



Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Achtergrond, Web-App, Onderzoek

Arjen M. Strijkstra, Callum Reid, Ronald Boertje,
Charlotte Kraft, Maikel Menting, Merel Heynen, Irene
Groenendaal, Ignas Dummer

Titel Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Achtergrond, Web-App, Onderzoek

Auteurs:

Studenten: Charlotte Kraft, Maikel Menting, Merel Heynen

Medewerkers: Arjen M. Strijkstra, Callum Reid, Ronald Boertje, Irene Groenendaal, Ignas Dummer

Instituut: Lectoraat Bijen en Biodiversiteit, Hogeschool Van Hall Larenstein, Agora 1, Leeuwarden

Contact: arjen.strijkstra@hvhl.nl

Opdracht: Provincie Fryslân

Leeuwarden, 26 augustus 2020

Inhoud

1	Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Tips voor het versterken van het insectennetwerk	1
1.1	Achtergrond.....	1
1.2	Negen tips voor de verbetering van het insectennetwerk.....	2
2	Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Web-App.....	6
2.1	Besturing van de Web-App.....	6
2.1.1	Kaartlagen.....	6
2.1.2	Beschikbare kaartlagen insectendiversiteit	7
2.1.3	Opties gebruik kaarten in de Web-App.....	8
2.2	Toekomstige ontwikkelingen.....	9
3	Handreiking Insectennetwerk Fryslân: een voorbeeld.....	10
3.1	Voorbeeld: Waar zijn de insecten hier het meest mee geholpen?.....	10
3.2	Voorbeeld: Negen tips	10
4	Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Onderzoek.....	15
4.1	Het onderzoek.....	15
4.1.1	De aanleiding en aanpak	15
4.2	Kansenkaarten	16
4.2.1	Productie van de kansenskaarten	16
4.2.2	Kansenkaarten van soorten	18
4.2.3	Oppervlakte geschikt gebied	22
4.2.4	Patronen in de kansenskaarten	23
4.2.5	Hotspotkaarten als basis voor het bepalen van kansrijke locaties.....	24
4.3	Conclusies.....	26

1 Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Tips voor het versterken van het insectennetwerk

1.1 Achtergrond

Insecten hebben het lastig in het huidige landgebruik. Belangrijke oorzaken zijn vermindering van leefgebied, intensief beheer van leefgebied en versnippering van leefgebied. Deze oorzaken kunnen bestreden worden door meer leefgebied te maken, minder intensief beheer te doen in landbouw en groenbeheer en het maken van verbindingen om metapopulaties te verbinden. (KLEIN ET AL., 2018, ACHTERUITGANG INSECTENPOPULATIES IN NEDERLAND: TRENDS, OORZAKEN EN KENNISLACUNES. WER RAPPORT 2871)

Waar zijn insecten het meest mee geholpen?

Voor de verbetering van de insectenstand is het belangrijk om initiatieven te krijgen die ondersteunend zijn voor de vorming van een insectennetwerk. Insecten zijn kleine dieren met over het algemeen een kleinschalig leefgebied. Insectenpopulaties zijn erg dynamisch en gevoelig voor lokaal uitsterven. Het is belangrijk om naast grote stabiele brongebieden ook stabiele verbindingen te hebben, die overigens kleinschalig al nuttig kunnen zijn. *Een insectennetwerk is een fijnmazige infrastructuur voor insecten die grote leefgebieden koppelt via geschikte leefgebiedjes (stapstenen) en leefbare verbindingen met lokaal passende landschapselementen.*

Het insectennetwerk moet het mogelijk maken voor insecten om zich makkelijk door het intensief gebruikte landschap te kunnen verplaatsen tussen leefgebieden en brongebieden. *Dit kan door het maken van kleine leefgebiedjes (~0.5ha: stapstenen) op korte afstand van elkaar (<1 km) met leefbaar kleinschalig (>5m breed) habitat (verbindingen), waardoor kleine en grote populaties met elkaar in contact kunnen zijn.* (VAN ROOIJ, RED., 2016, EEN BIJ-ZONDER KLEURRIJK LANDSCHAP IN LAND VAN WIJK EN WOUDEN. GROENE CIRKELS RAPPORT 5, ALTERRA RAPPORT 2720)

Overigens zijn ecologische verbinding die belangrijk zijn voor insecten ook belangrijk voor andere biodiversiteit die met insecten samenhangt, waaronder amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.

Uitgangspunt van het Insectennetwerk Fryslân is om zwakke plekken in de huidige verbindingen voor insecten te kunnen vinden, en daarmee te kunnen sturen op verbetering en bestendiging van een dekkend fijnmazig insectennetwerk. *Daarbij is de focus op lokaal in het landschap passende verbeteringen en herstel van bestendige natuurlijke landschapselementen en processen, als stabiele basis voor de verbindingen.* Daarmee is er inzicht nodig in wat voor verbeterings- en herstelmaatregelen lokaal het best passen en succesvol zijn in het landschap in de praktijk.

Om inzicht te vormen waar kansen liggen en wat voor landschapselementen lokaal belangrijk zijn is een Web-app gemaakt (hoofdstuk 2 van deze handreiking). Ter illustratie van de mogelijkheden van de Web-app is een voorbeeldproject toegevoegd (hoofdstuk 3 van deze handreiking). De Web-app is gebaseerd op onderzoek naar kansen voor insecten (een samenvatting van dit onderzoek in hoofdstuk 4 van deze handreiking).

Web-App

Om deze acties zelf te kunnen uitvoeren is een Web-App gemaakt, waarmee iedereen de kleinschalige insectenbiodiversiteit hotspots en de onderliggende landschapselementen zelf kan exploreren en vergelijken. De Web-App is vrij te gebruiken bij natuur-inclusief ontwerpen in het landschap, voor gebruik bij voorbeeldprojecten en voor informerend en educatief gebruik ter ondersteuning van Friese biodiversiteit. De Web-App is informatief van karakter, en kan worden gebruikt bij planontwikkeling.

Een belangrijke disclaimer is vanzelfsprekend dat het kaartmateriaal van de Web-app afhankelijk is van de uitgangspunten en de keuzes bij analyses en de mogelijkheden van het uitgangsmateriaal. Het is mogelijk dat er onvolkomenheden in de kaarten zitten op het gebied van zowel verdelingen als in actualiteit. De uitkomsten van het gebruik van het materiaal is niet de verantwoordelijkheid van de makers.

De Web-App en het kaartmateriaal zal regelmatig worden aangepast en verbeterd, onder meer om actuele veranderingen in het landschap te kunnen volgen, om kansenskaarten bij te werken en om meer breed voorkomende soorten toe te voegen om de representativiteit en validiteit van de kaarten te verbeteren. Daarnaast zullen op termijn ook het aantal beschikbare kansenskaarten van individuele soorten worden vergroot, onder meer door soorten van Fries belang op te nemen.

1.2 Negen tips voor de verbetering van het insectennetwerk

1. Gebruik kansenskaarten om uit te zoeken waar in uw gebied de beste kansen zijn voor insecten (voor praktische toelichting, zie hoofdstuk 2 & 3).

Om daaraan invulling te geven is onderzoek gedaan naar de kansen van insectensoorten om in het Friese landschap voor te kunnen komen. Kansen voor insecten kunnen worden bepaald op basis van waarnemingen en eigenschappen van de waarneming locatie, en op kaart gezet: [kansenskaarten](#). Daarmee kunnen voorspellingen worden gemaakt voor de waarschijnlijkheid dat een insectensoort ergens in Friesland voor kan komen, ook al is daar geen directe waarneming gedaan.

Kansenskaarten zijn gemaakt op basis van de relaties van insectensoorten met de landschappelijke eigenschappen van de locaties in Friesland waar ze waargenomen zijn. De kansenskaarten zijn gemaakt met [ruimtelijke verspreidingsmodellen](#) (Maxent Spatial Distribution Modeling) op basis van recente (2012-2018) insectenwaarnemingen in Friesland vanuit de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF). In de Friese NDFF waarnemingen staan ruim 3000 soorten insecten. In eerste instantie is een [subset van soorten](#) gekozen voor het maken van de kansenskaarten op basis van de aanwezigheid van veel waarnemingen (dus geen zeldzame soorten), met een mix aan soorten die in weinig (specialisten) of in veel (generalisten) Friese landschapstypen voorkomen, waarbij de 7 hoofdcategorieën die de NDFF onderscheidt (dagvlinders, nachtvlinders, libellen, kevers, sprinkhanen & krekels, vliegen & muggen, wespen, bijen & mieren) vertegenwoordigd zijn en waarbij een evenwichtige mix van aan water en aan land gekoppelde soorten aanwezig is. (KRAFT & MENTING, 2020, KANSRIJKE GEBIEDEN VOOR INSECTENSOORTEN IN FRIESLAND. BSc THESIS DIERMANAGEMENT, HOGESCHOOL VAN HALL LARENSTEIN, LEEUWARDEN; SAMENVATTING IS TOEGEVOEGD AAN DEZE TEKST)

Om een indicatie te kunnen geven over kansen voor insecten in het algemeen zijn kansenskaarten samengenomen voor de subset van insectensoorten in een [hotspotkaart](#). Deze kaart geeft hoge waardes op plekken waar kansen zijn voor veel van deze veel voorkomende insectensoorten. In eerste instantie is dit gebeurd op basis van een mix van 28 soorten, maar dit zal in de toekomst worden uitgebreid naar grotere aantallen om de representativiteit van de kaart te verbeteren.

2. Zoek zwakke verbindingen en zet in op versterken van kleine landschapselementen.

De kansenskaarten zijn gemaakt om informatie te kunnen geven op [zeer kleine schaal](#) (10x10 m), omdat veel insecten zeer kleine leefgebieden hebben. Met deze hoge resolutie kunnen inschattingen worden gemaakt over kansen die horen bij zeer lokale (kleinschalige) landschappelijke eigenschappen. Succesvolle kleinschalige insectendiversiteit dragende structuren in de omgeving kunnen zo gemakkelijk worden gevonden. Lokale onderbrekingen en zwakte van verbindingen in het

insectennetwerk kunnen hiermee ook worden gevonden. Daarmee kan sturing gegeven worden aan verbetering het netwerk bij zwakke plekken door meer kleine landschapselementen die lokaal succesvol zijn toe te passen of te versterken.

3. Zoek de plekken met *lokaal* hoge kansen voor insecten.

De hotspotkaart geeft over heel Friesland flinke verschillen in insectenbiodiversiteit aan: Friese landschapstypen hebben soms flink verschillende niveaus van (insecten)biodiversiteit. Dit is op zich relevant, maar voor een insectennetwerk is een absoluut niveau minder van belang. *Bij een netwerk gaat het niet om absoluut hoge kansen maar om relatief hoge kansen die passen bij de insectendiversiteit van het lokale landschap.* Lokale hoge kansen geven aan wat de beste situaties en de beste lokale routes zijn voor de insectendiversiteit in het lokale landschap.

Daartoe is de absolute hotspotkaart van Kraft & Menting (2020) omgezet naar een *relatieve hotspotkaart*, waarbij de absolute waarden zijn gestandaardiseerd ten opzichte van het niveau van lokale kansen, binnen een cirkel met 1 km doorsnede rondom het 10x10 m punt. In die relatieve hotspotkaart wordt duidelijk welke plekken lokale hotspots zijn en waar lokaal relatief lage kansen ('witte vlekken') liggen in het landschap, en daarmee waar verbetering wenselijk is en waar het mogelijk is in het netwerk.

Om aan te geven of de lokale verbindingen remmend werken op verspreiding is de relatieve hotspotkaart gefilterd door gemiddelde kansen binnen een straal van 100m rondom het 10x10 m punt te berekenen: 100 m wordt wel aangegeven als moeilijk overbrugbaar voor (kleinere) insecten, dus als er over 100 m geen relatief hoge kansen zijn, kan dat gezien worden als een zwakte of barrière in het netwerk (VAN ROOIJ, RED., 2016). Deze gefilterde data zijn vastgelegd in een *relatieve kansenkaart van het insectennetwerk*.

Deze drie kaarten geven dus op zeer kleine schaal informatie over absoluut en relatief hoge kansen, en als kansen voor een netwerkfunctie in het landschap.

