
De rol van bruggen in de voortplanting van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder

Een verkennende studie



Tekst

Bastiaan Schuit

Fotografie

Bastiaan Schuit (tenzij anders vermeld)

Met medewerking van

Henk de Vries, Bram Omon, Micha Beuriot, Bart Wesselingh, Cor Koster, Remco van Blaaderen

Rapportnummer

SV2024.009

Production

De Vlinderstichting
Mennonietenweg 10
Postbus 506
6700 AM Wageningen
T 0317 46 73 46
E info@vlinderstichting.nl
www.vlinderstichting.nl

Opdrachtgever

De Vlinderstichting

This publication can be cited as

Schuit, B. (2024). De rol van bruggen in de voortplanting van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder. Rapport SV2024.009, De Vlinderstichting, Wageningen.

Sleutelwoorden

Argusvlinder – rupsen – waardplanten – grassen – bruggen – verticale structuren – agrarisch gebied

september 2024



Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigden/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van De Vlinderstichting, noch mag het zonder een dergelijke toestemming gebruikt worden voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Inleiding	5
1.1 Kader	5
1.2 Aanleiding.....	5
1.3 Probleemstelling	6
1.4 Afbakening onderzoeksgebied	6
1.5 Hoofdvraag en deelvragen	6
Deel 2 – Waardplanten onderzoek	6
1.6 Hypothesen	7
1.7 Doelstelling.....	7
1.8 Doelgroep.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.9 Leeswijzer	7
Hoofdstuk 2: Materiaal en Methode.....	8
2.1 Veldwerk rupsenonderzoek	8
2.1.1 Verspreiding rupsen	8
2.1.2 Vraatspoor Kenmerken	9
2.2 Aanmaak twee dataset.....	11
2.3 Veldwerk waardplantonderzoek	11
2.4 Data-analyse onderzoek rupsen.....	11
2.4.1 Verspreiding rupsen	11
2.4.2 Kenmerken vindplaatsen	12
2.4.3 Vergelijking gegevens Iris.....	12
2.4.4 Waardplant Gebruik.....	12
2.5 Data-analyse onderzoek waardplanten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.5.1 Verspreiding waardplanten	13
2.5.2 Dominante grassoort	13
Hoofdstuk 3: Resultaten onderzoek rupsen.....	14
3.1 Verspreiding van de rupsen	15
3.2 Kenmerken vindplaatsen.....	17
3.2.1 Verticale structuren	17
3.2.2 Overige verticale structuren	18
3.2.3 Dode vegetatie	20
3.2 Vergelijking gegevens Iris	21
3.3 Waardplant gebruik	23
Hoofdstuk 4: Resultaten onderzoek waardplanten	25
4.1 Overzicht soorten	25
4.2 Verspreiding waardplanten.....	26
4.3 Dominante grassoort.....	27

Hoofdstuk 5: Conclusie en Discussie	29
5.1 Conclusie onderzoek Rupsen	29
5.1.1 Verspreiding van de rupsen	29
5.1.2 Kenmerken vindplaatsen	29
5.2 Conclusie onderzoek waardplanten	31
5.2.1 Verspreiding waardplanten	31
5.2.2 Dominante waardplanten	32
5.3 Eindconclusie.....	32
5.4 Discussie	33
Hoofdstuk 6: Aanbevelingen	36
Literatuurlijst.....	37
Bijlage A: Data zoektrajecten	38
Bijlage B: Protocol Veldwerk	39
Bijlage C: Protocol Gedigitaliseerd	40
Bijlage D: Verspreiding Gebruikte waardplanten.....	42
Bijlage E: foto's van rupsen waarnemingen per vindplaats.	44

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Kader

Wereldwijd is er een achteruitgang in insectenpopulaties. Dit is bevestigd door een recente meta-analyse waarbij lange termijn trends van 106 studies zijn bestudeerd (Van Klink et al., 2023). De bevindingen van dat onderzoek laten zien dat de afname van de totale insectenabundantie voornamelijk kan worden verklaard door de wijdverbreide afname van voorheen algemene soorten, in plaats van alleen zeldzame soorten. De Argusvlinder is helaas een voorbeeld van een algemene soort waar het slecht mee gaat. In slechts 30 jaar tijd is de soort in Nederland namelijk met 98% afgenomen (Stip, et al 2014). Toch bestaan er in ons land nog vindplaatsen waar de vlinder lokaal in grotere aantallen voorkomt. Een voorbeeld hiervan is de Bovenkerkerpolder bij Amstelveen, waar de vlinder in relatief grote aantallen wordt aangetroffen rondom maisakkers.

In het Beschermingsplan Argusvlinders schrijft Stip et al. dat de sleutelwoorden in het leefgebied van de argusvlinder variatie, bloemen, beschutting, warmte en verticale structuren zijn. In de Bovenkerkerpolder kunnen maisakkers mogelijk een deel van deze ingrediënten bieden. Het mais vormt namelijk, zodra het in de zomermaanden de hoogte in is gegroeid, verticale structuren langs de percelen. Deze verticale structuren kunnen belangrijk zijn voor de argusvlinder, omdat ze plekken creëren met een relatief warm microklimaat.

De argusvlinder is een zogeheten thermofiele soort; zowel in het imago- als in het rupsenstadium houdt hij van warme plekken. Het vrouwtje kiest bij het leggen van haar eitjes een plek uit waar de rups, die op diverse grassoorten leeft, van een gunstig microklimaat kan genieten. Ze legt haar eitjes bijvoorbeeld op dood gras. Onderzoek heeft aangetoond dat dood gras en andere dode vegetatie snel opwarmt in de zon, waarvan verschillende geleedpotigen gebruikmaken om in korte tijd op te warmen (Barkman & Stoutjesdijk, 1987). Voor de overwinterende rupsen is een plek met veel dood gras waarschijnlijk ook belangrijk in het vroege voorjaar, wanneer ze beginnen te eten. De verspreiding en de kenmerken van vindplaatsen vormen de basis voor dit onderzoek.

1.2 Aanleiding

De Vlinderstichting is 3 jaar geleden begonnen om in de Bovenkerkerpolder onderzoek te doen met als doel om de argusvlinder beter in kaart te brengen. Er is onderzoek gedaan naar alle levensstadia. Tijdens het onderzoek naar rupsen is bij het veldwerk naar individuen en vraatsporen gezocht. Het onderzoek leverde veel belangrijke informatie op, maar helaas bleven rupsenvondsten nog beperkt. Dat er veel imago's werden gezien, maar slechts enkele rupsen was de aanleiding voor een vervolgonderzoek dat zich alleen focust op de rupsen en de waardplanten.

Waarom is het zo belangrijk om veel te weten over rupsen? Rupsen worden snel over het hoofd gezien bij het uitvoeren van werkzaamheden of beheer. Door te weten waar ze zijn en waar ze kunnen zijn, wat de kenmerken zijn van het biotoop, kan er rekening mee worden gehouden. De kennis kan dus worden gebruikt in een beheeradvies. Landeigenaren kunnen in het maaibeheer bijvoorbeeld rekening gaan houden met plekken die qua karakter gelijk zijn aan de vindplaatsen.

1.3 Probleemstelling

De Argusvlinder (*Lasiommata megera*) heeft het moeilijk in Nederland, met een populatieafname van 98% in enkele decennia (Stip et al., 2014). Ondanks deze afname komt de Argusvlinder in de Bovenkerkerpolder nog steeds in grote aantallen voor. Er is echter onvoldoende kennis over de kenmerken en verspreiding van de voortplantingsplaatsen in dit gebied, evenals over de verspreiding van de waardplanten. Dit onderzoek richt zich op het in kaart brengen van de voortplantingsplaatsen van de Argusvlinder in de Bovenkerkerpolder en het onderzoeken van de verspreiding van de waardplanten.

1.4 Afbakening onderzoeksgebied

Het onderzoek is uitgevoerd in de Bovenkerkerpolder, ten zuiden van Amstelveen, op percelen van drie agrariërs: Cor Koster, Remco van Blaaderen en Bart Wesselingh, die toestemming hebben gegeven om hun land te betreden voor het uitvoeren van dit onderzoek. Deze onderzochte percelen liggen in het noorden van de Bovenkerkerpolder en zijn aangrenzend aan de Middenweg. Daarnaast heeft het onderzoek plaatsgevonden in de berm langs de Middenweg en langs het H. Schipperpad. In dit rapport zal met de woorden “gebied” of “onderzoeksgebied” worden verwezen naar deze afbakening.



