl onder de panelen een groot deel van de grond onbegroeid blijft. Dat de vegetatieontwikkeling onder de panelen achterblijft heeft waarschijnlijk te maken met een combinatie van weinig water en weinig licht.

Compensatiegebieden waren opvallend rijk in het aantal soorten planten. Dit onderstreept het belang van compensatie-gebieden en de positieve rol die ze voor biodiversiteit kunnen spelen. Het succes van deze compensatiegebieden hangt wel af van de precieze invulling daarvan. In Vlagtwedde waar het compensatiegebied uit de teelt van Blauwe Bessen bestaat, blijft de vegetatieontwikkeling en daarmee de waarde voor biodiversiteit achter. Het is belangrijk compensatiegebieden op de juiste manier in te richten en te beheren voor een optimale bijdrage aan biodiversiteit.

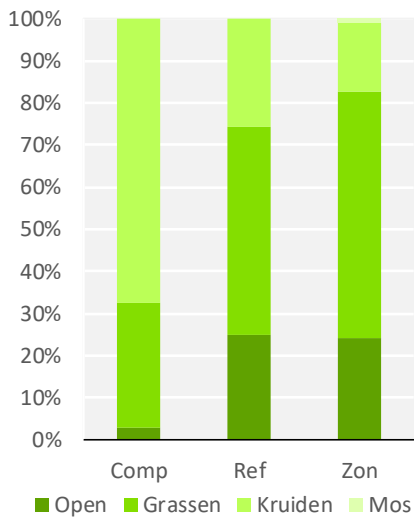
Buinerveen



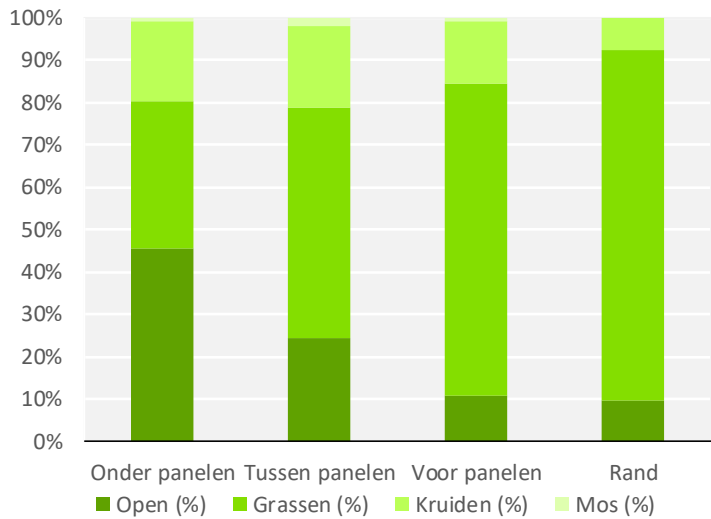
Buinerveen



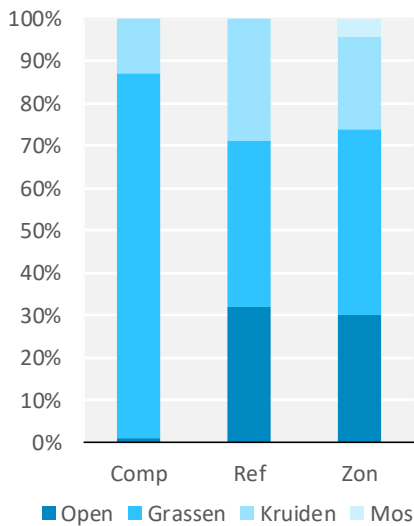
Midden-Groningen



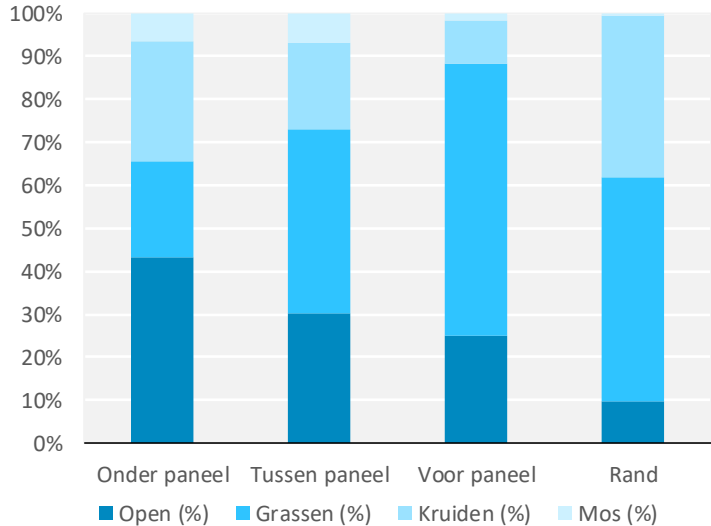
Midden-Groningen



Vlagtwedde



Vlagtwedde



Figuur 6.2 (Links) Verdeling van vier categorieën vegetatie: Open (geen bedekking), Grassen, Kruiden en Mossen in de compensatie, Referentie en het zonnepark. (Rechts) Verdeling van vier categorieën vegetatie: Open (geen bedekking), Grassen, Kruiden en Mossen in de zonneparken onder, tussen en voor panelen en aan de rand.