4. Zoek de *lokale* landschapselementen die helpen bij de netwerkfunctie.

Door de kaarten te vergelijken met het onderliggend landschap via luchtfoto's en een topografische kaart kan snel informatie verkregen worden welke lokale landschapselementen samenhangen met *lokale hoge kansen*, en daarmee ook welke aanpassingen in het landschap en dus welke maatregelen succesvol en wenselijk zijn. Dit zullen vaak kleinschalige veranderingen zijn waarbij kleine of iets grotere landschapselementen worden toegevoegd, aangepast of verbeterd. Vaak gaat het om landschapselementen waarvan het maken en beheren al grotendeels bekend is.

5. Ga na wat kan u het beste kunt doen om de netwerkfunctie te verbeteren vanuit bestaande succesvolle landschapselementen.

Algemeen uitgangspunt voor het maken van kleine leefgebieden voor insectenbiodiversiteit is dat het *variatie brengt in lokale levensgemeenschappen* van planten en daarmee samenhangende insecten.

Voor *waterlichamen* komt het vaak neer op verhogen van variatie in de vorm van de oever en de waterloop, in een hoge waterstand, in een natuurlijk waterstandsverloop en in gevarieerde patronen en structuur van oeverbegroeiing.

Voor *bermen en taluds* is het van belang om hoogteverschillen te gebruiken, te verschrallen, en (her)introduceren van een divers lokaal passend soortenpalet bij vernieuwing.

Voor *dijken* komt het vaak neer op gebruik maken van de aanwezige variatie in het gebruikt substraat en de gradiënten die met de hoogteverschillen te maken hebben, en aanpassingen in beheer.

Voor (*natte*) *graslanden* komt het vaak neer op een hoge waterstand en verschrallen door maaien en afvoeren, en (her)introduceren van een divers soortenpalet bij vernieuwing.

Ook *bouwwerken en erven* leveren veel variatie in biodiversiteit op. Zowel bestaande bebouwing met tuinen en bomen als ruïnes of hopen met bouw materiaal en de daarmee samenhangende plantengroei zijn mogelijkheden om biodiversiteit te verhogen.

Landschapselementen met struiken en bomen zijn algemeen erg waardevol als toevoeging en kunnen kleinschalig of grootschaliger gecombineerd worden met waterlichamen en andere landschapselementen.

(LONDO, 1997, NATUURONTWIKKELING, BOS- EN NATUURBEHEER IN NEDERLAND 6, BACKHUIS PUBLISHERS, LEIDEN)

De variatie moet wel aansluiten bij de ecologische mogelijkheden die voortkomen uit de eigenschappen en ontstaansgeschiedenis van het landschap. Lokale ecologische en cultuurhistorische kennis over de situatie is daarom ook erg belangrijk.

6. Maak voor aanleg en beheer van landschapselementen gebruik van bestaande kennis en informatie.

Over hoe kleine landschapselementen kunnen worden aangelegd en beheerd is over het algemeen erg veel informatie bekend. Er is echter niet eenvoudig om een algemeen geldende invulling te geven voor habitatontwikkeling voor insecten binnen heel Friesland. Algemeen uitgangspunt is het kiezen voor *lokaal in het landschap passende variatie in vegetatie, in soorten en in structuur*. Daarmee is de lokale insectenbiodiversiteit het meest geholpen.

7. Zoek uit wat de *passende* planten zijn in uw landschap.

Lokaal passende vegetatiepatronen zijn redelijk eenvoudig te onderzoeken door gebruik te maken van informatie van de Landelijke Vegetatie Databank, bijvoorbeeld vanuit het vrij verkrijgbare interface programma SynBioSys ([HTTPS://WWW.WUR.NL/NL/SHOW/SYNBIOSYS-NEDERLAND.HTM](https://www.wur.nl/nl/show/SYNBIOSYS-NEDERLAND.HTM)). Met dit programma kan informatie over het lokale landschap en de lokale plantengemeenschappen worden opgevraagd, ingedeeld en geïnterpreteerd. Door het wijdere plangebied op een kaart aan te geven, wordt terug gemeld welke plantengemeenschappen daar passen op basis van lokale waarnemingen.

(HENNEKENS, SMITS, SCHAMINEE, 2010, SYNBIOSYS NEDERLAND VERSIE 2. ALTERRA, WAGENINGEN)

De plantengemeenschappen zijn vrij eenvoudig te ordenen in de lokale plantengemeenschappen die te maken hebben met *lokaal relevante gemeenschappen van water, oever, grasland, ruigte, struwelen en bossen*. Daaruit is snel op te maken welke soorten planten normaal lokaal in het landschap voorkomen en de basis kunnen vormen van in het landschap passend leefgebied, mocht men ook willen aanplanten of zaaien. Dat leefgebied sluit aan bij de lokale insecten biodiversiteit.

8. Onderzoek welke subsidiemogelijkheden er op het moment bestaan en sluit aan bij andere beheermaatregelen.

Dit jaar 2020 en wellicht ook de komende jaren is er budget vanuit de Provincie Fryslân beschikbaar voor het werken aan het herstel van het Insectennetwerk Fryslân. Daarnaast heeft de Provincie Fryslân het *Iepen Mienskipps Fûns (IMF)*. Dit wordt regelmatig opengesteld om burgerinitiatieven op het gebied van biodiversiteit te ondersteunen.

Er zijn in natuur- en landschapsbeheer (SNL) en in agrarisch natuurbeheer (ANLb) maatregelen die landschapselementen ondersteunen, die van direct of indirect belang kunnen zijn voor insecten (zoals onderdelen van SNL: L.01, L.02, N.12; ANLB: A11, A13, A14, A01, A02). Combinaties en concentratie van maatregelen leiden tot meer integratie met grotere oppervlaktes en sterkere netwerken van kansrijk gebied, en daarmee tot beduidend meer succesmogelijkheden.

Voordeel van het gebruik van de Insectennetwerk Fryslân kaarten is dat snel duidelijk is *wat voor kleinschalige landschapselementen* in de directe omgeving succesvol zijn in het verhogen van insectenbiodiversiteit en daarnaast *waar* die het best kunnen worden geplaatst om de *verbindingen te verbeteren tussen kleinere en grotere biodiverse gebieden*.

9. Monitoring: hou de resultaten van uw project en acties bij.

Door regelmatig en gestructureerd te volgen (monitoring) wat er in een project gebeurt, hoe het gebied zich ontwikkelt, hoe het project de insecten steunt, hoe het project mensen bereikt, komt kennis en informatie vrij over hoe het insectennetwerk feitelijk verbeterd wordt. Wat voor maatregelen leiden tot succes (of falen) is daarbij zeer belangrijke informatie. Daar draagt een project sterk aan bij door resultaten over de (toegevoegde of verbeterde) landschapselementen en gegevens over het (verbeterd) gebruik door insecten van jaar tot jaar over het seizoen vast te leggen. Er zijn veel mogelijkheden voor monitoring, ook *eenvoudig uitvoerbare methodes* open voor niet-specialisten. Soorteninformatie is altijd belangrijk en kan gemeld worden aan platforms zoals *Waarneming.nl*. Daarmee komt het ten goede aan centrale databestanden en zal deze data toekomstige analyses en initiatieven helpen.

2 Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Web-App

De Web-App is gemaakt door medewerkers en studenten van Hogeschool Van Hall Larenstein op het ArcGIS-online platform. De Web-App is voor iedereen te bereiken door te klikken op het adres [HTTPS://BIT.LY/2CUGLDP](https://bit.ly/2CUGLDP), of door het adres in een browser in te typen of te kopiëren.

2.1 Besturing van de Web-App

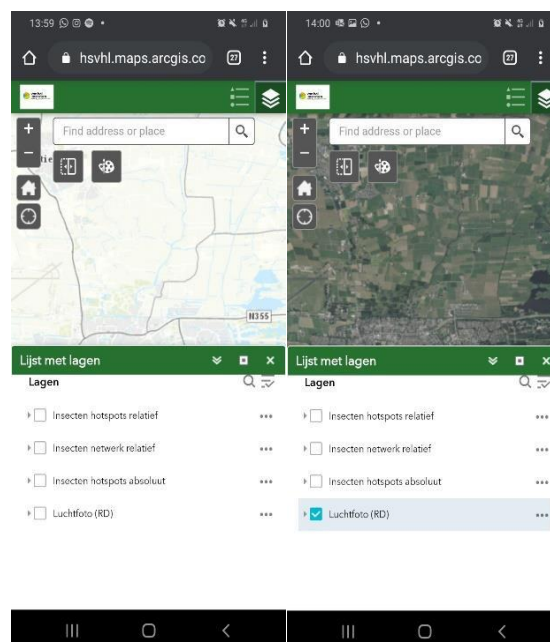
Er zijn in de Web-App voorlopig een topografische achtergrond kaartlaag en 4 andere kaartlagen aanwezig: een Luchtfoto laag die als landschapsreferentie kan worden gebruikt en 3 kaartlagen met insectenbiodiversiteit informatie. De Web-App werkt op telefoons, tablets en PC's.

De Web-App opent standaard met een vaste topografische kaart (zie Figuur 1), waarin plaatsnamen en straatnamen zijn opgenomen. Ook kan via deze laag een adres of plaats worden gezocht door een naam in te typen bij *Find address or place*.

Er is een aantal knoppen beschikbaar. De *Home* knop laat de kaart terugspringen naar Leeuwarden. Het *Kompas* laat de kaart verspringen naar de huidige locatie, als toestemming gegeven is voor gebruik van locatie informatie. De *+* en *-* knoppen laten de schaalgrootte stapsgewijs verspringen. De *Swipe* knop wordt later uitgelegd. Er is een knop voor een tekenoptie (*palet*) aanwezig, maar die is nog niet functioneel. Er kan wel getekend worden, maar er wordt nog niets opgeslagen.

2.1.1 Kaartlagen

Op de taakbalk roept de knop *Lijst met lagen* een venster met beschikbare kaartlagen op (zie Figuur 1). In het kaartlagen venster kunnen kaartlagen worden aangezet en uitgezet. De knop met symbolen en lijnen (*Legenda*) roept de kleurenlegenda op bij de insectenbiodiversiteit kaartlagen. Vensters kunnen worden weggedrukt met het $\wedge$ teken, maximaal of optimaal groot gemaakt met het $\square$ of gesloten met $\times$.



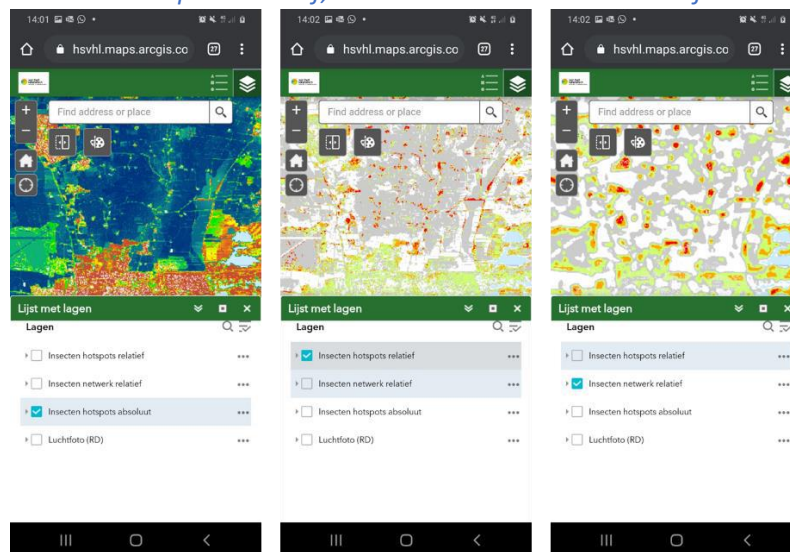
Figuur 1. Screenshots van de Web-App: achtergrondlagen. Links: Standaard achtergrond met Topografische kaart met plaatsnamen, Lijst met lagen venster geopend. Rechts: Luchtfoto laag is aangevinkt.

De luchtfoto geeft inzicht in landschappelijke kenmerken, zoals de aanwezigheid van water (sloten, kanalen, meren, moerassen, petgaten, etc.), aanwezigheid van weide en akkers, aanwezigheid van wegen, spoorwegen, dijken en bebouwing, maar ook de aanwezigheid van allerlei natuurlijke elementen zoals tuinen, struwelen, bomen en bos.