Figuur 1: Ligging van het projectgebied

1.5 Hoofdvraag en deelvragen

Het onderzoek bestaat uit twee delen. In dit hoofdstuk wordt per deel een hoofdvraag en deelvragen geformuleerd.

Deel 1 – Rupsen onderzoek

De hoofdvraag van het rupsenonderzoek luidt: *Wat zijn de kenmerken van een plek die maakt dat het een potentieel goede voorplantingsplaats voor argusvlinders is en hoe liggen dit soort plekken verspreid over de Bovenkerkerpolder?*

Om het antwoord hierop te vinden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Waar zijn de rupsen aanwezig in de Bovenkerkerpolder?
2. Wat zijn de kenmerken van de vindplaatsen?
3. Welke waardplanten worden gebruikt in de Bovenkerkerpolder?

Deel 2 – Waardplanten onderzoek

De hoofdvraag van het waardplantenonderzoek luidt: *Hoe varieert de verspreiding en dominantie van waardplanten tussen de rupsen vindplaatsen en de plaatsen waar geen rupsen zijn gevonden?*

Om het antwoord hierop te vinden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Welke grassoorten zijn nu aanwezig op de plekken waar de rupsen zijn aangetroffen tussen 28 maart 2022 en 9 april 2024?

2. Welke waardplanten zijn dominant en wat is het verschil tussen de bruggen en ander type locaties en tussen plekken waar wel en geen rupsen zijn aangetroffen?

1.6 Hypothesen

Op basis van de beschikbare literatuur en veldwaarnemingen zijn de volgende hypothesen opgesteld om te bepalen welke kenmerken bijdragen aan een geschikte voortplantingsplaats voor de argusvlinder en hoe deze plekken verspreid liggen over de Bovenkerkerpolder.

Vindplaatsen van de argusvlinder zullen zich vooral bevinden bij lijnvormige elementen (slootkanten, bermen, Hans Schipperpad) en verticale structuren (hekken, palen, bruggen, bankjes, borden) in het landschap. Deze plekken worden gekenmerkt door een gevarieerde vegetatiestructuur, de aanwezigheid van dode (slootkant) vegetatie, grassen die als waard- en voedselplant dienen en gunstige morfologische kenmerken zoals een steil talud of micro-reliëf. (Stip et al, 2014)

De waardplanten van de argusvlinder zijn diverse grassoorten, de verwachting is dat de rupsen ook op een breed scala aan soorten zullen worden aangetroffen, die te verwachten zijn in het type bodem wat te vinden is in de Bovenkerkerpolder. Gebaseerd op de bevindingen uit het Beschermingsplan Argusvlinder wordt verwacht dat rupsen zullen worden aangetroffen op kroopaar (*Dactylis glomerata*), kweek (*Elymus repens*), ruw beemdgras (*Poa trivialis*), veldbeemdgras (*Poa pratensis*), fioningras (*Agrostis stolonifera*), grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*), ijle dravik (*Bromus sterilis*), zachte dravik (*Bromus hordeaceus*), rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Engels raaigras (*Lolium perenne*) en glanshaver (*Arrhenatherum elatius*). Het is tevens de verwachting dat deze soorten wijdverspreid gevonden worden in het gebied.

1.7 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de kenmerken van de voortplantingsplekken van de Argusvlinder en in de verspreiding van de rupsen in de Bovenkerkerpolder. Daarnaast wordt beoogd meer te leren over de verspreiding van de waardplanten van de Argusvlinder. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een beheeradvies dat leidt tot hogere overlevingskansen en extra geschikte habitats voor de rupsen.

1.9 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2: Materiaal en Methode, wordt besproken volgens welke methode het veldwerk en de daarop volgende data-analyse is uitgevoerd. Hierna gaat Hoofdstuk 3 in op de belangrijkste resultaten van het onderzoek rupsen, vervolgens wordt in Hoofdstuk 4 dit besproken over het onderzoek waardplanten. Op basis hiervan worden in Hoofdstuk 5 de belangrijkste bevindingen gepresenteerd. Elk deelonderzoek heeft hierin haar eigen conclusie en in paragraaf 5.3 komt dit samen tot één eindconclusie. In de daarop volgende discussie paragraaf worden andere interpretaties en verklaringen en beperkingen besproken. Tot slot volgt in Hoofdstuk 6 een lijst met aanbevelingen.

Hoofdstuk 2: Materiaal en Methode

Om de hoofdvraag “*Welke kenmerken maakt een plek tot een potentieel goede voorplantingsplaats van de Argusvlinder en hoe liggen dit soort plekken verspreid over de Bovenkerkerpolder?*” te beantwoorden worden antwoorden gezocht naar de deelvragen. Om die te beantwoorden wordt de volgende methode gehanteerd.

2.1 Veldwerk rupsenonderzoek

In deze paragraaf wordt uitgelegd wat de werkwijze is geweest van het veldwerk dat plaatsvond tussen maart en april 2024 omtrent het rupsenonderzoek. Dit deel van het onderzoek richtte op de verspreiding van argusvlinderrupsen en de kenmerken van de vindplaatsen. Het veldwerk is uitgevoerd volgens een gestructureerde methode, die hierna wordt beschreven.

2.1.1 Verspreiding rupsen

In de eerste stap van het onderzoek naar de verspreiding van argusvlinderrupsen is gezocht bij de kunstmatige verticale structuren. Dit zijn landschapselementen zoals bruggen tussen percelen, hekken, palen, bankjes en dergelijke. Deze plekken werden als meest potentieel beschouwd, omdat deze objecten in het open landschap een gunstig microklimaat kunnen creëren. Een tweede reden om hiermee te beginnen, was dat tijdens een kennisoverdracht in het gebied met Bram Omon meteen meerdere rupsen op bruggen werden gevonden.

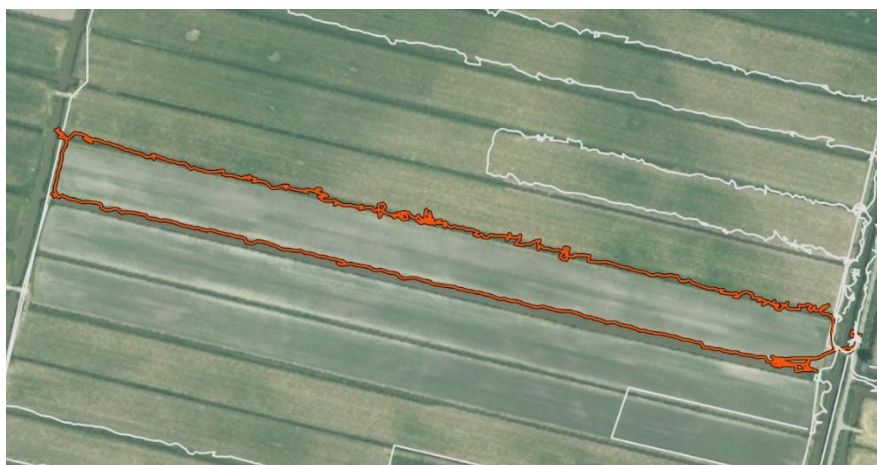
In de tweede stap werd gezocht langs lijnvormige elementen, zoals slootkanten en wegbermen. Deze locaties bieden naar verwachting meer geschikte en duurzame habitats in vergelijking met het open veld. Langs de perceelranden wordt namelijk niet tot minder gemaaid en is er meer microreliëf aanwezig. Daarnaast kan een talud of steile slootkant mogelijk ook dienen als verticale structuur.

Om de beschikbare tijd optimaal te benutten, werd in deze stap gebruikgemaakt van de data van de verspreiding van waarnemingen van vrouwelijke imago's (Kiebert, 2023). Eerst werd gezocht op plekken waar vrouwtjes waren gezien in het onderzoek van Kiebert, daarna op andere locaties.

Bij het inventariseren van de verticale structuren werd een afstand afgelegd van 19,2 kilometer. De meeste afstand werd afgelegd bij het zoeken langs sloten en akkerranden. In totaal werd er gezocht bij 42 bruggen en een onbepaald aantal banken, borden en paaltjes die verspreid staan in het onderzoeksgebied.