7. Discussie

In het buitengebied verrijzen steeds meer zonneparken. Dit is noodzakelijk voor de transitie naar duurzame vormen van energieproductie. Echter, akker- en graslandgebieden herbergen specifieke natuurwaarden, die mogelijk door de aanleg van zonneparken bedreigd worden. Tegelijkertijd zouden zonneparken met een ecologische inrichting natuurwaarden van het boerenland juist ook kunnen versterken, en dus een oplossing bieden voor het verlies aan biodiversiteit in landbouwgebieden. In deze tussenrapportage rapporteren we over de belangrijkste bevindingen van de veelomvattende ecologische monitoring van drie grote zonneparken en de naastgelegen referentiegebieden. We proberen alvast een aantal eerste conclusies te trekken, met daarbij de nuancering dat een grotere streekproef nodig is om tot finale conclusies te komen.

7.1 Effecten op akkervogels

Een belangrijke soortgroep in het boerenland betreft de boerenlandvogels. Afhankelijk van het type boerenland wordt ook wel onderscheid gemaakt tussen weide- en akkervogels. De hier onderzochte zonneparken liggen in de open akkerbouwgebieden van Noordoost-Nederland, en dus richten we ons primair op de effecten op akkervogels. Akkervogels zijn een diverse soortgroep. We kunnen onderscheid maken tussen soorten van open akkers (de 'echte' akkervogels die in de akkers broeden én daar naar voedsel zoeken) en soorten van ruigte en struweel (soorten die naast de akkers in ruige randen en struweel broeden maar wel (deels) naar voedsel zoeken op de akkers).

Soorten van open akkers (Veldleeuwerik, Gele Kwikstaart, Kievit) werden veelvuldig in het referentiegebied (akkers naast de zonneparken) waargenomen, maar broedden niet in de zonneparken. Voor deze soorten lijken zonneparken ten koste te gaan van hun broedhabitat. Dit effect beperkt zich tot het zonnepark zelf; de aanleg van een zonnepark lijkt daarbij geen effect te hebben op de directe omgeving. Gele kwikstaart, Kievit en Veldleeuwerik broedden binnen zeer korte afstand van alle zonneparken. Kievit en Veldleeuwerik werden (vrijwel) niet in de zonneparken waargenomen. Zij lijken dus ook niet in de zonneparken te foerageren. Gele Kwikstaarten werden wel in de zonneparken waargenomen. Vroeg in het voorjaar, toen de akkers nog kaal waren, gebruikten de kwikstaarten de panelen zelfs als zangpost, maar we hebben geen enkele aanwijzing verkregen dat ze ook binnen het zonnepark hebben gebroed. Wel zagen we dat de Gele Kwikstaarten veel binnen het park foerageerden. De waarnemingen van Gele Kwikstaarten die buiten het park broeden (akker naast het park) maar naar het park vliegen om daarbinnen te foerageren, suggereren dat zonneparken een positief effect hebben op foerageergelegenheid van Gele Kwikstaarten. Het effect van een zonnepark lijkt op de Gele Kwikstaart dus tweeledig te zijn, een negatief effect als het gaat om broedgelegenheid, maar een positief effect als het gaat om foerageergelegenheid.

Voor soorten van ruigte- en struweel is het een heel ander verhaal. Geelgors, Grasmus en Witte Kwikstaart kwamen juist in grotere aantallen in zonneparken voor, deels juist ook langs de randen of in naastgelegen compensatiemaatregelen. We hebben allerlei aanwijzingen dat deze soorten hier ook echt broeden. Met name de Geelgors bereikte opvallend hoge dichtheden binnen zonneparken. Voor soorten van ruigte en struweel lijkt het er dus op dat zonneparken ook wat betreft het broedhabitat een positief effect hebben. Het effect op soorten van ruigte en struweel bleek wel afhankelijk te zijn van het beheer van het park. Bijvoorbeeld in Midden-Groningen, een park dat door schapen wordt begraasd en waar onder en tussen de panelen de vegetatie dus zeer kort is, werd geen toename soorten van ruigte en struweel waargenomen in het zonnepark zelf. Het is juist de ruige vegetatie die zich bij een extensief beheer ontwikkelt, die de soorten van ruigte en struweel aantrekt. Een goed ecologisch beheer is daarom van groot belang om de effecten op biodiversiteit te optimaliseren.