2.1.2 Beschikbare kaartlagen insectendiversiteit

In de *Lijst met lagen* zijn naast de Luchtfoto laag nog drie andere lagen beschikbaar: *Insecten hotspots absoluut*, *insecten hotspots relatief* en *insecten netwerk relatief* (zie Figuur 2). Bij alle kaarten zijn 10x10 m pixels verwijderd die met groot open water en met kadastrale bouwwerken te maken hebben, omdat daar geen sprake is van natuurlijk habitat en levenskansen voor het insectennetwerk.

Figuur 2. Screenshots van de Web-App: kaartlagen Insecten hotspots. Links: Insecten hotspots absoluut, midden: Insecten hotspots relatief, rechts Insectennetwerk relatief.



2.1.2.1 Insecten hotspots absoluut

De hotspotkaart met absolute waarden voor insectenbiodiversiteit is gemaakt zoals beschreven in KRAFT & MENTING (2020). Het gaat daarbij om een optelsom van kansencarten van 28 insectensoorten, waarbij in donkerblauw kleine kansen (zie Figuur 2) en in rood grote kansen aangeven voor de 28 algemene veel waargenomen soorten.

Het beeld van waar grote kansen komt erop neer dat er hoge kansen liggen in natuurgebieden (NatuurNetwerk Nederland), maar ook in steden en dorpen. Verder zijn de waarden erg hoog op de Waddeneilanden en vrij hoog op de zandgronden in Oost en Zuid-Oost Friesland. Op de zandgronden is een fijnmazig landschap te zien met relatief hoge kansen, in de klei- en veengebieden gaat het vaak om een grofmaziger landschap met relatief lage kansen. (KRAFT & MENTING, 2020; SAMENVATTING ONDER HOOFDSTUK 3 VAN DEZE HANDREIKING).

Deze kaart is goed bruikbaar om kleinschalig en grootschalig verschillen te kunnen zien in kansen voor insecten. Het is als indicatie voor een netwerk wat moeilijker vanwege grote verschillen in diversiteit en variabiliteit tussen de Friese landschappen. Voor een continu netwerk op een voor insecten relevante schaal is het belangrijk om het kleinschalige netwerk te bekijken op basis van relatieve getallen, over de landschappen heen.

2.1.2.2 Insecten hotspots relatief

De absolute hotspotwaardes zijn omgezet naar een hotspotkaart met lokale relatieve waardes, gestandaardiseerd ten opzichte van het gemiddelde van alle waardes binnen een cirkel met een doorsnee van 1 km rondom het 10x10 m punt, waarbij ook de afwijkingen van het gemiddelde zijn gestandaardiseerd (Z-score). Hiermee worden lokale hoge waardes duidelijk, onafhankelijk van hoe hoog de algemene insectendiversiteit lokaal is. In de kaart is de hoogte van de kansen aangegeven in 5 kleuren: 1) wit: lage kans, onder gemiddeld ('witte gebieden'); 2) lichtgrijs: rond gemiddeld; 3) lichtgroen: bovengemiddeld (rond 1 standaardafwijking van het gemiddelde, 68% van de 10x10 m punten is lager); oranje: bovengemiddeld (rond 2 standaardafwijkingen van het gemiddelde: 95% is lager); 5) rood: (rond 3 of meer standaard afwijkingen van het gemiddelde, 99% van de punten is lager).

Het algemene patroon van de kaart is dat er tussen de gebieden met hoge biodiversiteit (natuurgebieden, stedelijke gebieden) een patroon van vlekken en vlekjes van hoge kansen bestaat (stapstenen; kleine natuurgebiedjes, bos en bosjes, rietvelden, natte graslanden, erven), al of niet verbonden met dunne lijnen van relatief hoge kansen (verbindingen). Deze dunne lijnen hangen vaak samen met variatie aan vegetatie die samenhangt met landschappelijke verbindingen (rivieren, kanalen, sloten, treinrails, wegen, paden, dijken, etc.). Deze kaart laag is goed bruikbaar voor het vinden van de lokale kleinschalige dragers van insectenbiodiversiteit.

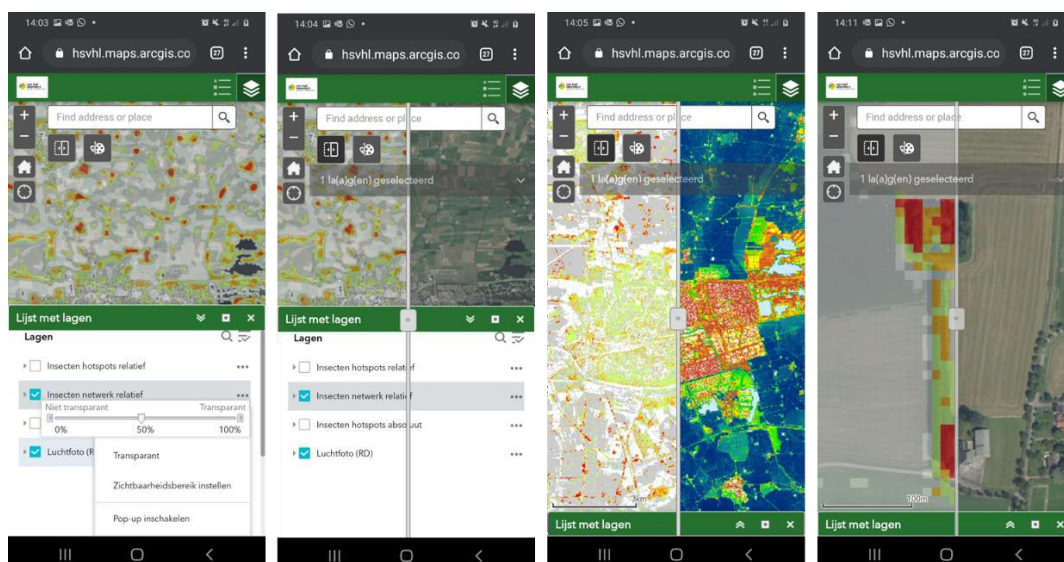
2.1.2.3 Insecten netwerk relatief

In de hotspotkaart met relatieve waardes (*Insecten netwerk relatief*), zijn van de relatieve hotspotwaardes gemiddelde waardes berekend over een cirkel met een straal van 100 m rondom het 10x10 m punt. Deze kaart laat daarmee zien waar kansen liggen voor verspreiding of waar barrières zijn. Dit is gebaseerd op de aanname dat 100 m ongeschikt gebied een barrière vormt. Ook hier is de hoogte van de kansen aangegeven met 5 kleuren, met dezelfde definities. Wit gebied in de kaart is gebied met onder-gemiddelde kansen, en kan gezien worden als moeilijk overbrugbaar gebied ('witte vlek').

Het algemene beeld van deze kaart is dat de complexe lappendeken van vlekken en vlekjes vaak is onderbroken door grotere afstanden met lage kansen, met name in de klei- en veengebieden waar de landschapsstructuur vrij grootschalig is. Het is ook duidelijk dat er veel verbindingen nodig zijn om de vele witte vlekken te doorbreken: een insectennetwerk moet inderdaad kleinschalige verbindingen maken voor kleine dieren met kleinschalige eisen aan verbindingen en leefgebied. Deze kaart is goed bruikbaar om de verbindingen te kunnen zien in het landschap op grotere schaal.

2.1.3 Opties gebruik kaarten in de Web-App.

Er is een aantal handige opties voor het gebruik van de Web-App. De kaarten kunnen namelijk worden gebruikt in combinatie met elkaar. Dat kan op twee verschillende manieren: via *transparantie* en via *swipe* (zie Figuur 3). Met transparantie kunnen verschillende lagen op elkaar toch onderling zichtbaar blijven: door bijvoorbeeld de betreffende lagen op 50% transparant te zetten. Via *swipe* kan een kaart laag van links naar rechts weggehaald worden van het beeld, om daarmee een onderliggende laag te kunnen zien. Beide mogelijkheden zijn handig om informatie van verschillende lagen gezamenlijk te kunnen bekijken, bijvoorbeeld om te zien welke landschapselementen van de luchtfoto met een hoge mate van lokale diversiteit overeen komt, of bij welke overgang een witte vlek begint.



Figuur 3. Screenshots van de Web-App: transparantie en swipe. Uiterst links: Combinatie van Insecten relatief netwerk kaart 50% transparant, waardoor de Luchtfoto doorschemert; midden links: een swipe tussen de Insecten relatief netwerk kaart, die weggehaald kan worden van de luchtfoto, waarmee hotspots in het netwerk gekoppeld kunnen worden aan landschapselementen; Midden rechts: een swipe tussen Insecten hotspots absoluut en Insecten hotspots relatief, waarbij duidelijk wordt dat absoluut hoge kansen samen kunnen gaan met weinig uitgesproken intern netwerk door de relatief lage variatie in het gebied met hoge kansen, zoals kan gebeuren in grotere steden en grotere natuurgebieden; Uiterst rechts: een swipe tussen de Insecten hotspot relatief kaart 50% transparant en de Luchtfoto, waarbij duidelijk wordt dat de hoge kansen (in groen, oranje en rood) overeen komen met bosjes en struiken rondom bebouwing en met variatie door een weg en een sloot, omringd door gemiddelde en lage kansen (grijs, wit) in het aangrenzend weiland en akker.

2.2 Toekomstige ontwikkelingen

Om de representativiteit van de hotspotkaart beter te verankeren is het nodig om deze te baseren op veel verschillende soorten. Het is de bedoeling om de kaart op den duur te gaan baseren op rond de 10% van de in Friesland waargenomen soorten (ongeveer 300).

Om de ontwikkelingen verder aan te laten sluiten bij Provinciaal beleid op het gebied van insecten worden insectensoorten in Friesland waarvoor rode lijsten bestaan op dit moment onderzocht. De huidige lijst van kansenkaarten, zal worden uitgebreid naar rode lijst soorten en de insectensoorten van Fries belang.

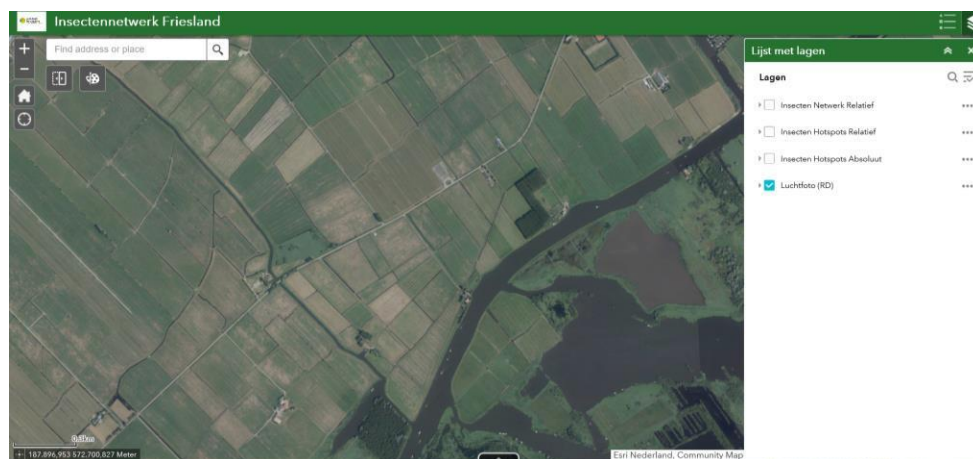
De rol van kansenkaarten van individuele soorten is belangrijk bij doelsoortenbeleid, waarbij duidelijk moet zijn in welke landschap per soort kansen liggen. Het huidige insectennetwerk doelt niet op specifieke soorten, en zeker niet bedreigde of zeldzame soorten, maar meer op algemene insecten en insectenbiomassa. Insecten gaan zowel in soorten als ook in aantallen en biomassa sterk achteruit.

3 Handreiking Insectennetwerk Fryslân: een voorbeeld

Het gebruik van de 9 tips en de Web-App is wat abstract. Om het wat concreter te maken worden de mogelijkheden belicht met het bekijken van een voorbeeldsituatie.