Om de zoektrajecten vast te leggen is met behulp van streaming in Arcgis Fieldmaps automatisch een lijn opgenomen. Dit maakt gebruik van de GPS-positie van de telefoon. In Fieldmaps zijn hierbij verder de datum, begin en starttijd, de hoeveelheid rupsen en eventuele opmerkingen genoteerd. De automatisch opgenomen lijnen hebben het voordeel dat hier uit opgemaakt kan worden waar intensief gezocht is en waar minder. Hoe rommeliger een lijn, hoe intensiever gezocht is.

Figuur 2 toont een rode lijn die een voorbeeld illustreert. Het bovenste deel is het deel waar meer intensief is gezocht (rommelig). Dit betrof een graslandperceel. De onderste betrof een akker, waar weinig grassen en daarentegen veel stukken met brandnetel stond. Hier is minder gezocht waardoor de lijn rechter is.



Figuur 2: Rommeligheid lijn, laat zoekintensiteit zien.

In Figuur 3 wordt met betrekking tot het hele onderzoeksgebied gevisualiseerd wat de zoekintensiteit is geweest. Dit is onderverdeeld in 4 categorieën: “zeer intensief” (magenta), “intensief” (cyaan), “minder intensief” (geel), “minst intensief” (rood). Deze categorieën zijn tot stand gekomen op basis van de gemiddeld afgelegde snelheid. Een deel van de lijnen zijn handmatig ingetekend voordat van automatisering gebruik werd gemaakt. Deze lijnen hebben een correctie gekregen van +32%. Deze correctiefactor is gelijk aan het gemiddelde van het verschil in percentages tussen de een handmatig getekende lijn over de gestreamde lijn (Bijlage A). Door de lijnen afstekende kleuren te geven is het zichtbaar op welke plekken meerdere keren is gezocht. Dit is te zien in de overlap van de lijnen.



Figuur 3: Zoekintensiteit "zeer intensief(magenta), intensief(cyaan), minder intensief(geel) en minst intensief(rood).

2.1.2 Vraatspoor Kenmerken

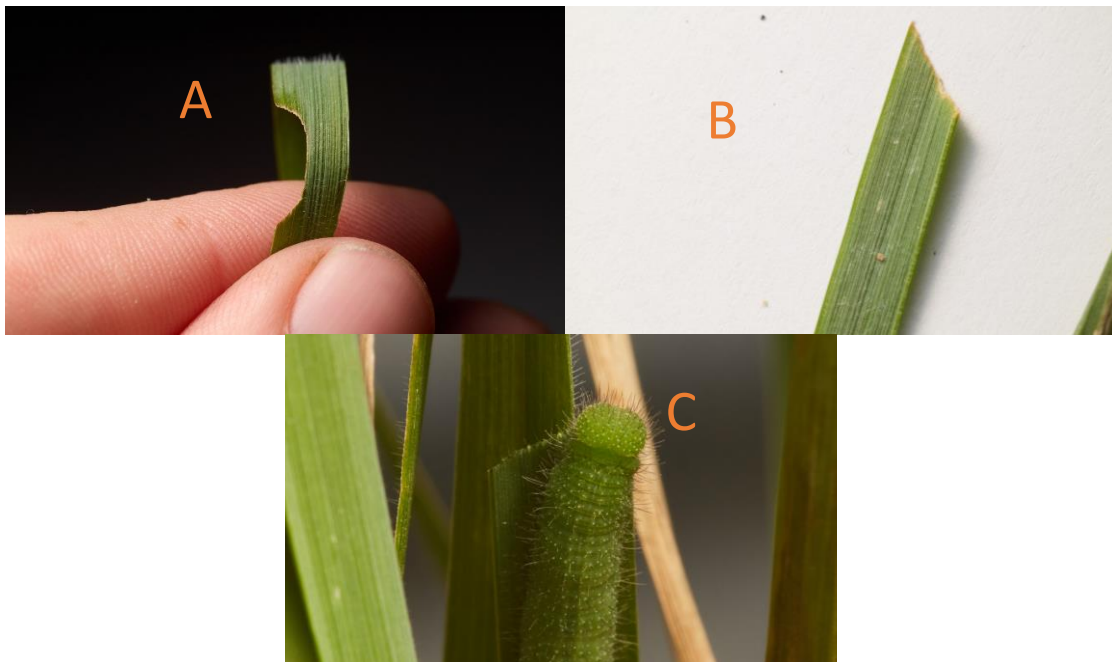
Bij het zoeken naar rupsen lag de focus op karakteristieke vraatsporen op (breedbladerige) grassen. De vraatsporen kenmerken zich door een “nette rand” en daarmee kunnen deze worden onderscheiden van vraatsporen van andere dieren, zoals hazen, muizen, ganzen et cetera. Vraatsporen van niet-rupsen zien er meer rafelig uit. Door gebruik te maken van een loep kunnen aan de randen een soort franjes worden waargenomen.

De vraatsporen zijn over het algemeen onder te verdelen in schuin “afgetopte” grassen (figuren 4 b en c) en vraatsporen die zich kenmerken door een inham die

er regelmatig als volgt uit ziet: aan een zijde van de bladschede naar schuin naar binnen loopt, daarna naar beneden loopt en daarna weer onder eenzelfde hoek weer naar de rand aan dezelfde kant toe gaat. Zie Figuur 4a.

Zodra sporen met deze kenmerken werden gevonden werd er van dichtbij vanaf verschillen hoeken langs de lengte van een grasspriet gekeken, zoals van bovenaf of van de zijkant. Daarna werden vaak rupsen aangetroffen op eenzelfde spriet of in de buurt van de verse vraatsporen. Niet-verse vraatsporen hebben een gele verdrogingsrand die na verloop van tijd steeds bruiner wordt. Er werd pas fysiek gezocht (met handen) als er op zicht niet direct iets werd gevonden. Weersomstandigheden spelen een rol in de mate van het uitsluitend op zicht of fysiek zoeken. Bij minder gunstige weersomstandigheden waren er minder rupsen te zien en moest er vaker met de handen in de grassen worden gezocht.

Uiteindelijk werd, na het vinden van een individu, de locatie gemarkeerd met een geel plantenlabel. Dit vergemakkelijkt het tellen doordat de rupsen niet met elkaar verward konden worden. Ook hielp het met het terugvinden van de individuen (Figuur 5).



Figuur 4 a, b en c: Foto's van oude vraatsporen (a+b) (met gele rand) en een onmiskenbare, verse vraatspoor (c).



Figuur 5: Markering met gele plantenlabels.

2.2 Aanmaak twee dataset

In het veld zijn verschillende gegevens verzameld volgens een vooraf opgesteld protocol (Bijlage B). Dit protocol is gedigitaliseerd, waarvoor gebruik is gemaakt van ArcGIS Pro en Field Maps Designer. Het doel hiervan was dat de gegevens in het veld met een mobiele telefoon konden worden ingevoerd (Bijlage C). Alle gegevens die in Field Maps zijn ingevoerd, zijn daarmee direct beschikbaar gekomen als tabel in ArcGIS, waarna deze zijn omgezet naar een Excel-tabel. Hierin is de data verder gestructureerd. Op deze manier zijn twee datasets tot stand gekomen: een dataset van het rupsenveldwerk en een dataset van het waardplantenveldwerk

2.3 Veldwerk waardplantonderzoek

Het veldwerk van het waardplantonderzoek is uitgevoerd door in samenwerking met Ecoloog flora, Micha Beuriot alle grassen te inventariseren die aanwezig zijn binnen plots van 1 vierkante meter. Hierbij is gekozen voor vlakken met een afmeting van 50x200cm. Het feit dat de rupsen op smalle stroken werden gevonden was de aanleiding om het meetvlak niet vierkant te maken. Bij elke 8 rupsenvindplaatsen is een plot uitgezet, deze zijn aangeduid met V's. Daarnaast zijn er nog een gelijk aantal controleplots uitgezet, welke werden aangeduid met C's. De controleplekken zijn random en logisch gekozen, zoals langs slootkanten op plekken waar nog geen rupsen zijn aangetroffen. Tevens op plekken die vergelijkbaar zijn met vindplaatsen en een aantal controleplots op plekken waar wel vrouwelijke imago's worden waargenomen. Onderstaande kaart (Figuur 6) geeft de ligging van de plots weer.



Figuur 6: Locaties van de plots voor het waardplantenonderzoek.

2.4 Data-analyse onderzoek rupsen

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe de bij het veldwerk verzamelde data met betrekking tot de rupsen is geanalyseerd.