Waar met het juiste ecologische beheer een positief op soorten van ruigte en struweel bereikt kan worden, zal de oplossing voor soorten van open akkers mogelijk meer in de inrichting gezocht moeten worden. Om zonneparken ook aantrekkelijk te maken voor soorten van open akkers, in plaats van de bedreiging die het nu lijkt te zijn, zal er meer ruimte voor natuur binnen de parken gerealiseerd moeten worden, of buiten het park gecompenseerd moeten worden. De huidige compensatiemaatregelen in en direct naast de onderzochte parken blijken te kleinschalig te zijn om een effect op soorten van open akker te hebben. Een model om soorten van open akkers te laten profiteren van de aanleg van een zonnepark zou kunnen zijn om de akkerbouw direct naast het park te extensiveren, bijvoorbeeld door de teelt van luzerne of grasklaver (gewassen met een grote waarde voor broedende akkervogels) te stimuleren.

Box. Witte kwikstaarten in de knel

Zonneparken lijken in trek te zijn bij witte kwikstaarten. Het is een soort van het boerenland die voor het broeden de menselijke omgeving opzoekt. Ze broeden in schuren, nissen of onder dakpannen. We hebben afgelopen jaar naar nesten van witte kwikstaarten op zonneparken gezocht om een idee te krijgen over hun nestplaatsselectie. Hierbij is het ons opgevallen dat de kwikstaarten daarbij soms ongelukkige keuzes maken. De plekken waar ze broeden zijn vaak net wat te smal voor hun nesten (bijv. in buizen waaraan transformatorhuisjes zijn bevestigd of bovenop deze-huisjes), en we hebben dan ook de indruk dat ze weinig succesvol zijn. Hoewel de witte kwikstaart niet een soort is die het moeilijk heeft, zouden we deze soort op de zonneparken enorm kunnen helpen door simpelweg betere broedgelegenheid aan te bieden, zoals bijvoorbeeld door middel van nestkasten.



Links nest van een witte kwikstaart in de afgesloten buis van een transformatorhuisje. **Rechts** jonge uitgevlogen witte kwikstaart.

7.2 Effecten op insecten

Insecten, hier specifiek vlinders (inclusief nachtvlinders), lijken in brede zin van zonneparken te profiteren. Akkerbouwgebieden, met de dynamiek van de vele (grond)bewerkingen en bespuitingen, vormen een habitat waar insecten moeite hebben zich te handhaven. Het zijn juist de onbeteelde structuren, zoals bermen, slootkanten en akkerranden, waar vlinders voorkomen. Zonneparken bieden juist een overdaad aan grazige en kruidige vegetaties, waardoor we in de regel veel meer insecten tellen binnen zonneparken dan daarbuiten.

Beheer van de vegetatie is daarbij wel – net zoals bij de akkervogels – van groot belang. Daar waar de vegetatie kort wordt gehouden, door begrazing of frequent maaien, verdwijnen de vlinders. Hoe beter de vegetatie zich kan ontwikkelen, hoe meer vlinders er lijken voor te komen. Dat is ook de reden waarom de randen van de parken, die anders beheerd worden en meer zon krijgen, hogere dichtheden herbergen. We hebben het gevoel dat het beheer van de ruimte tussen de panelen nog geoptimaliseerd kan worden om de rijkdom aan insecten verder te vergroten.

Het belang van beheer geldt ook voor de compensatiemaatregelen. Bijvoorbeeld waren de aantallen vlinders in de struweelrand in Midden-Groningen erg hoog tot het moment dat deze rand in augustus werd gemaaid (nog slechts 1 vlinder waargenomen op het gehele transect).

7.3 Vegetatie en muizen

Net als insecten hebben muizen moeite zich in akkerbouwgebieden te handhaven door gebrek aan niet-beteelde structuren. Zonneparken hebben daarom een grote potentie om een positieve bijdrage te vormen voor het voorkomen van deze soortgroep. Inderdaad blijken er soms hoge dichtheden aan muizen in zonneparken voor te komen, de aantallen binnen de zonneparken waren doorgaans ook duidelijk hoger dan in de referentiegebieden.

Dat niet alle zonneparken hogere aantallen muizen herbergden, was terug te voeren op de natheid van het park. Muizen houden van droge voeten, als het te nat wordt lopen de gangstelsels onder en verdwijnen de muizen. Sommige parken bleken inderdaad te nat voor muizen te zijn. We schrijven deze suboptimale condities toe aan de verdichting van de bodem, waarschijnlijk als gevolg van het gebruik van zware machines tijdens de bouw van het park. Door een harde ondoordringbare laag in de bodem blijft na een regenbui het water op de bodem staan. Dat de parken in het voorjaar zeer lang nat blijven blijkt ook uit de samenstelling van de vegetatie, op die plekken werden allerlei moeras en waterplanten waargenomen. Voor het voorkomen van muizen zou het beter zijn verdichting van de grond te voorkomen door gebruik te maken van lichtere machines en bodemplaten.