3.1 Voorbeeld: Waar zijn de insecten hier het meest mee geholpen?

In de kaart kan gezocht worden naar waar en hoe biodiverse plekken in het landschap liggen. Hierbij wordt snel duidelijk welke biodiversiteit hotspots een zwakke verbinding hebben die versterking behoeft. Een plangebied is in Figuur 4 met een luchtfoto aangeven. Het gaat om een plan over het verbeteren van het insectennetwerk aan de rand van een groot natuurgebied. Duidelijk zijn de belangrijke structuurelementen van het landschap: veel gecompartmenteerd agrarisch landschap, wegen met her en der bebouwing, sloten, vaarten, en her en der wat opgaande begroeiing met bomen. Verder is er groter water met natuurlijk gebied linksonder, en enkele daarop aansluitende natuurlijke gebieden, en een natuurlijke gebiedje in het midden langs een vaart.



Figuur 4. Luchtfoto plangebied: een mix van gestructureerd agrarisch gebied en kleinere en grotere natuurlijkere gebieden.

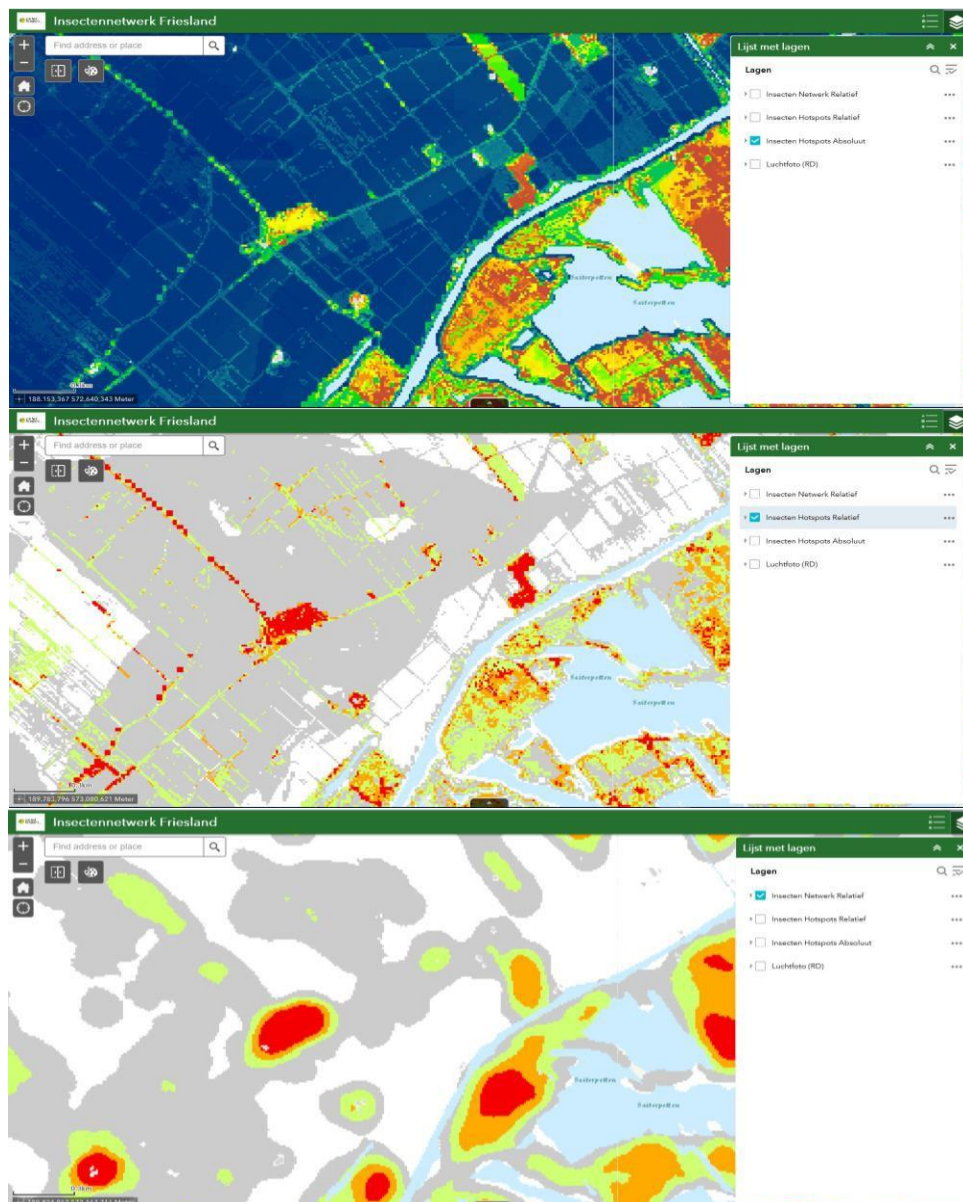
Het fijnmazige netwerk van verbindingen met veel variatie in leefgebied lijkt daarmee verbonden aan natte en droge verbindingen langs wegen en sloten tussen bebouwing, in aansluiting op natuurlijker gebiedjes en gebieden. Of dit zo is en waar de mogelijkheden en moeilijkheden liggen kan bekeken worden met de Web-app als onderdeel van de 9 tips.

3.2 Voorbeeld: Negen tips

1. Gebruik kansenskaarten om uit te zoeken waar in uw gebied de beste kansen zijn voor insecten.

De Web-app geeft voor dit plangebied kaarten voor hoe de biodiversiteitskansen liggen. Er zijn daar drie kaarten voor opgenomen: de absolute waarde voor kansen per 10x10 m (Insecten Hotspots Absoluut), relatieve waarde voor kansen per 10x10 m (Insecten Hotspots relatief) en relatieve waarden van kansen uitgestreken over een cirkel met een straal van 100 m (Insecten Netwerk Relatief)(zie Figuur 5). De kansenskaarten laten zien dat er hoge kansen zijn in de grotere natuurlijke gebieden en in kleinere vlekken bij bebouwing, en dat er hoge kansen liggen op verbindende lijnen

voornamelijk langs vaarten en sloten, en in mindere mate langs wegen (Figuur 5 boven en midden). Er zijn enkele grotere biodiversiteitsvlekken te zien in de netwerk kaart (Figuur 5 onder).



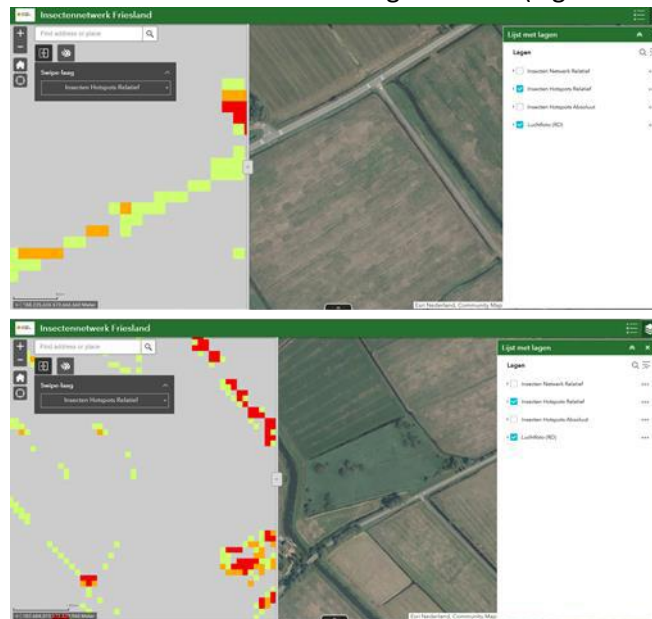
Figuur 5. Web-app kaarten. boven: Insecten Hotspots Absoluut, midden: Insecten Hotspots relatief, onder: Insecten netwerk relatief.

2. Zoek zwakke verbindingen en zet in op versterken van *kleine landschapselementen*.
3. Zoek de plekken met *lokaal* hoge kansen voor insecten

Verbindingen maken tussen de grotere rode en oranje vlekken in de netwerkkaart ligt voor de hand (Figuur 5 onder). De meest geëigende verbindingen met vrij hoge kansen lijken langs diagonale lijnen te liggen (Figuur 5 midden), van linksboven tot midden onder (een vaart), en van linksonder naar rechtsboven (een weg), waarbij de weg ook verbonden kan worden met de biodiverse vlekken van het natuurgebied rechtsonder, op twee plekken: via een oranje vlek en via een groene en rode vlek. De aansluiting met de grotere wateren in het natuurgebied suggereert een grote rol voor een belangrijke rol voor natte elementen (blauwe dooradering).

4. Zoek de *lokale* landschapselementen die helpen bij de netwerkfunctie
5. Ga na wat kan u het beste kunt doen om de netwerkfunctie te verbeteren vanuit bestaande succesvolle landschapselementen

De relatieve hotspotkaart geeft per 10x10 m pixel aan dat er landschapselementen zijn die op kleine schaal hoge kansen hebben voor biodiversiteit langs de diagonale lijnen (Figuur 5 midden). Door een vergelijking te maken met het onderliggend landschap met de luchtfoto (zie Figuur 6) wordt duidelijker welke lokale landschapselementen samenhangen met die lokale hoge kansen. De belangrijke landschapselementen lijken te gaan om bebouwing met structuur / bosjes langs de weg (Figuur 6 boven) en om brede oevers met structuur langs de vaart (Figuur 6 onder).



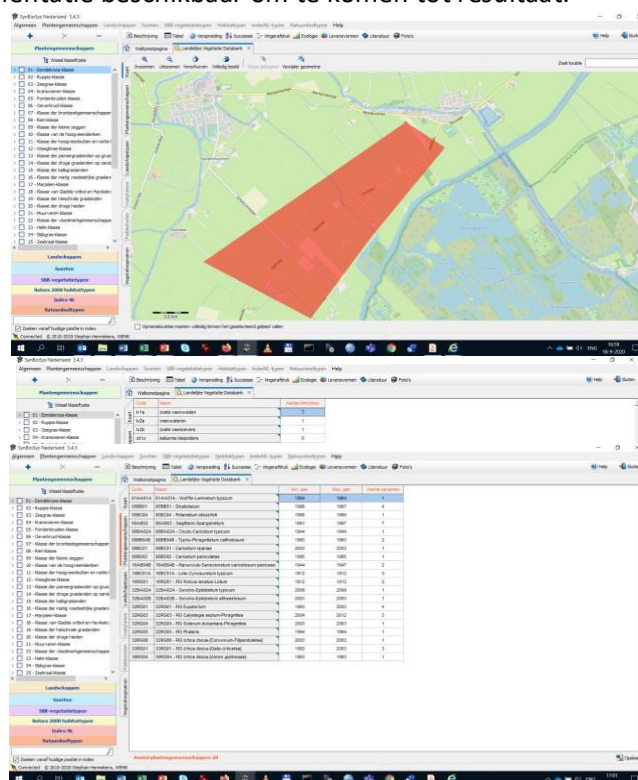
Figuur 6. Web-app kaarten met detail vergelijkingen tussen de Insecten Hotspots Relatief kaart en de luchtfoto via de swipe functie. Boven: vergelijking met landschapselement bosje (rood/oranje/groen) langs een weg (oranje/groen), onder: vergelijking met landschapselementen bomen/erf bij bebouwing, oever van vaart en langs een weg (rood/oranje/groen).

Algemeen uitgangspunt voor het maken van kleine leefgebieden voor insectenbiodiversiteit is dat het variatie brengt in lokale levensgemeenschappen van planten en daarmee samenhangende insecten. Voor waterlichamen komt vaak neer op verhogen van variatie in de vorm van de oever en de waterloop, in een hoge waterstand, in een natuurlijk waterstandsverloop en in gevarieerde patronen en structuur van oeverbegroeiing. Voor bermen en taluds is het van belang om hoogteverschillen te gebruiken, te verschrallen, en (her)introduceren van een divers lokaal passend soortenpalet bij vernieuwing. Ook bouwwerken en erven leveren veel variatie in biodiversiteit op. Zowel bestaande bebouwing met tuinen en bomen als ruïnes of hopen met bouw materiaal en de daarmee samenhangende plantengroei zijn mogelijkheden om biodiversiteit te verhogen. Landschapselementen met struiken en bomen zijn algemeen erg waardevol als toevoeging en kunnen kleinschalig of grootschalig gecombineerd worden met waterlichamen en andere landschapselementen.