2.4.1 Verspreiding rupsen

Na het invoeren van een waarneming van een rups in het formulier in de Fieldmaps app op de telefoon, werd de locatie daarvan automatisch opgeslagen in een daaraan gekoppelde webmap in de Arcgis cloud. Waardoor, na het importeren van de webmap in Arcgis Pro op een PC, de plekken van de rupsen

meteen te zien waren op een kaart in dit programma. Met deze geografische gegevens, waaraan tevens de verzamelde data was gekoppeld, zijn verschillende kaarten gemaakt, waaronder een heatmap om de verspreiding en concentratie van rupsen weer te geven. Een heatmap is een kaarttype wat de concentratie van de waarnemingen visualiseert. Een grote concentratie toont een warme of donkere kleur en lage concentratie respectievelijk een lichte of koele kleur. Op deze manier is zowel de verspreiding van de vindplaatsen als een inzicht in de verdeling van de aantallen over het gebied inzichtelijk gemaakt.

2.4.2 Kenmerken vindplaatsen

Om de kenmerken van de vindplaatsen te analyseren zijn de volgende onderdelen uit de dataset rupsen gebruikt: type verticale structuur en het substraat waarop de rupsen zijn aangetroffen.

Met de data van het type verticale structuur is inzichtelijk gemaakt welke verticale structuren gekoppeld konden worden aan de individuele rupsen. Vervolgens is hiermee ook de frequentie bepaald van het gebruik van de verschillende typen, wat tevens is vertaald naar de frequentie per vindplaats.

Tevens zijn de overzichtsfoto's die tijdens het veldwerk zijn gemaakt bestudeerd om alle verticale structuren te identificeren die op de vindplaatsen aanwezig zijn en om deze vervolgens toe te voegen aan de lijst van aanwezige verticale structuren per vindplaats.

Met de data van het substraat waarop een rups werd aangetroffen is inzichtelijk gemaakt, wat het aandeel is dat een rups gebruik maakt van een van de volgende categorieën (op -): waardplant, dode vegetatie, kale bodem, een object, of overig. Hierbij kon het voorkomen dat er meerdere van toepassing waren zoals bijvoorbeeld op een waardplant + op dode vegetatie.

2.4.3 Vergelijking gegevens Iris

Bij het vergelijken van de verspreiding van de rupsen met de verspreiding van de vrouwtjes uit het onderzoek van Iris Kiebert zijn kaarten gemaakt in Arcgis Pro. Van beide set aan gegevens is op dezelfde wijze een heatmap, die dichtheden van de waarnemingen ruimtelijk weergeeft, gemaakt. Deze kaarten zijn vervolgens naast elkaar gelegd, waarna de visuele presentatie van de dichtheden met elkaar zijn vergeleken.

2.4.4 Waardplant Gebruik

Om te bepalen welke waardplanten door de larven gebruikt worden in het onderzoeksgebied zijn er na elke vondst foto's gemaakt van de rups op de waardplant. Omdat er voor gekozen is de rupsen niet te verstoren en om deze reden ook niet werd verplaatst, was de kans aanwezig dat niet de juiste kenmerken van de specifieke grasspriet zichtbaar waren. Daardoor zijn met een tweede ronde veldwerk bij de vindplaatsen (niet-bloeiende) grassen met vraatsporen verzameld, per vindplaats bewaard. Daarbij konden echter niet alle locaties worden gebruikt. Vindplaatsen 7 en 8 waren namelijk ontoegankelijk vanwege een antivossenraster. De grassen zijn vervolgens gefotografeerd met een macrolens, waarbij gelet is op de aspecten die de onderstaande alinea omschrijft. Vervolgens zijn de grassen aan de hand van deze foto's gedetermineerd. Ecoloog Flora, Micha Beuriot heeft deze determinaties

vervolgens gecontroleerd.

Botanische kenmerken grassen

Bij het fotograferen van de grassen zijn de volgende onderscheidende, botanische kenmerken in beeld gebracht: de bladschijf, waarbij gelet is op de aan of afwezigheid van een zogeheten skispoor over midden van het blad en de ribben (verhoging bovenzijde blad, lijnen in de lengterichting); de oortjes (kleine uitsteeksels aan de basis van de bladschijf), het tongetje (vliesje in het verlengde van de bladschede, op de grens van de bladschede en bladschijf), de stengel en de beharing.

2.5 Data-analyse onderzoek waardplanten

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe de bij het veldwerk verzamelde data met betrekking tot de waardplanten is geanalyseerd.

2.5.1 Verspreiding waardplanten

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is eerst vastgesteld wat de waardplanten zijn waarop de rupsen en vraatsporen zijn aangetroffen. Met deze informatie is in ArcisPro geodata geëxtraheerd uit de dataset die is samengesteld in het veldwerk waardplant onderzoek. Per grassoort is vervolgens in ArcgisPro een afzonderlijke kaart gemaakt, wat de verspreiding visualiseert. In een tabel is samengevat in hoeveel plots de grassoort aanwezig is. Deze kaarten zijn vervolgens over elkaar gelegd om te zien, waar een van de soorten is vastgesteld en waar geen van de soorten is vastgesteld.

2.5.2 Dominante grassoort

Tijdens het veldwerk is per plot bepaald welke aanwezige grassoort dominant is. Van deze data is een tabel opgesteld die in een overzicht weergeeft wat de verschillen tussen de locaties zijn. Ook is de relatie van de dominantie soort en de aantallen rupsen onderzocht. Hierbij is een chi-kwadraat toets voor onafhankelijkheid gebruikt. De variabelen hierbij zijn "dominante soort" en "rupsen waargenomen". Deze toets is via een Python script uitgevoerd in Arcgis Pro.

In ArcGIS Pro is tevens een kaart gemaakt die per plot aangeeft wat de dominante soort is. Aan de hand van dit kaartmateriaal is daarmee inzichtelijk gemaakt wat het verschil is tussen brug-plots en de slootkant-plot met betrekking tot de dominante soort. Er is een tabel gemaakt die weergeeft wat de frequentie is dat een waardplant soort voorkomt in een brug- of slootkant-plot. Met daarnaast in een kolom hoe vaak deze soort in dat type locatie dominant is. Tevens is een tabel samengesteld die de verschillen tussen de brug- en slootkant plots uitdrukt in een percentage en die zo een genormaliseerde vergelijking weergeeft.

Hoofdstuk 3: Resultaten onderzoek rupsen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek getoond dat zich richt op de rupsen van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder. De resultaten omvatten gegevens over de verspreiding, kenmerken van de vindplaatsen en een vergelijking van geodata uit eerder onderzoek van Iris Kiebert dat plaatsvond in 2023.

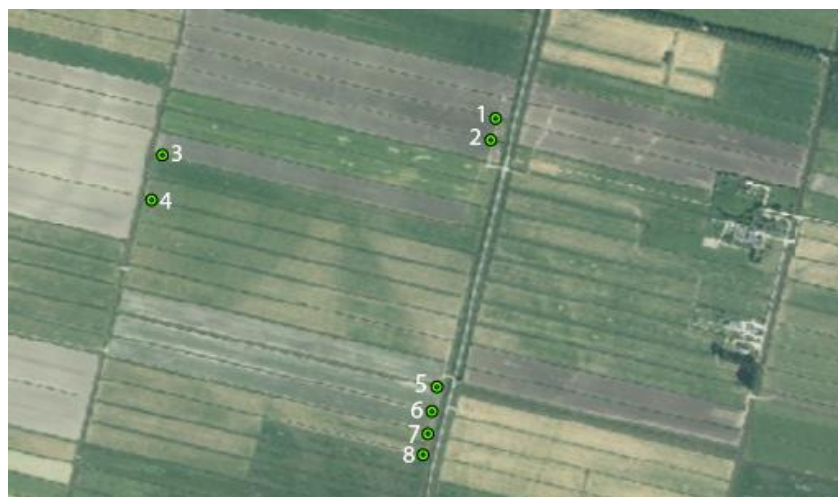
De volgende tabel toont de gegevens van de rupsenwaarnemingen van het veldwerk die plaatsvond tussen maart en april 2024. De gegevens omvatten de datum en tijd, de lengte van het individu en de hoogte waarop deze is aangetroffen. Tot slot de locatie aan de hand van vindplaatsnummers (Figuur 7), het type landschapselement en het substraat waarop de rups op is aangetroffen.