7.4 Conclusies en concrete aanbevelingen

Zonneparken hebben duidelijk potentie om een positieve impuls te vormen voor de biodiversiteit in landbouwgebieden. Zo vonden we positieve effecten op het voorkomen van vogels, insecten, planten en muizen. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat bepaalde akkervogels, de soorten van open akkers, zonneparken mijden. Voor deze soorten, die het meest bedreigd en daarmee de belangrijkste doelsoorten van natuurbescherming in landbouwgebieden zijn, vormen zonneparken in de huidige vorm een bedreiging. Om daadwerkelijk ook een positief effect op soorten van open akkers te hebben, zal of de inrichting van de parken veel extensiever moeten (meer ruimte voor natuur) of een betere externe compensatie met voldoende schaalgrootte gerealiseerd moeten worden. Dit is een belangrijke en urgente uitdaging voor de toekomst.

We concluderen ook dat het heel belangrijk op welk niveau/schaal je naar het effect van zonneparken kijkt. Als je alles op één hoop gooit ('zonnepark' versus referentie) krijg je een ander beeld dan als je

onderscheid maakt tussen verschillende onderdelen van het zonnepark; ruimte onder de panelen, ruimte tussen de panelen, rand van het park, compensatiegebied. Soms is het positieve effect van het park bijvoorbeeld terug te leiden op een positief effect van alleen de rand van het park, waarbij je je dus kunt afvragen in hoeverre dat echt een effect van het gehele zonnepark betreft.

Uit deze eerste inzichten kunnen we een aantal eerste concrete aanbevelingen extraheren:

- Er valt nog veel te winnen met het verbeteren van het (ecologisch) beheer van de ruimte tussen de panelen, randen van de parken en compensatiegebieden;
- Compensatiemaatregelen in de huidige vorm voegen veel waarde toe voor akkervogels van ruigte en struweel en insecten zoals dagvlinders. Mede door deze compensatiemaatregelen is het effect van zonneparken voor deze soortgroepen positief;
- Voor sommige akkervogels, de soorten van open akkers, moet of meer ruimte binnen het park gecreëerd worden, of moeten er betere compensatiemaatregelen ontwikkeld worden;
- Bij de aanleg van een park moet er aandacht zijn voor verdichting van de bodem, bijvoorbeeld door gebruik te maken van lichtere machines en rijplaten;
- Voor witte kwikstaarten, die nu de neiging hebben in de stalen balken te broeden die eigenlijk te krap zijn, zou het wenselijk zijn nestkastjes op te hangen.

7.5 Korte vooruitblik komende groei- en broedseizoen

In 2024 gaat het onderzoek verder, waarbij meer parken in provincie Groningen en Drenthe op dezelfde wijze als hier beschreven onderzocht zullen worden. Zo wordt er een breder beeld verkregen van de effecten van verschillen in bouwjaar, locatie (ligging), oppervlakte en ontwerp en beheer van zonneparken op akkervogels en akkernatuur. Daarnaast zijn er ook vorig jaar (2023) soortgroepen onderzocht waarvan de resultaten nog geanalyseerd zullen worden, zoals Loopkevers (*Carabidae*) en vliegende insecten (*Diptera*). Komend seizoen zal een RUG-studente zich hier deels op richten en daarbij meer data verzamelen op de nieuwe locaties. Tenslotte, zal de focus in 2024 liggen op het uitvoeren van nulmetingen in plangebieden van vergunde zonneparken, om nog binnen de duur van het promotieonderzoek, de effecten na de bouw te kunnen monitoren.

Bronnen

Ivlev, V.S. (1960) Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven

Klaassen, R., Schultinga, M., Sirks, A., Kleyheeg, E. & Wiersma, P. (2022). Evaluatie van de effecten van het agrarisch natuurbeheer op voorkomen en trends van akkervogels in de provincie Groningen 2015 – 2020. GKA-rapport 2022-01. Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels, Scheemda.

QGIS Development Team (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

Van Nieuland, S., Baetens, J.M., Janssen, R. & de Baets, B. (2019). A validated expert-based habitat suitability assessment for eagle owls in Limburg, the Netherlands. *European Journal of Wildlife Research*, 65(3), 48.

Vergeer J.W., Boele A., van Bruggen J. & van Turnhout C. (2023). Handleiding Sovon Broedvogelmonitoring: Broedvogel Monitoring Project en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.