6. Maak voor aanleg en beheer van landschapselementen gebruik van bestaande kennis en informatie.
7. Zoek uit wat de *passende* planten zijn in uw landschap

Lokaal passende vegetatiepatronen zijn redelijk eenvoudig te onderzoeken door gebruik te maken van informatie van de Landelijke Vegetatie Databank, bijvoorbeeld vanuit het vrij verkrijgbare interface programma SynBioSys (<https://www.wur.nl/nl/show/SYNBIOSYS-NEDERLAND.HTM>). Met dit vrij toegankelijke programma kan informatie over het lokale landschap en de lokale plantengemeenschappen worden opgevraagd, ingedeeld en geïnterpreteerd.

Het bevragen van de Landelijke Vegetatie Databank in het plangebied (in Figuur 7 aangeduid met de rode polygoon) levert 19 vegetatieopnames op in 4 landschapstypen: 7 opnames in zoete veenweide, 8 in kalkarme kleipolders, 1 in veenwateren en 1 in zoete veenoevers. Dit klopt met het landschap, want het gaat om een overgang van veengebied rechtsonder naar kleigebied linksboven, en omvat natte situaties met wateren. Er is binnen het programma SynBioSys ook veel ondersteunend filmmateriaal en documentatie beschikbaar om te komen tot resultaat.



Figuur 7. Screenshots van het programma SynBioSys met het met een polygoon aangeduide plangebied (boven), de 4 landschapstypen (midden) van de 19 plantengemeenschappen (onder) behorende bij vegetatieopnames in en/of dicht bij het plangebied.

De gevonden plantengemeenschappen (Figuur 7 onder) zijn te ordenen in plantengemeenschappen van water (01 - Eendekroos klasse, 05 – Fonteinkruidklasse), oever (08 – Riet klasse), grasland (16 – klasse van matig voedselrijke graslanden), ruigte (32 – klasse der natte strooiselruigten, 33 – klasse der nitrofiële zomen), struwelen en bossen (39 – klasse der Elzenbroekbossen).

Via de tabel functie in SynBioSys kunnen alle plantensoorten opgevraagd worden die in deze plantengemeenschappen voorkomen. Daaruit is snel op te maken welke soorten lokaal in het landschap passen. Bijvoorbeeld als men aan wil sturen op versterken van het Insectennetwerk via de kansen die bij de weg aanwezig zijn, dan moet dat vooral aansluiten bij de kenmerkende soorten van de grasland en ruigte vegetaties. Als de sloot naast de weg ook onderwerp kan zijn, liggen er ook kansen voor oevervegetaties.

Het leefgebied dat lokale planten vormen sluit aan bij de lokale insecten biodiversiteit.

8. Onderzoek welke subsidiemogelijkheden er op het moment bestaan en sluit aan bij andere beheermaatregelen

Er zijn veel provinciale en gemeentelijke budgetten voor kleine biodiversiteit initiatieven, vanuit natuurdoelen, maar ook vanuit sociaal-maatschappelijke doelen. Daarnaast zijn in natuur- en landschapsbeheer (SNL) en in agrarisch natuurbeheer (ANLb) maatregelen die landschapselementen ondersteunen. Combinaties en concentratie van maatregelen zorgen voor veel synergie en meer succes voor de insecten. Daartoe is het wenselijk om aansluiting en samenwerking te zoeken met eigenaren van omliggend gebied.

Informatie over regelingen is beschikbaar via BIJ12.nl en via de website van de Provincie Fryslân. Via de WebMap viewer van het Natuurbeheerplan lijken in het plangebied mogelijkheden te zijn voor ANLb, met linksboven de weg type A11 Open Grasland en tussen de weg en het natuurgebied rechtsonder onder meer W01.01 Agrarisch waterbeheergebied, A14 Natte dooradering, N13.01 weidevogelgrasland, N05.01 Moeras / nieuwe natuur, etc. Het in het midden aan de weg gelegen natuurgebiedje is onderdeel van het NatuurNetwerk Nederland (N05.02 Gemaaid rietland) en het natuurgebied linksonder is Natura 2000 gebied met allerlei beheertypen variërend tussen moerasbos tot natte weiden, hooiland en weidevogelgrasland. Dit geeft vanzelfsprekend ook aan wat voor natuurlijke landschapselementen in de nabije omgeving passen en waarop aangesloten moet worden. Grotere natuurgebieden zijn brongebieden voor insecten en altijd biodiversiteit hotspots.

9. Monitoring: hou de resultaten van uw project en acties bij

Afhankelijk van wat de veranderingen zijn, kan gedacht worden aan een monitoring methodiek. Resultaten over verbeterde landschapselementen en gegevens over het (verbeterd) gebruik door insecten van jaar tot jaar en seizoen tot seizoen zijn daarbij belangrijk. Het is daarbij belangrijk om haalbaarheid in de gaten te houden. Ook voor niet-specialisten zijn er veel mogelijkheden voor monitoring met eenvoudig uitvoerbare methodes op het gebied van insecten, uitgedacht door kennisinstituten zoals EIS Kenniscentrum Insecten voor hommels/bijen/zweefvliegen, de Vlinderstichting voor vlinders, nachtvlinders, bloemen, en Floristisch Onderzoek Nederland FLORON voor bloemen, bierplanten. Monitoring van slechts een bepaald aantal indicatieve soorten is over het algemeen mogelijk, wellicht met het gebruik van soortherkennings-Apps (zoals PlantNet of ObsIdentify), of wat specialistische hulp vanuit specialistische fora of natuurverenigingen, zoals de werkgroepen van de Fryske Feriening foar Fjildbiology. Waarnemingen van soorten, zeker uit niet-natuurgebieden zijn erg belangrijk voor het begrijpen van de dynamiek van insecten in het algemeen.

4 Handreiking Insectennetwerk Fryslân: Onderzoek

Hier volgt een uitgebreide samenvatting van KRAFT & MENTING (2020) KANSRIJKE HABITATS VOOR INSECTEN SOORTEN IN DE FRIESE LANDSCHAPPEN: EEN BASIS VOOR HET ONTWERP VAN EEN ECOLOGISCH INSECTENNETWERK. BSC THESIS DIERMANAGEMENT, HOGESCHOOL VAN HALL LARENSTEIN, LEEUWARDEN. Dit onderzoek bevat de basis van het produceren van de kansenskaarten en het belang van verschillende landschappen en NNN natuurgebied voor insecten biodiversiteit.

4.1 Het onderzoek

4.1.1 De aanleiding en aanpak

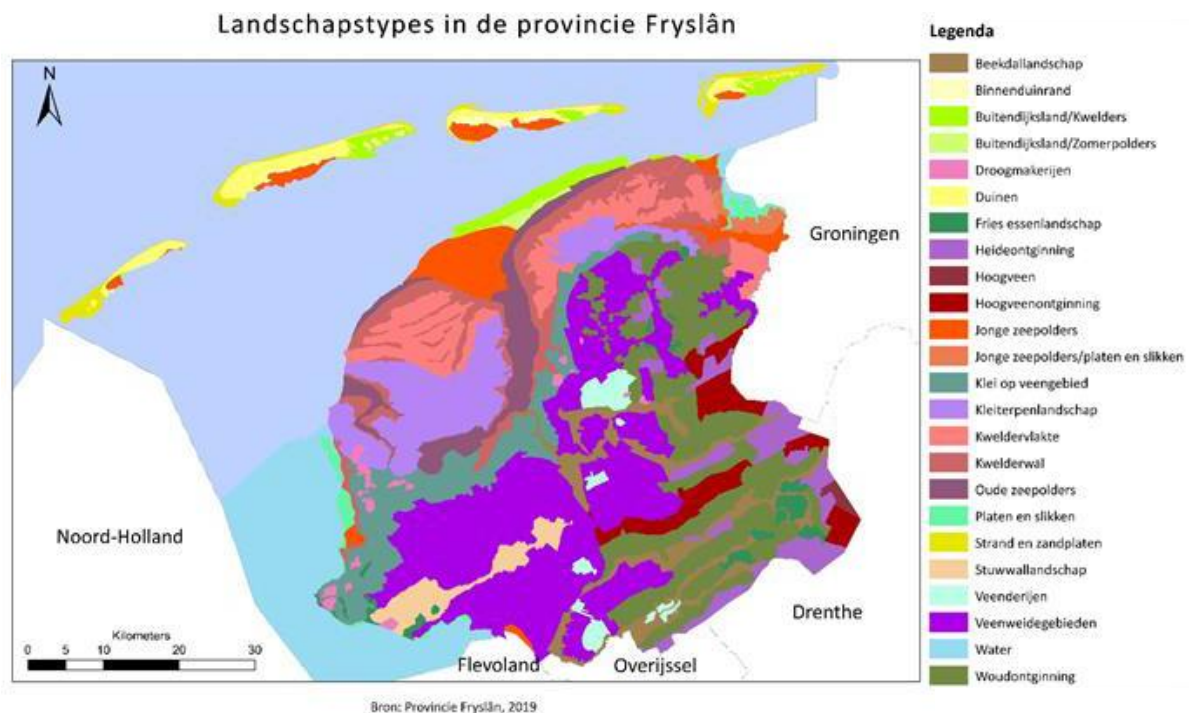
De provincie Fryslân heeft aan het lectoraat Bijen en Biodiversiteit gevraagd om samen met studenten Wildlife management te onderzoeken hoe een insectennetwerk ontworpen kan worden in aanvulling op de context van huidig beleid. Daartoe is gestart met een onderzoek aan de landschap ecologische behoeften van insecten in Friesland en hoe op basis daarvan een insectennetwerk kan worden vormgegeven. Er is daartoe gekozen om kansenskaarten en daarop gebaseerde hotspotkaarten voor insecten in Friesland als basis te gebruiken voor de visie en ontwikkeling van het insectennetwerk.

De grondgedachte achter de visie is dat uiteindelijk de optelsom van de kansenskaarten van alle Friese insecten (hotspotkaarten) aangeeft waar de kansen liggen voor alle Friese insecten. Daarmee kan ook bekeken worden hoe goed die kansen overeenkomen met waar bestaand natuurbeleid en beheer is. Uit die vergelijking zal blijken waar er 'witte vlekken' zijn in bestaand beleid en beheer, en waar wel goede kansen liggen voor insecten, zodat nieuw beleid daartoe kan worden geformuleerd of insectenvriendelijke initiatieven worden uitgevoerd. Het is ten slotte het meest zinvol om veranderingen te organiseren als onderdeel van een sluitend insectennetwerk.

Kansenskaarten van alle soorten van Friesland maken was op korte termijn onhaalbaar: in eerste instantie is ingezet op een klein aantal soorten die enigszins representatief zijn voor insecten (verschillende insectengroepen, mate van landschapsspecialisme) en voor Friesland (veel waargenomen in Friese landschappen).

Analyses zijn gedaan aan een aantal veel waargenomen insectensoorten, variërend in soortgroep (dagvlinders, nachtvlinders, libellen, kevers, sprinkhanen en krekels, vliegen en muggen, wespen, bijen en mieren) en de mate van landschapsspecialisme (waarneming in veel of weinig van de door de provincie gehanteerde 24 Friese landschapstypen, zie Figuur 8). De ruimtelijke analyse is gedaan aan de hand van hotspotkaarten: combinaties van kansenskaarten die de gezamenlijke kansen van de insectencombinaties ruimtelijk weergeven.

Deze rapportage bestaat uit een 'Samenvatting voor leken'. Het uitgebreide onderzoeksrapport met figuren en tabellen waarop de samenvatting is gebaseerd kan desgewenst als PDF worden opgevraagd bij de Provincie of bij Hogeschool Van Hall Larenstein. Hiermee worden de eerste resultaten over de productie van kansenskaarten en een eerste analyse van kansrijkheid van insecten leefgebied in de verschillende Friese landschappen gegeven.



Figuur 8. De landschapstypes van de Provincie Friesland.