Tabel 1: Gegevens van waarnemingen rupsen maart-april 2024.

Volgnr	Datum vondst	Tijdstip vondst	Lengte rups (in mm)	Hoogte	Locatie	Landschapselement	Substraat (grassoort / dode plant /beton/bodem)
1	20-3-2024	13:06	19	14	vindplaats 5	op brug	kweek
2	18-3-2024	12:21	18	25	vindplaats 1	op brug	kweek
3	18-3-2024	13:44	15	25	vindplaats 2	op brug	dode plant / fioringras
4	18-3-2024	13:59	14	16	vindplaats 3	op brug	fioringras
5	20-3-2024	10:41	19	22	vindplaats 5	op brug	kweek
6	20-3-2024	11:24	22	26	vindplaats 5	op brug	kweek
7	20-3-2024	11:39	19	13	vindplaats 5	op brug	kweek
8	20-3-2024	12:11	24	17	vindplaats 5	op brug	kweek
9	20-3-2024	12:29	21	14	vindplaats 5	op brug	kweek
10	20-3-2024	13:27	18	25	vindplaats 5	op brug	kweek
11	20-3-2024	13:39	20	21	vindplaats 5	op brug	kweek
12	20-3-2024	14:05	21	20	vindplaats 5	op brug	dode plant / kroppaar
13	20-3-2024	14:52	24	17	vindplaats 5	op brug	kweek
14	20-3-2024	14:54	17	17	vindplaats 5	op brug	dode plant / kroppaar
15	20-3-2024	15:11	16	15	vindplaats 5	op brug	kweek
16	20-3-2024	15:12	21	11	vindplaats 5	op brug	kweek
17	20-3-2024	15:17	18	10	vindplaats 5	op brug	kweek
18	20-3-2024	15:46	13	12	vindplaats 5	op brug	dode plant / kweek
19	26-3-2024	11:11	20	40	vindplaats 8	op brug	kweek
20	3-4-2024	12:05	21	19	vindplaats 2	op brug	kweek
21	3-4-2024	12:49	25	7	vindplaats 3	op brug	gestreepte witbol
22	3-4-2024	12:51	25	25	vindplaats 4	op brug	fioringras
23	3-4-2024	13:50	25	15	vindplaats 1	op brug	dode plant / fioringras
24	8-4-2024	13:55	30	17	vindplaats 6	op brug	kweek
25	8-4-2024	14:32	30	33	vindplaats 6	op brug	kweek
26	8-4-2024	15:17	26	15	vindplaats 7	op brug	kweek
27	9-4-2024	12:53	25	7	vindplaats 4	Slootkant (naast brug)	ruw beemdgras
28	9-4-2024	15:53	33	33	vindplaats 3	Slootkant (naast brug)	liesgras

3.1 Verspreiding van de rupsen

Het veldwerk heeft geresulteerd in het aantreffen van 28 individuen, die (ongelijkmatig) zijn verdeeld over 8 verschillende vindplaatsen. Deze zijn genummerd van noord (1) naar zuid (8). Bij de vindplaatsen, die aangeduid zijn met 1 en 2 op de kaart (Figuur 7) werden respectievelijk 3 en 4 rupsen gevonden. Bij vindplaatsen 3 en 4, welke als enige ten westen van de percelen liggen werd 1 rups gevonden. Het grootste aantal rupsen is aangetroffen op locatie 5, hier werden 15 rupsen gevonden. Bij de nabij gelegen vindplaatsen 6, 7 en 8 zijn respectievelijk 2, 1 en 1 individu(en) gevonden.



Figuur 7: Vindplaatsen van argusvlinderrupsen aan oost- en westzijde van de percelen.



Figuur 8: Brug vindplaats 1 (type vergelijkbaar met vindplaats 2).



Figuur 9: Brug vindplaats 5, waar 15 individuen werden aangetroffen. Foto: Henk de Vries



Figuur 10: Zijkant van een brug. Type vergelijkbaar met vindplaats 5.



Figuur 11: Brug vindplaats 6 (type vergelijkbaar met vindplaatsen 7 en 8). Foto: Henk de Vries



Figuur 12: Vindplaats 4, slootkant naast brug (type vergelijkbaar met vindplaats 3).

3.2 Kenmerken vindplaatsen

De vindplaatsen tonen qua kenmerken een aantal overeenkomsten en verschillen. De belangrijkste overeenkomst is dat alle vindplaatsen op of naast een (perceel verbindende) brug gesitueerd zijn. Een andere overeenkomst is dat bij elke vindplaats dood plantmateriaal aanwezig is. De verschillen worden gevonden in de aanwezige vegetatie en daarmee ook de grassoorten die aanwezig zijn en de mate van het dode plantmateriaal. Verder zijn ook de mate van vegetatie- en bodemstructuur en de geografische ligging ten opzichte van plaatsen waar de imago's nectar halen verschillend.

3.2.1 Verticale structuren

In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd die betrekking hebben op de verticale structuren (Figuur 17) die van invloed kunnen zijn op de keuze van argusvlinder vrouwtjes over waar eitjes af te zetten in het open landschap van de Bovenkerkerpolder.

De volgende verticale structuren zijn onderscheiden in het landschap en tevens gekoppeld aan rupsenwaarnemingen: vegetatiewand, brugrand, metalen brugligger, paal, hoge zijkant brug, beschoeiing en talud. In de onderstaande tabel worden deze per stuk omschreven.

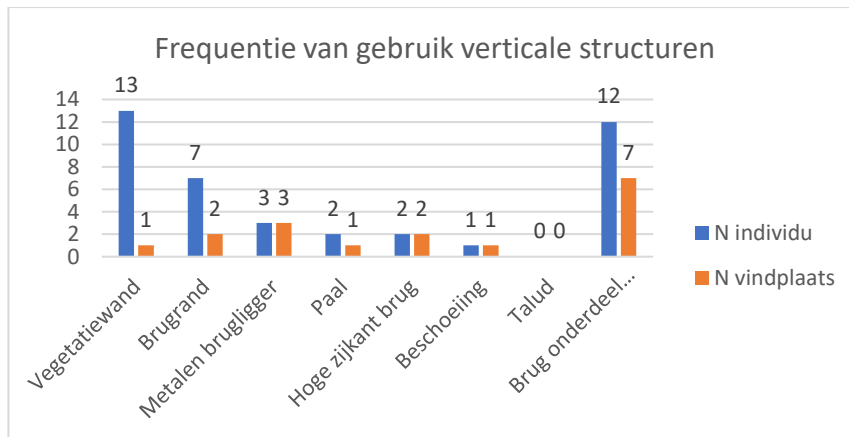
Tabel 2: Overzicht van waargenomen verticale structuren.

Type Verticale Structuur	Omschrijving
Vegetatiewand	Een stuk vegetatie die duidelijk in hoogte afwijkt van de omliggende vegetatie en daarmee meer invloed heeft op het microklimaat dan andere verticale structuren in de nabijheid.
Brugrand	Brugdeel op de brug.
Metalen brugligger	Metalen horizontale H-balk die dient als de constructie van de brug.
Paal	Een losstaande verticale paal.
Hoge zijkant brug	Betonnen brugdeel gezien vanaf de zijkant.
Beschoeiing	Verstevigde verticale oeverrand
Talud	Een schuin aflopende oeverrand.

Onderstaande staafdiagram (Figuur 13) geeft met blauwe balken het aantal waarnemingen van verschillende verticale structuur-categorieën (VS-categorieën), die gekoppeld zijn aan de waargenomen individuen weer. De oranje balken geven het aantal locaties weer waar tenminste één waarneming kon worden geassocieerd met een VS-categorie. Bijvoorbeeld: een blauwe balk met waarde 3 naast een oranje balk met waarde 3 geeft aan dat er 3 individuen bij deze verticale structuur zaten, verdeeld over 3 vindplaatsen.

Opvallend is de categorie "Vegetatiewand", dit laat een uitschieter zien van 13. Echter is dit slechts bij één vindplaats (vindplaats 5) de belangrijkste verticale structuur.

Een belangrijke verticale structuur wordt gekenmerkt door een hoog aantal gekoppelde individuen, verdeeld over een relatief hoog aantal vindplaatsen. Echter als we kijken naar elk van deze categorieën, kunnen we dat niet vaststellen. Maar als we de aantallen van de brugonderdelen: brugrand, brugligger en zijkant brug bij elkaar optellen (aangeduid als Brug onderdeel combi), kunnen we (na “uitzoomen”) op basis van de verzamelde data wel zeggen dat bruggen belangrijke verticale structuren lijken te zijn in het open landschap. Eenvoudigweg doordat het relatief veel waarnemingen (12) zijn, verspreid over relatief veel vindplaatsen (7). De kaart van Figuur 14 toont de ligging van de bruggen.



Figuur 13: Frequentie van gebruik van type verticale structuur
blauw = per individu; oranje = verdeling over de vindplaatsen



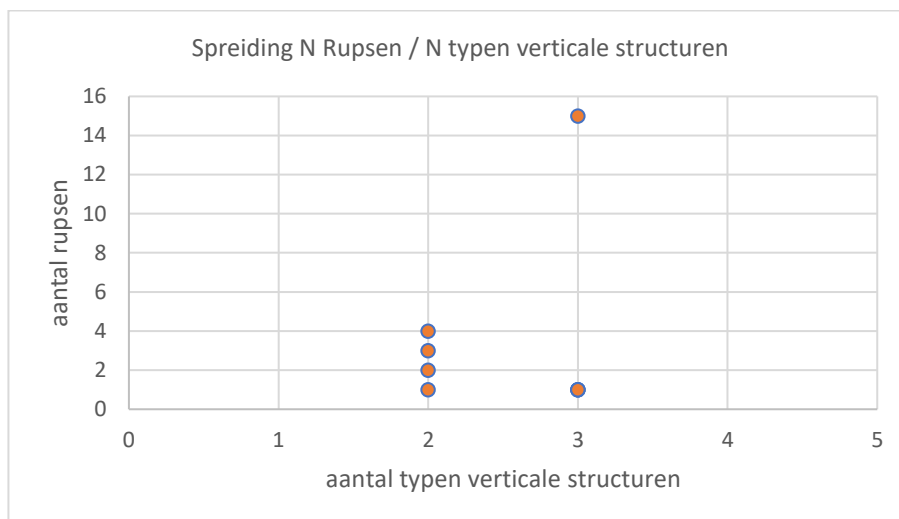
Figuur 14: Bruggen in het onderzoeksgebied.

3.2.2 Overige verticale structuren

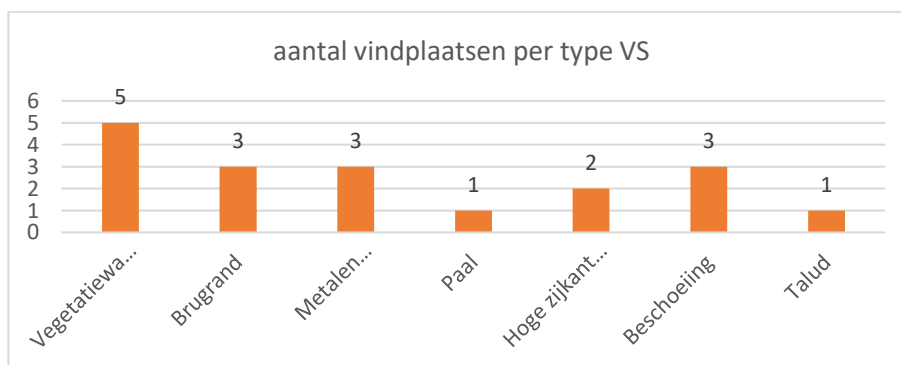
Een meervoud aan typen verticale structuren op één plek geeft aan dat een habitat meer gevarieerd is. De inventarisatie die op basis van deze gedachte is uitgevoerd en die onderzoekt welke verticale structuren aanwezig zijn bij de vindplaatsen, heeft de volgende resultaten opgeleverd. Zie Tabel 3. Het blijkt dat bij locaties 3, 5 en 8 drie verschillende typen verticale structuren aanwezig zijn en bij de locaties 1, 2, 4, 6 en 7 twee typen. Figuur 15 toont de verspreiding van het aantal rupsen afgezet tegen het aantal typen verticale structuren. Figuur 16 toont een grafiek waarbij de frequentie van het voorkomen van een type verticale structuur wordt weergegeven.

Tabel 3: Overzicht van verticale structuren aanwezig zijn bij de rupsenvindplaatsen.

Vindpl.	Categorie Verticale Structuur	N types vert. structuren
3	Hoge zijkant brug + talud + vegetatiewand	3
5	Brugrand + paal + vegetatiewand	3
8	Beschoeiing + metalen brugligger + vegetatiewand	3
1	Brugrand + vegetatiewand	2
2	Brugrand + vegetatiewand	2
4	Hoge zijkant brug + talud	2
6	Beschoeiing + metalen brugligger	2
7	Beschoeiing + metalen brugligger	2



Figuur 15: Aantal rupsen versus het aantal typen verticale structuren.



Figuur 16: Aantal vindplaatsen per type verticale structuur.



Figuur 17: Voorbeelden van vindplaatsen met (kunstmatige) verticale structuren.
A: "Hoge zijkant brug + talud"; B: Metalen Brugligger + beschoeiing.

3.2.3 Dode vegetatie

In de periode dat het veldwerk plaatsvond, was er op de vindplaatsen een groot aandeel dode vegetatie aanwezig (Figuur 18). Vindplaats 4 week hier als enige van af (Figuur 19). Vijf van de 28 rupsen werden aangetroffen op dood gras (Figuur 20). Tot slot werden alle drie de gevonden poppen aangetroffen op dood gras. Figuur 21 laat een exemplaar zien aan dood liesgras (*Glyceria maxima*). Bijlage E bevat foto's van elk individu en toont tevens per locatie de mate van doodgras.



Figuur 18: Veel dood gras bij vindplaats 5, op brug.



Figuur 19: Minder dood gras bij vindplaats 4, oever naast brug.



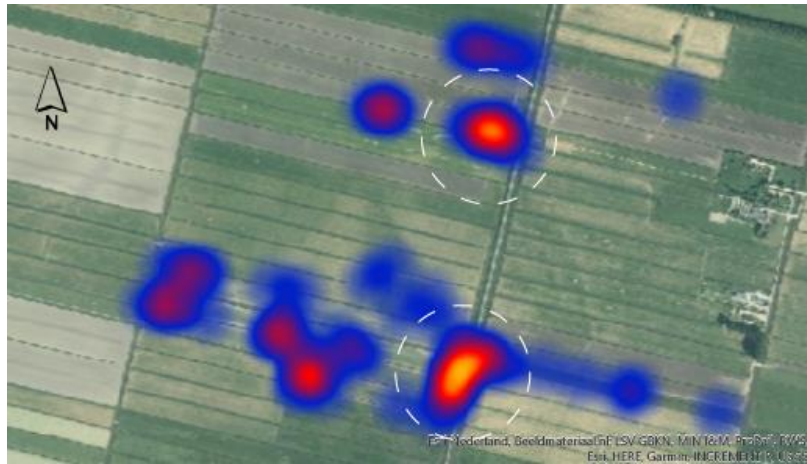
Figuur 20: Argusvlinderrups op dood gras bij vindplaats 5.



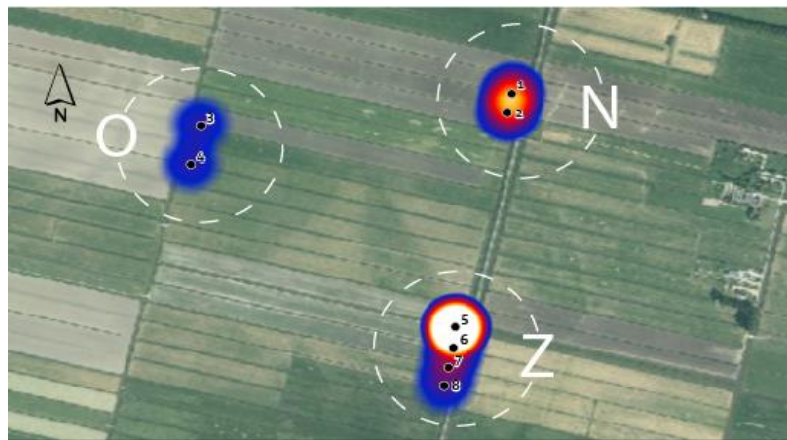
Figuur 21: Eén van de 3 poppen die werd gevonden aan een dode plant (dit betrof liesgras bij vindplaats 3).