4.2 Kansenskaarten

4.2.1 Productie van de kansenskaarten

De kansenskaarten zijn gemaakt op basis van recente ruimtelijke waarnemingsdata van de insecten in Friesland uit de Nederlandse databank voor Flora en Fauna (NDDF). Vervolgens zijn geografische data verzameld over belangrijke omgevingsfactoren die invloed kunnen hebben op de verspreiding van de insecten in Friesland (hoogte, geomorfologie, temperatuurbuffering, landschapsgebruik, regenval, bodemtypes, vegetatie, waterindex). Via het soorten distributie model (SDM) MaxEnt zijn waarnemingsdata per soort statistisch gekoppeld aan de omgevingsfactoren, en als kansenskaart voor de soort weergegeven voor de hele provincie Friesland. De kansenskaarten zijn berekend op een 10x10 m ruimtelijke resolutie. De analyse is gecheckt op tekortkomingen in de data, zoals onderlinge afhankelijkheid van ruimtelijke omgevingsfactoren en observer bias, en geëvalueerd door crossvalidatie analyse en verdere model kalibratie, waar nodig.

4.2.1.1 Keuze van waarneming data

De NDDF database is in september 2019 uitgevraagd voor de Friese insecten. Vervolgens zijn keuzes gemaakt over welke insectenwaarnemingen geschikt zijn voor analyse, op basis van recente data van de insecten (>2012) en data die als puntwaarneming beschikbaar waren. Dit resulteerde in 379882 waarnemingen aan 3544 soorten. Hoewel het de bedoeling is om uiteindelijk voor alle analyseerbare soorten kansenskaarten te maken, is in eerste instantie gekozen voor een haalbaar kleiner aantal van de meest waargenomen soorten. Deze soorten (n=28) zijn gekozen uit de 7 standaard soortgroepen van de NDDF en hun mate van landschapsspecialisme in 4 categorieën: insecten die in >18 van de 24 Friese landschapstypen voorkomen (generalisten, n=7), in 13-18 landschapstypen (semi-generalisten, n=7), in 7-12 landschapstypen (semi-specialisten, n=7), of in <7 landschapstypen (specialisten, n=7). De mate van landschapsspecialisme is getoetst aan ecologische informatie van de soorten. Verder is in elke landschapsspecialisme groep een balans gezocht naar soorten die voorkomen op land of die watergebonden zijn.

4.2.1.2 Keuze van soorten

De specialistische soorten waren de Behaarde bosmier, Duinparelmoervlinder, Gestreepte Waterroofkever, Goudpootzandbij, Heide sabelsprinkhaan, Nachtpauwoog en Venglazenmaker. De minder (semi-) specialistische soorten waren de Aardhommel, Gewone heidespanner, Gewone rode bladloper, Groene loopkever, Heivlinder, Koraaljuffer en Moerassprinkhaan. De meer (semi-) generalistische soorten waren de Akkerhommel, Bruine snuituil, Doodskopzweefvlieg, Groot dikkopje, Grote roodoogjuffer, Schaakbordlieveheersbeestje en Wekkertje. De generalistische soorten waren het Bruin zandoogje, Gamma-uil, Grote groene sabelsprinkhaan, Klein geaderd witje, Pyjama zweefvlieg, Viervlek en Zevenstippelig lieveheersbeestje.

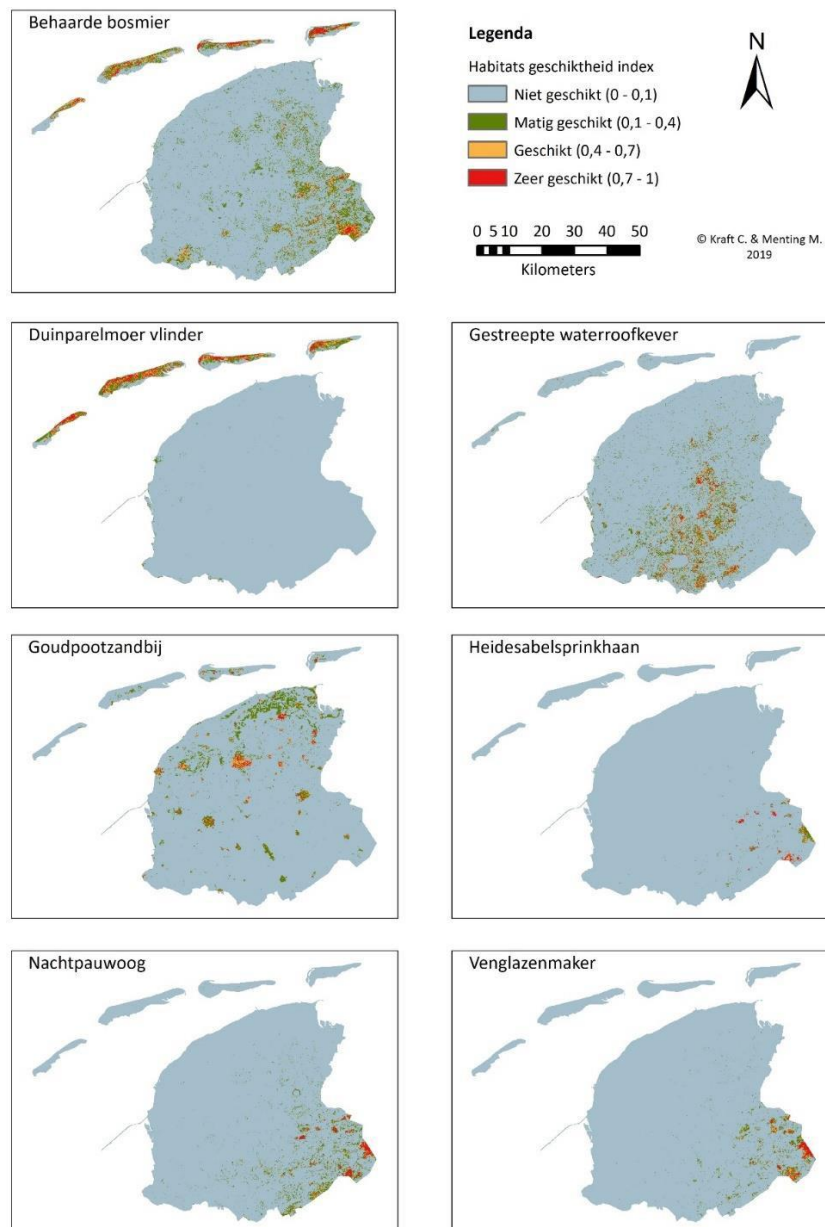
4.2.1.3 Mate van geschiktheid gebied

De geschiktheid van leefgebieden voor deze soorten zijn gecategoriseerd in 4 groepen van habitatgeschiktheid, op een schaal van 0-1: niet geschikt <0.1, matig geschikt 0.1-0.4, geschikt 0.4-0.7 en zeer geschikt 0.7-1. Uit de kanskaarten met deze categorieën zijn oppervlaktes en percentages van de verschillende geschiktheidscategorieën berekend, zowel voor de hele provincie Friesland als per Fries landschapstype.

4.2.2 Kansenskaarten van soorten

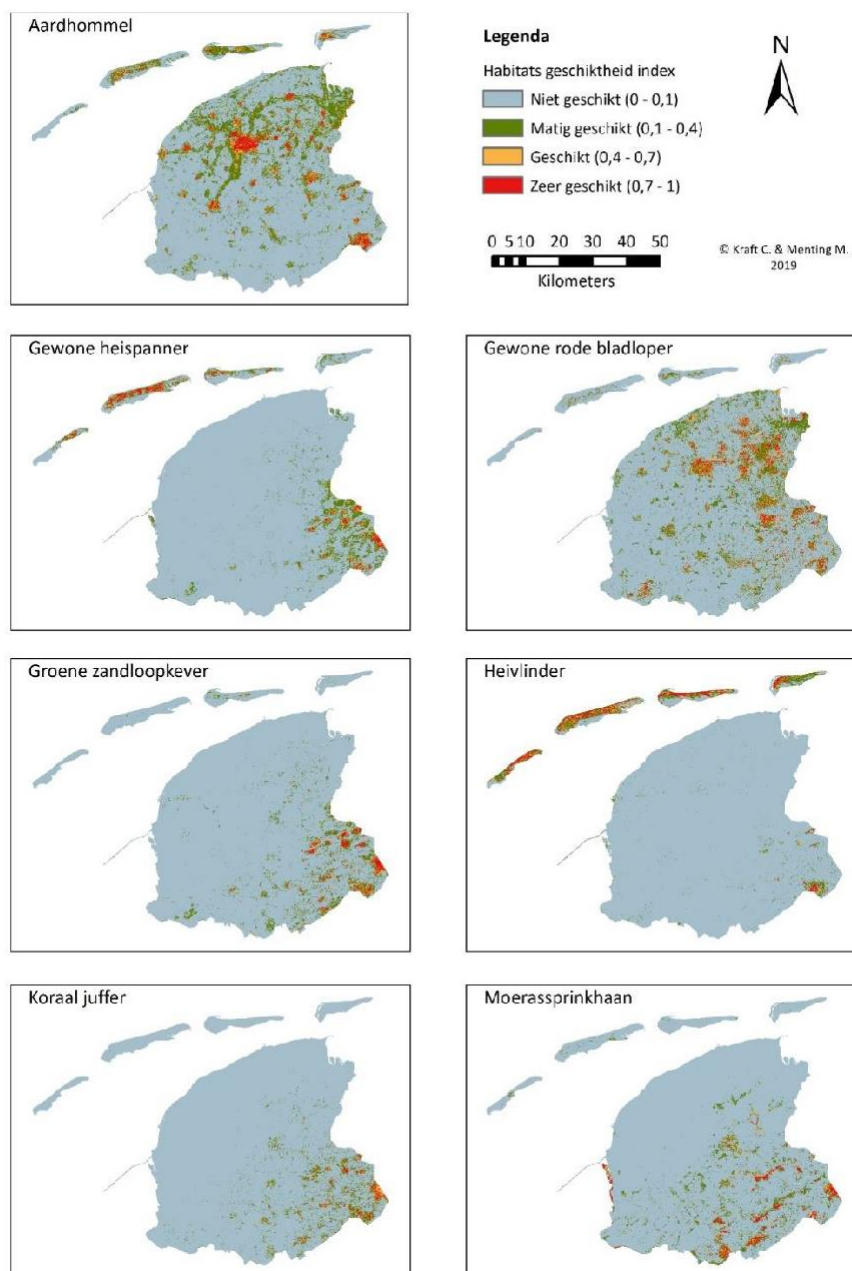
4.2.2.1 Kansenskaarten van specialistische soorten

In onderstaande figuur zijn de kansenskaarten van de specialistische soorten gegeven. De Behaarde bosmier heeft geschikt gebied op de Waddeneilanden en op de zandgronden in zuidoost en oost Friesland. De Duinparelmoervlinder heeft geschikt gebied op de Waddeneilanden. De Gestreepte waterroofkever heeft geschikt gebied op de veengebieden, met wat matig geschikt habitat pluksgewijs elders in Friesland. De Goudpootzandbij heeft geschikt gebied in dorpen en steden op het Noord-Friese kleigebied. De Heidesabelsprinkhaan, Nachtpauwoog en Venglazenmaker hebben geschikt gebied in zuidoost Friesland op de zandgronden. Deze geschikte gebieden komen voor deze soorten overeen met de ecologische kennis over verspreiding, alsook met de verspreidingsdata.



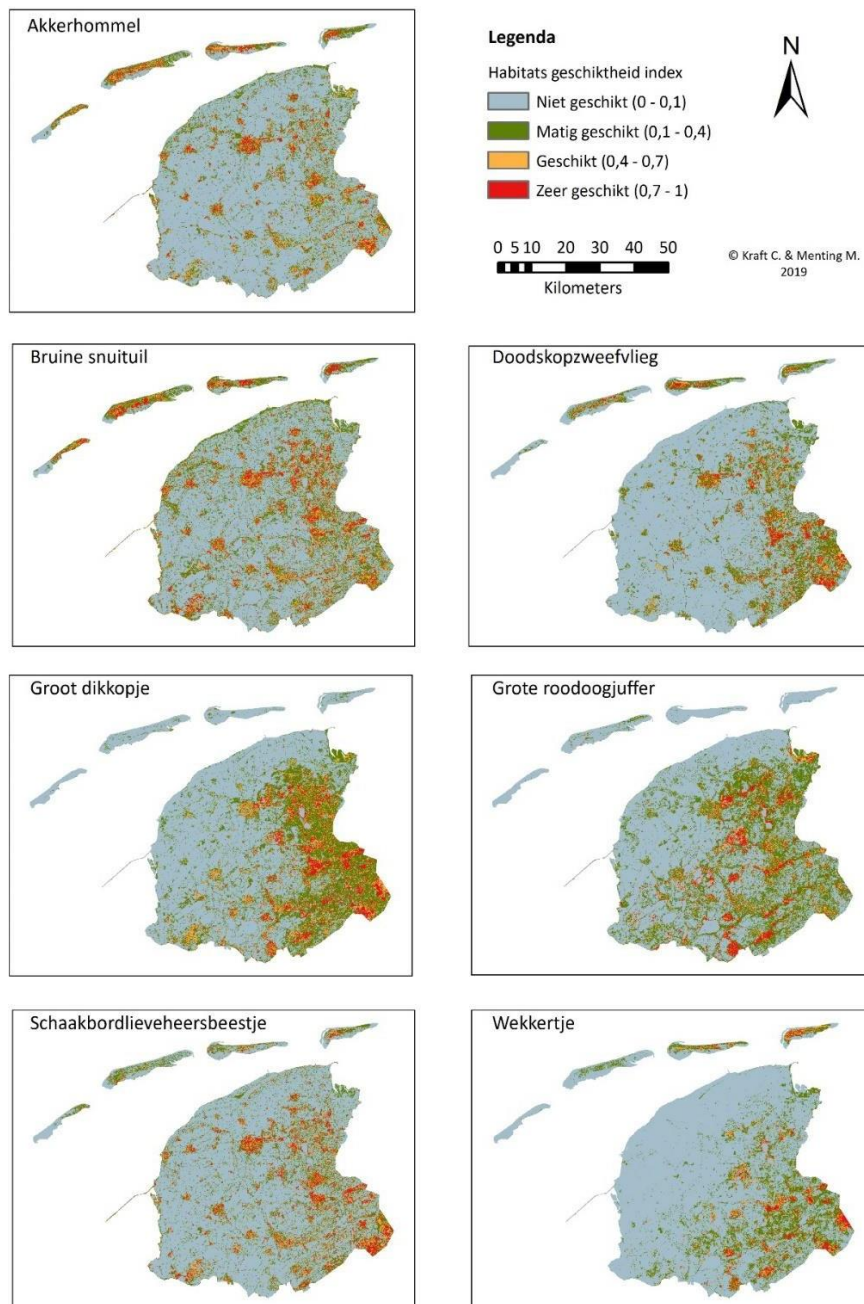
4.2.2.2 Kansenkaarten van semi-specialistische soorten

In onderstaande figuur zijn de kansenkaarten van de semi-specialistische soorten gegeven. De aardhommel heeft geschikt gebied vooral in het noorden van Friesland, in het kleigebied, op de Waddeneilanden en zuidoost Friesland. Veel zeer geschikt habitat is in de steden en dorpen. De Gewone heispanner en de Heivlinder hebben geschikt gebied in zuidoost Friesland en op de Waddeneilanden. De Moerassprinkhaan, de Koraaljuffer en de Groene zandloopkever hebben veel geschikter habitat in zuidoost Friesland. De Moerassprinkhaan heeft zeer geschikt habitat in west Friesland bij het IJsselmeer en bij beken en waterrijke gebieden in oost en zuid Friesland. De Gewone bladloper heeft geschikt gebied in oost Friesland, maar ook op kleigrond, zand en veen, en in steden en dorpen. Deze geschikte gebieden komen voor deze soorten overeen met de ecologische kennis over verspreiding, alsook met de verspreidingsdata.



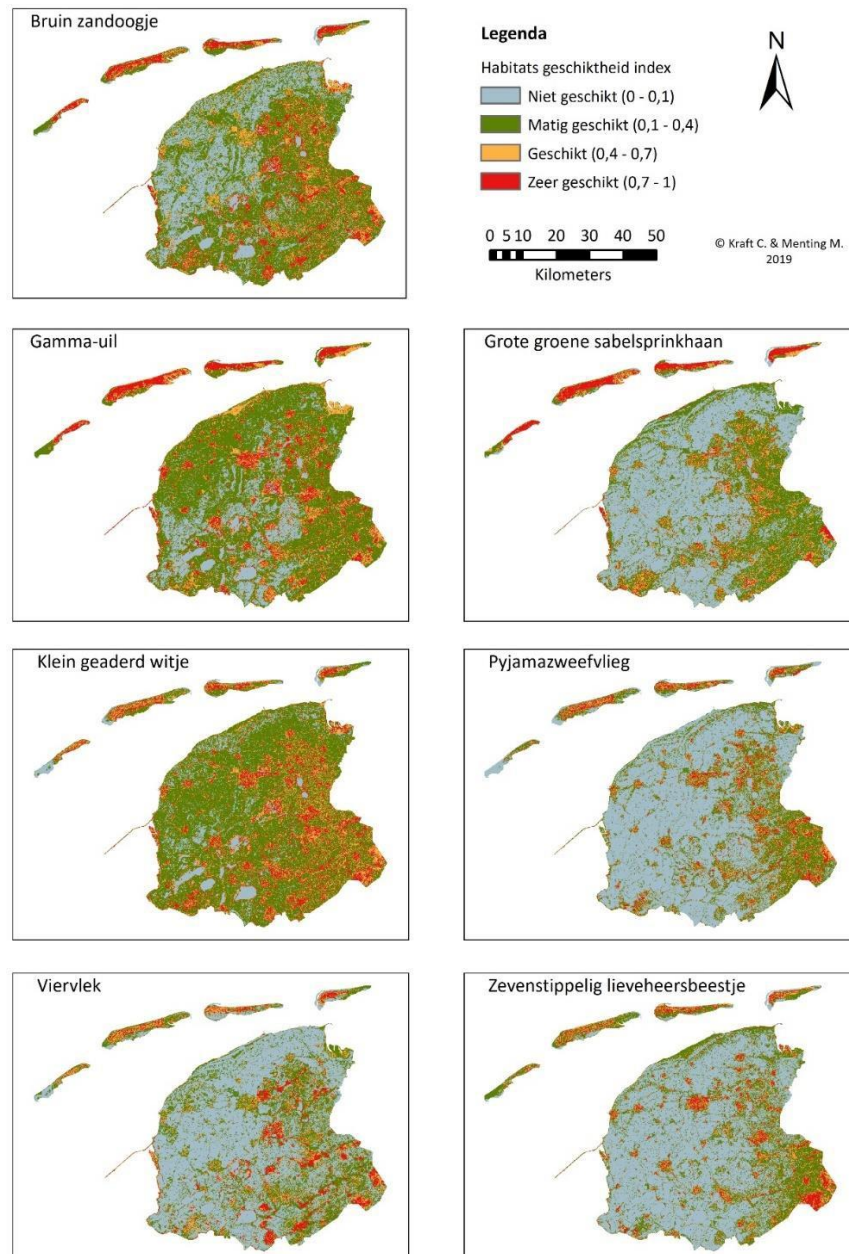
4.2.2.3 Kansenskaarten van semi-generalistische soorten

In onderstaande figuur zijn de kansenskaarten van de semi-generalistische soorten gegeven. De Akkerhommel en de Bruine snuituil hebben in heel Friesland geschikt habitat, met name in steden en dorpen en ook op de Waddeneilanden. De Doodskopzweefvlieg heeft geschikt habitat in steden en dorpen op de zandgronden in oost Friesland en op de Waddeneilanden. Het Groot dikkopje heeft geschikt gebied in oost Friesland op de zandgronden, en ook lokaal in west Friesland, op klei en veen, en in dorpen en steden. De Grote roodoogjuffer heeft geschikt gebied op de zand en veen gronden bij beken en ander water. Het Schaakbordlieveheersbeestje heeft geschikt gebied in steden en dorpen en in oost Friesland. Het Wekkertje heeft geschikt gebied op zandgronden in zuidoost Friesland en de Waddeneilanden. Deze geschikte gebieden komen voor deze soorten overeen met de ecologische kennis over verspreiding, alsook met de verspreidingsdata.



4.2.2.4 Kansenskaarten van generalistische soorten

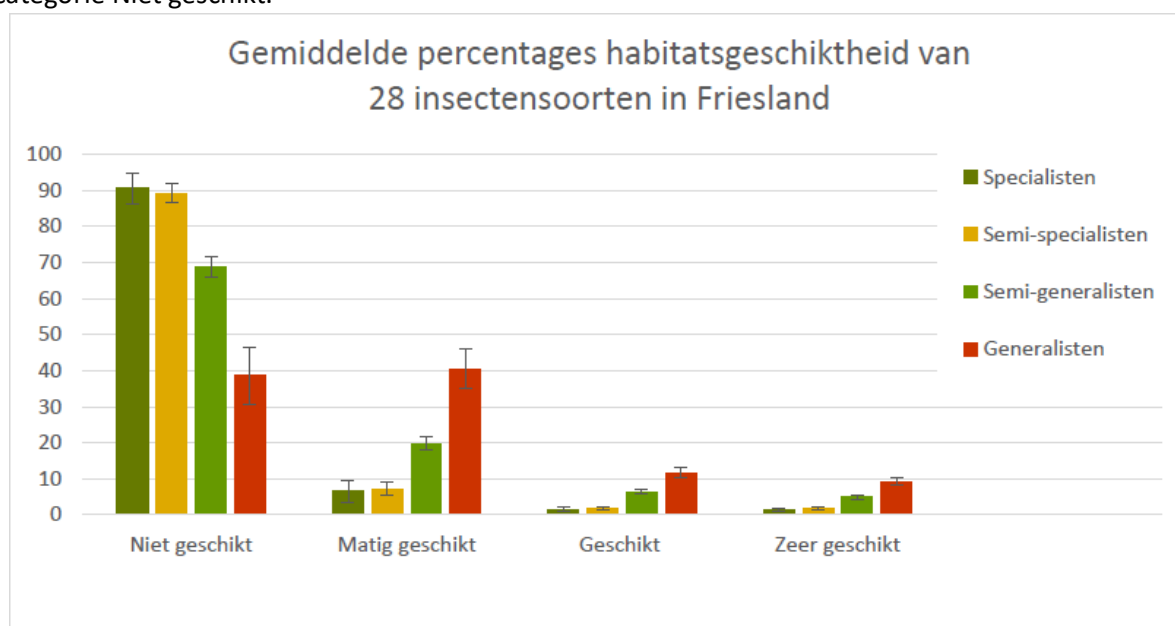
In onderstaande figuur zijn de kansenskaarten van de generalistische soorten gegeven. Voor alle soorten is zeer geschikt gebied op de Waddeneilanden en zuidoost Friesland. Voor het Bruin zandoogje is geschikt gebied op zandgronden en op veengronden. De Gamma-uil en het Klein geaderd witje hebben in heel Friesland geschikt gebied. Voor vier van de zeven soorten is geschikt gebied in steden en dorpen. De Grote groene sabelsprinkhaan, de Pyjamazweefvlieg, de Viervlek en het Zevenstippelige lieveheersbeestje hebben geschikt gebied in zuidoost Friesland. Deze geschikte gebieden komen voor deze soorten overeen met de ecologische kennis over verspreiding, alsook met de verspreidingsdata.



De kansenskaarten laten zien dat er veel geschikt gebied is voor de gekozen soorten in Oost en Zuid-Oost Friesland, op zand en (hoog)veen, op de Waddeneilanden en in steden en dorpen. Minder geschikt gebied is aanwezig op de kleigronden.

4.2.3 Oppervlaktes geschikt gebied

De kansenskaarten laten ook zien dat voor meer specialistische soorten er minder geschikt gebied is. Inderdaad is er voor de specialisten binnen de 3511 km² geanalyseerd oppervlak van Friesland er gemiddeld 179 km² geschikt gebied, waarvan gemiddeld 33 km² zeer geschikt gebied. Voor generalisten is dit ongeveer een factor 10 hoger met 1831 km² geschikt gebied, waarvan 323 km² zeer geschikt. Onderstaande figuur laat zien hoe dit patroon er uit ziet voor de 4 geschiktheidscategorieën, met de hoogste percentages voor de generalisten en de laagste voor de specialisten bij de Matig geschikt tot Zeer geschikt categorieën, en het omgekeerde patroon bij de categorie Niet geschikt.