3.2 Vergelijking gegevens Iris

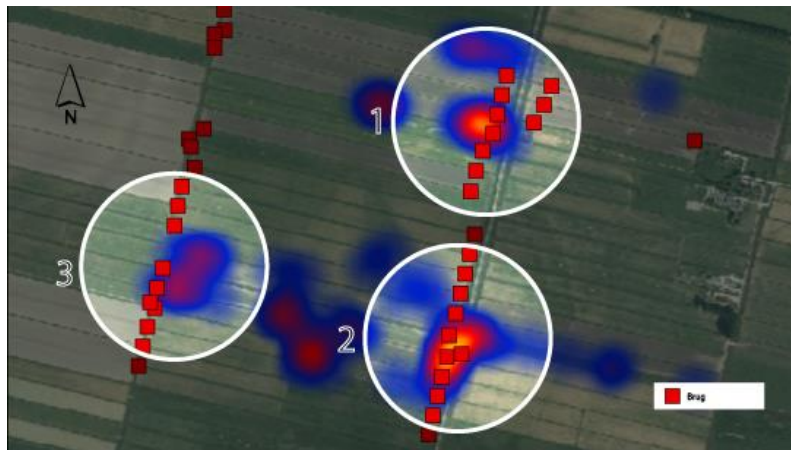
De geodata van waarnemingen van vrouwelijke imago's uit het onderzoek van Iris Kiebert toont plekken met verschillende dichtheden van waarnemingen, zoals geïllustreerd in de heatmap van Figuur 22. Het valt het op dat de ligging van de plekken met de hoogste dichtheden van deze vrouwtjes, bij vergelijking met een heatmap van de rupsenwaarnemingen (Figuur 23), overeenkomt met de ligging van de plekken met de hoogste dichtheden aan rupsen. Op beide kaarten zijn deze omcirkeld. Deze plekken met hoogste dichtheden van vrouwtjes vallen ook samen met de ligging van de bruggen (Figuur 24). Dit is enerzijds aan de kant van de middenweg, waar op deze plekken eveneens rupsen zijn gevonden en anderzijds ook aan de andere, c.q. westzijde van de percelen, aangeduid met 3 op de kaart. Hier zijn echter (nog) geen rupsen aangetroffen.



Figuur 22: Dichtheid van vrouwtjes in 2023 (Kiebert, 2024).
 Warme kleur = hogere dichtheid; koele kleur = lagere dichtheid.



Figuur 23: Dichtheid van rupsen tussen maart en april 2024.
 Warme kleur = hogere dichtheid; koele kleur = lagere dichtheid.



Figuur 24: Dichtheid vrouwtjes (Kiebert, 2024) gecombineerd met de locaties van de bruggen.

3.3 Waardplant gebruik

De verzamelde data toont aan dat de meeste rupsen (19 individuen) werden gevonden op de grassoort kweek (Tabel 4). Deze soort vormt met wortelstokken een dichte strook langs de randen van sommige bruggen. Hiervan was bijvoorbeeld sprake bij vindplaats 5, waar 13 individuen op kweek zijn gevonden.

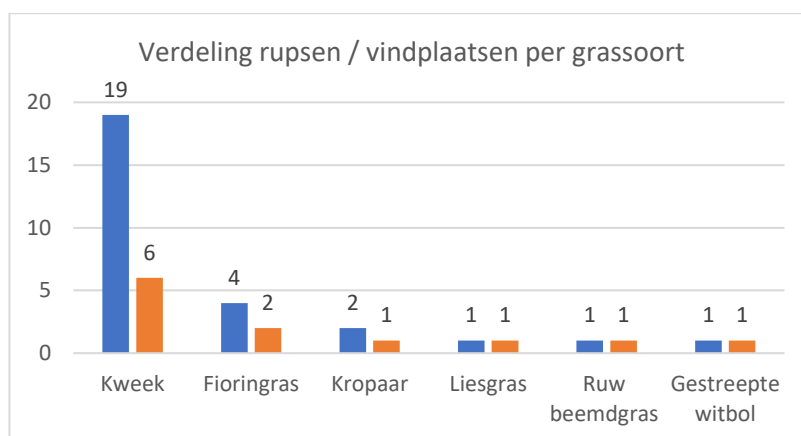
Fioringras was in vier gevallen de waardplant waar de rups op zat. Deze soort vormt langs de betonranden bij de bruggen van vindplaats 1 en 2 dichte "gordijnen" met uitlopers, waarbij het aandeel dood materiaal groot is. Begin maart zijn de eerste (verscholen) rupsen gevonden door het opzij halen hiervan.

Kropaar was twee keer de waardplant waarop een rups werd aangetroffen, beide keren bij vindplaats 5. Op gestreepte witbol, ruw beemdgras en liesgras werd elk één individu aangetroffen. Deze laatste waarneming is opvallend omdat liesgras in de literatuur nog niet eerder specifiek werd genoemd als waard- of voedselplant. Verder valt op dat bij vindplaats 2 elke gevonden rups op een andere waardplant zat.

Als we uitzoomen en het per vindplaats bekijken kunnen we zeggen dat kweek niet alleen veel voorkomt als waardplant voor de individuen, maar dat het ook op de meeste plekken, namelijk 6 van de 8 vindplaatsen, door tenminste één rups werd gebruikt bij het aantreffen van het individu. Dat is opvallend in vergelijking met de overige soorten (Figuur 25).

Tabel 4: Waardplant soorten per vindplaats.

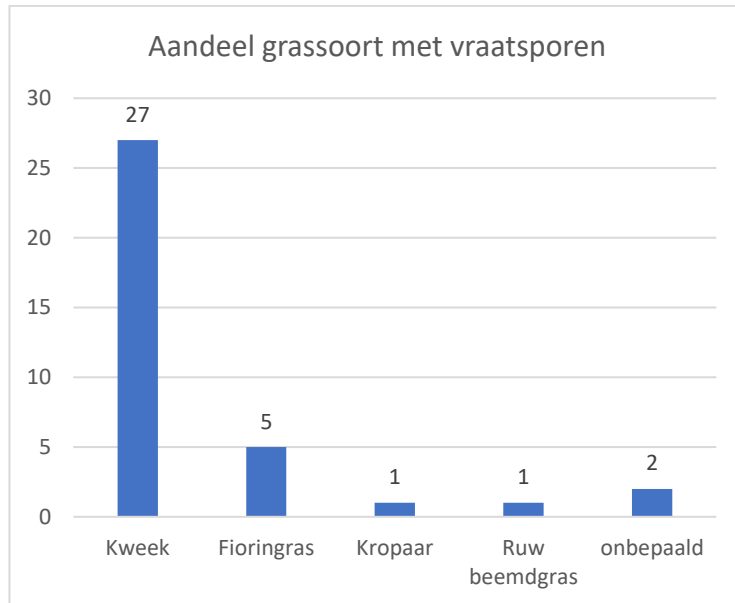
Vindplaats.	Soort	N rupsen totaal
1	Kweek, fioringras	4
2	Kweek, fioringras, gestreepte witbol	3
3	Liesgras	1
4	Ruw beemdgras	1
5	Kweek, kropaar	15
6	Kweek	2
7	Kweek	1
8	Kweek	1



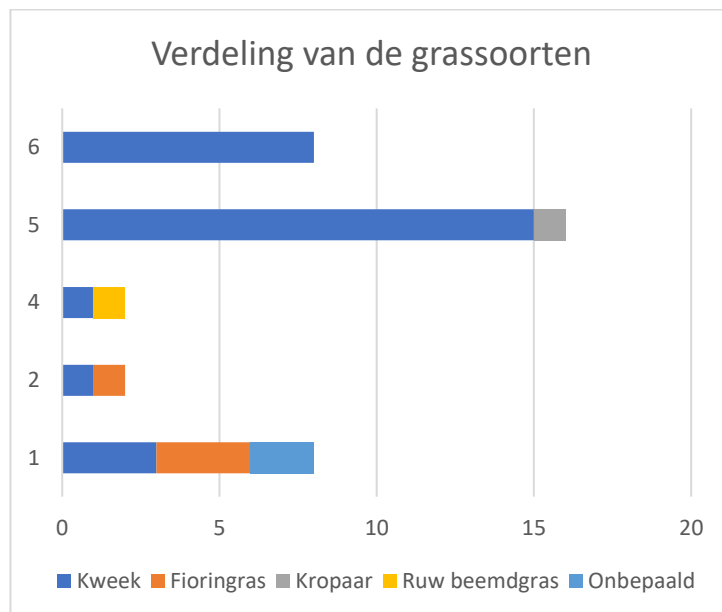
Figuur 25: Aantal individuen dat gevonden is op een bepaalde grassoort.