De kansenskaarten laten ook zien dat sommige landschapstype geschikter zijn voor de verschillende specialisme categorieën. In Tabel 1 is het kansrijk habitat (Matig geschikt, Geschikt en Zeer geschikt tezamen) weergegeven voor de verschillende landschapstypen. De landschapstypen zijn daarbij gerangschikt op hun totale geanalyseerde oppervlakte in km². Het patroon voor specialistische soorten is dat hoge percentages kansrijk gebied aanwezig waren in Binnenduinrand (21.9%), Hoogveen (21.4%), Duinen (16.6%) en Heideontginning (13.2%). De grootste oppervlaktes kansrijk gebied waren (gedeeltelijk logischerwijze) vooral in de grotere landschapstypen Woudontginning (32.7 km²) en Veenweidegebied (30.2 km²), maar ook in de kleinere typen Heideontginning (19.9 km²) en Duinen (15.0 km²). Voor de generalisten waren de percentages kansrijk gebied voor alle landschapstypen hoger (34.8%-75.8%) dan voor de specialisten (1.3%-21.9%). De hoogste percentages kansrijk gebied waren voor Buitendijks land / Zomerpolders (75.8%), Buitendijks land / Kwelders (75.3%), Fries Essenlandschap (74.5%) en Woudontginning (72.1%). De grootste oppervlaktes kansrijk gebied waren ook weer in de grotere landschapstypen Veenweidegebied (352.0 km²), Woudontginning (340.2 km²), Kwelderwal (129.8 km²), Beekdallandschap (105.5 km²) en Heideontginning (105.4 km²). Opvallend daarbij waren ook de lage percentages bij relatief grote landschapstypen Klei op veengebied (34.8%), Droogmakerijen (35.0%), Kleiterpenlandschap (37.6%), Kweldervlakte (41.6%) en Oude zeepolders (42.8%).

Tabel 1. Gevonden verdeling van oppervlakte en percentage kansrijk habitat voor specialistische, semi-specialistische, semi-generalistische en generalistische soorten in de Friese landschapstypen.

Landschapstypen		Kansrijk habitat							
Naam	Oppervlakte	Specialistische soorten		Semi-specialistische soorten		Semi-generalistische soorten		Generalistische soorten	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Water	3,53	6,3%	0,22	10,3%	0,36	26,3%	0,93	53,8%	1,90
Hoogveen	8,29	21,4%	1,78	28,9%	2,40	60,7%	5,03	60,1%	4,98
Buitendijksland/Zomerpolders	11,38	5,6%	0,64	12,9%	1,47	26,8%	3,05	75,8%	8,63
Binnenduinrand	13,78	21,9%	3,02	32,0%	4,41	36,4%	5,02	38,4%	5,29
Jonge zeepolders/platen en slikken	19,93	5,1%	1,02	15,7%	3,13	43,1%	8,59	65,1%	12,97
Droogmakerijen	26,16	2,5%	0,66	3,2%	0,84	10,9%	2,86	35,0%	9,15
Platen en slikken	30,46	4,3%	1,32	9,8%	2,99	40,5%	12,34	65,1%	19,84
Buitendijksland/Kwelders	46,80	9,3%	4,36	9,3%	4,36	28,6%	13,36	75,3%	35,23
Strand en zandplaten	47,21	6,1%	2,86	6,4%	3,03	13,8%	6,50	51,8%	24,45
Fries essenlandschap	48,89	9,8%	4,79	15,1%	7,40	45,1%	22,07	74,5%	36,40
Veenderijen	54,95	10,6%	5,82	23,7%	13,01	44,1%	24,22	53,1%	29,19
Stuwwallandschap	73,19	6,7%	4,94	11,1%	8,14	39,8%	29,09	61,8%	45,20
Duinen	90,58	16,6%	14,99	22,1%	20,05	40,6%	36,79	48,2%	43,62
Hoogveenontginning	124,87	6,6%	8,24	12,4%	15,52	44,1%	55,09	70,0%	87,44
Oude zeepolders	142,56	1,3%	1,81	8,1%	11,55	13,9%	19,81	42,8%	61,03
Heideontginning	150,88	13,2%	19,88	25,5%	38,48	49,2%	74,24	69,9%	105,39
Jonge zeepolders	157,37	2,7%	4,19	9,9%	15,56	16,5%	25,91	55,4%	87,25
Beekdallandschap	175,14	5,4%	9,46	9,6%	16,80	34,1%	59,80	60,2%	105,50
Kweldervlakte	227,46	4,4%	9,90	5,3%	12,07	13,7%	31,27	41,6%	94,62
Kwelderwal	246,97	3,5%	8,61	7,5%	18,50	20,9%	51,56	52,6%	129,84
Klei op veengebied	249,20	1,8%	4,39	3,7%	9,14	14,4%	35,96	34,8%	86,84
Kleiterpenlandschap	275,34	1,3%	3,46	3,9%	10,61	9,4%	26,02	37,6%	103,46
Woudontginning	472,10	6,9%	32,67	13,3%	62,55	45,3%	213,72	72,1%	340,21
Veenweidegebieden	813,63	3,7%	30,23	4,5%	36,65	19,5%	158,81	43,3%	352,02

4.2.4 Patronen in de kanskaarten

De genoemde patronen van geschikt gebied in Friesland en de patronen van geschikt gebied in de Friese landschappen bestendigen het idee dat specialistische soorten sterk gekoppeld zijn aan kleinschalige speciale situaties en speciale landschapstypen. De generalisten hebben hoge percentages van kansrijk gebied in alle gebieden. Daarmee vormen kansen van alle soorten waaronder zeker de generalisten een goede mogelijkheid om verbetermogelijkheden voor een insectennetwerk in heel Friesland aan te kunnen wijzen. Lage percentages kansrijk gebied zelfs voor generalisten zitten vooral in de Kleigebieden en in het Veenweidegebied.

Deze patronen van verspreiding van specialistische en generalistische soorten zijn niet onverwacht. Echter, in dit onderzoek zijn de patronen het objectieve resultaat van kanskaarten van een beperkt aantal soorten, gekozen op basis van objectieve criteria en geanalyseerd met een objectieve modelleertechniek. Dat geeft niet alleen vertrouwen in de gesignaleerde patronen, maar ook in de aanpak om gemodelleerd kansrijk habitat te gebruiken als uitgangspunt voor het verbeteren van de situatie voor insecten, zoals met een insectennetwerk.

4.2.5 Hotspotkaarten als basis voor het bepalen van kansrijke locaties

De kansenkaarten zijn gemaakt met een groot oplossend vermogen: de ruimtelijke basis is 10x10 m. Er is specifiek gekozen om een zo klein mogelijke ruimtelijke unit te gebruiken omdat veel insecten een zeer kleinschalig leefgebied hebben, en met kleinschalige ingrepen ook geholpen kunnen worden. Daarmee is het belangrijk om kleinschalige ruimtelijke variatie in kans rijkheid te kunnen waarnemen. Dit moet vanzelfsprekend statistisch gezien wel waardevol zijn.

Dat laatste is voor de huidige dataset getest door de prestaties (AUC, Omission rate) van modellen op basis van verschillende schaalgroottes (10x10 m, 50x50 m, 100x100 m, 500x500 m, 1000x1000 m) te analyseren. Het model met schaalgrootte 10x10 m presteerde bij 16 van de 28 soorten het beste, en nooit belangrijk slechter dan met enig andere schaalgrootte.

De kansenkaarten van de verschillende soorten zijn op 10x10 m basis met elkaar gecombineerd tot hotspotkaarten. Plekken met de hoogste mate van kansrijk habitat voor alle soorten kregen daarin de hoogste waarden. Elke soort is daarbij gekwantificeerd als een waarde 1 (matig geschikt), 2 (geschikt) of 3 (zeer geschikt): de maximaal mogelijke waarde is dan 21 (7 soorten met allen lokaal zeer geschikt gebied).

Als voorbeeld van een hotspotkaart toont Figuur 9 de hotspotkaart gemaakt voor de generalistische soorten, waarbij rood de hoge waardes aangeeft en blauw de lage waardes. Het ruimtelijke patroon geeft weer dat verspreid over Friesland er sprake is van vlekkenpatroon met rode hotspots (veel zeer geschikt gebied) op de Waddeneilanden. Op het vasteland zijn de hotspots op een achtergrond van een blauwgroene kleur (veel geschikt gebied) in zuidoost en oost Friesland en op een achtergrond van een uitgebreid voornamelijk donkerblauw (veel matig geschikt gebied) gebied in midden, west, noordwest en noord Friesland, met uitzonderingen aan de rand van het IJsselmeer en de Waddenzee, en Gaasterland. Om beter te duiden in wat voor gebieden de hotspots lagen, zijn de plaatsnamen van grotere stedelijke gebieden opgenomen in de kaart. Ook zijn de natuurgebieden van het NatuurNetwerk Nederland (NNN) in de kaart als grof gearceerd aangegeven. De hotspots komen in grote mate overeen met steden en dorpen en met natuurgebieden van het NNN.

4.2.5.2 NNN en steden en dorpen als hotspots

De uitgesproken hoge hotspotwaardes voor steden en dorpen zijn niet op dezelfde manier afzonderlijk geanalyseerd als voor de natuurgebieden. Enerzijds is het zeer overtuigend dat de zeer gevarieerde stedelijke omgeving plaats geeft voor een grote insectendiversiteit, wat stedelijk gebied belangrijk maakt als bron van insecten, als toevluchtsoord in dit artificiële landschapstype.

Anderzijds heeft stedelijk gebied mogelijk een methodisch probleem met een extreme vorm van observer bias, dat ondanks de correcties het modelleren kan beïnvloeden. In steden zijn over het algemeen veel meer waarnemers en waarnemingen dan in buitengebied. Als een model geen of zeer weinig observaties heeft uit landschappen waar het insect wel zou moeten voorkomen dan worden de waarden overschat van habitats waar wel (veel) data van zijn.

Een manier om hier verder mee om te gaan zou zijn om de modellen te runnen zonder stedelijke data. Als er dan een groot verschil in inschatting van de hotspotwaardes in het buitengebied ontstaat, zou dan een indicatie zijn dat stedelijk gebied de schattingen ernstig beïnvloeden. Zo'n heranalyse met niet-stedelijke observaties is ook een goed idee omdat het insectennetwerk bedoeld is voor de niet-stedelijke landschappen en het vooral gaat om het verhogen van kansen voor insecten in de niet-stedelijke gebieden.

4.3 Conclusies

De methodiek van het maken van kansenkaarten levert een goed en objectief inzicht in de verspreiding van insecten in Friesland, relatief onafhankelijk van inventarisatie inspanningen. Het levert objectief inzicht in welke landschapstypen de meeste relatieve en absolute waarde hebben voor de mogelijkheden tot verbeteren van de omstandigheden van insecten.

De aanpak met hotspotkaarten levert ruimtelijk inzicht in de kansen voor verschillende typen insecten. Daarnaast is de waarde van NNN natuurgebieden voor zowel specialistische soorten en generalistische soorten duidelijk, en voor de buiten de NNN liggende gebieden de waarde voor generalistische soorten. Steden en dorpen lijken ook hotspots te zijn voor insecten.

De kleine schaal (10x10 m) waarop de kansenkaarten zijn gemaakt geven de mogelijkheid om kleinschalig te kunnen kijken naar kansen van insecten. Dit maakt het mogelijk om op een voor de meeste insecten relevante kleine schaalgrootte veranderingen in het landschap te maken. Dit is verder geëxploreerd in de productie van een GIS platform waarin de kansenkaarten geïntegreerd worden met kaarten met andere informatie over landschap, bodem en beleid. Een eerste uiting hiervan is de productie van een Web-App met hotspotkaarten, als hulp bij planvorming.

Een PDF van het hele werk KRAFT & MENTING (2020) KANSRIJKE HABITATS VOOR INSECTEN SOORTEN IN DE FRIESE LANDSCHAPPEN: EEN BASIS VOOR HET ONTWERP VAN EEN ECOLOGISCH INSECTENNETWERK. BSC THESIS DIERMANAGEMENT, HOGESCHOOL VAN HALL LARENSTEIN, LEEUWARDEN is op te vragen bij de Provincie Fryslân of bij hogeschool Van Hall Larenstein, opleiding Diermanagement.