Analyse verzamelde vraatsporen

Uit de data van een tweede ronde veldwerk, waarbij grassen met vraatsporen zijn verzameld, kwamen geen nieuwe of andere soorten naar voren. Hierbij werd 27 keer kweek, 5 keer fioringras, 1 keer kropaar en 1 keer ruw beemdgras verzameld (Figuur 26). Bij vindplaats 5, waar kweek zeer dominant is, werd deze soort het meest aangetroffen met vraatsporen. Maar zelfs bij het niet meetellen van deze uitschieter, is kweek over het geheel gezien de meest gevonden grassoort met vraatsporen. Deze waardplant werd op elk van de 5 onderzochte plekken gevonden met vraatsporen (Figuur 27).



Figuur 26: Kweek heeft opvallend vaak vraatsporen.



Figuur 27: Soorten verdeling bij de onderzochte plekken.

Hoofdstuk 4: Resultaten onderzoek waardplanten

Dit hoofdstuk toont de resultaten van het onderzoek naar de waardplanten van de argusvlinder. Hierbij ligt de focus op de verspreiding van de waardplanten, waarbij binnen het eerste deel van het onderzoek is aangetoond dat hier individuen of vraatsporen op zijn aangetroffen. Daarnaast is gekeken naar de relatie tussen de dominante soort op een plek en de aantallen van de aangetroffen individuen.

4.1 Overzicht soorten

Het veldwerk voor dit deel van het onderzoek heeft het aantreffen van 19 grassoorten over de 16 plots opgeleverd. In Tabel 5 worden deze soorten weergegeven. In de eerste kolom staat de codenaam van de plot (V's = "vindplaatsen van rupsen", C's = controlegroepen). De resultaten laten zien dat bij vindplaatsen gemiddeld 5 grassoorten per plot werden aangetroffen. Bij de controlegroepen gemiddeld 6. Het minst aantal soorten werd aangetroffen bij V3 (een slootkant naast een brug) dit betrof slechts 3 soorten. Het maximum bij C6 (een kopse slootkant tegenover middenweg) met 9 soorten.

Kweek (*Elymus repens*) is een soort die het meest wordt geassocieerd met de rupsenvondsten. 68% van de rupsen hierop zijn aangetroffen en in 6 van de 8 vindplaatsen komt dit voor. Fioringras (*Agrostis stolonifera*) komt daarnaast vaker voor op bruggen, dan langs slootkanten. Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) komt voor in alle plots, maar slechts één rups werd hierop aangetroffen.

Tabel 5: Hier staat weergegeven: de codes van zestien plots, de aangetroffen grassoorten, welke grasoort domineert op de locatie en, aangegeven met de letter N, het aantal grassoorten aangetroffen op deze locatie.

Plot	Soorten	Dominant	N
V1	kweek, krobaar, fioringras, gestreepte witbol, ruw beemdgras	fioringras	5
V2	kweek, krobaar, Engels raaigras, fioringras, gestreepte witbol, grote vossenstaart, ruw beemdgras, straatgras	gestreepte witbol	8
V3	liesgras, rietgras, ruw beemdgras	ruw beemdgras	3
V4	kweek, fioringras, liesgras, ruw beemdgras	fioringras	4
V5	kweek, krobaar, Engels raaigras, ruw beemdgras	kweek	4
V6	kweek, Engels raaigras, fioringras, gestreepte witbol, ijle dravik, ruw beemdgras, straatgras,	kweek	7
V7	kweek, Engels Raaigras, fioringras, ruw beemdgras, veldbeemdgras, straatgras	fioringras	6
V8	kweek, krobaar, Engels raaigras, fioringras, gestreepte witbol, veldbeemdgras, straatgras,	kweek	7
C1	kweek, gestreepte witbol, ruw beemdgras, straatgras, riet	zegge spec.	5
C2	kweek, krobaar, fioringras, gestreepte witbol, ruw beemdgras, veldbeemdgras, gewoon struisgras, riet	zegge spec.	8
C3	kweek, krobaar, Engels raaigras, liesgras, zachte dravik, ruw beemdgras	ruw beemdgras	6
C4	kweek, fioringras, riet zwenkgras, rood zwenkgras	rood zwenkgras	4
C5	krobaar, fioringras, gestreepte witbol, liesgras, ruw beemdgras	krobaar	5
C6	krobaar, gestreepte witbol, liesgras, grote vossenstaart, glanshaver, rietgras, rood zwenkgras, ruw beemdgras	rietgras	9
C7	kweek, fioringras, gestreepte witbol, liesgras, ruw beemdgras, veldbeemdgras	ruw beemdgras	6
C8	Krobaar, fioringras, gestreepte witbol, liesgras, zachte dravik, ruw beemdgras	fioringras	6

4.2 Verspreiding waardplanten

Tabel 6 laat zien dat er een hoge variatie is aan grassoorten die geschikt zijn als waard- en voedselplant voor argusvlinders. Van de 19 soorten die in totaal zijn gevonden, is het maximale aantal soorten op één plek 9, dit indiceert dat een groot deel van de soorten ongelijk is verspreid over het gebied.

Tabel 6: aantal plots waarbinnen de grassoort is aangetroffen.

Waardplant soort (met rups)	aantal plots waarbinnen aangetroffen
Ruw beemdgras (<i>Poa trivialis</i>)	14
Kweek (<i>Elymus repens</i>)	11
Fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>)	11
Gestreepte witbol (<i>Holcus lanatus</i>)	10
Kropaar (<i>Dactylis glomerata</i>)	9
Liesgras (<i>Glyceria maxima</i>)	7

De onderzoeksvraag richt zich echter op waar de soorten staan die als waardplant gebruikt worden. De gebruikte soorten zijn, zoals besproken in paragraaf 3.4: kweek, kropaar, fioringras, liesgras, gestreepte witbol en ruw beemdgras. Deze zijn als waardplant gebruikt of hierop zijn vraatsporen aangetroffen. In Bijlage D wordt op kaarten de verspreiding van deze soorten weergegeven.

Als deze kaarten virtueel over elkaar worden gelegd, ontstaan het beeld waarop is te zien dat in elke plot, tenminste één van de genoemde soorten te vinden is waarop een rups is aangetroffen (Figuur 28). Tabel 6 laat zien in hoeveel van de 16 plots deze 6 soorten zijn aangetroffen.



Figuur 28: Bij alle plots werd tenminste één waardplant vastgesteld.

4.3 Dominante grassoort

Bij het analyseren van de gegevens over de dominante soorten vallen fioringras (*Agrostis stolonifera*), kweek (*Elymus repens*) en ruw beemdgras (*Poa trivialis*) op. In tegenstelling tot de andere soorten zijn deze namelijk op meerdere plekken dominant. Daarnaast vallen kweek en fioringras op met betrekking tot de rupsenvindplaatsen (opnamenummers met V). Op twee plekken was zegge (*Carex spec.*) dominant, maar omdat dit geen grasachtige is en geen waardplant van de argusvlinder is dit weggelaten uit de tabel.

Tabel 7: Dominante soort per opnamenummer.

Dominante soort	Opnamenummers
Fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>)	V1, V4, V7, C8
Gestreepte witbol (<i>Holcus lanatus</i>)	V2
Ruw beemdgras (<i>Poa trivialis</i>)	V3, C3, C7
Kweek (<i>Elymus repens</i>)	V5, V6, V8
Rood zwenkgras (<i>Festuca rubra</i>)	C4
Kropaar (<i>Dactylis glomerata</i>)	C5
Rietgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)	C6

Statistische relatie met aantreffen rupsen?

Met een chi-kwadraattoets is onderzocht of er een relatie bestaat tussen de dominante soort en het waarnemen van rupsen. Hierbij is de verdeling van de dominante soorten in de vindplaatsgroep (de plots waar rupsen zijn gevonden) vergeleken met de controlegroep (de plots waar geen rupsen zijn gevonden). De nulhypothese is dat er geen relatie is tussen de dominante soort en het wel of niet waarnemen van rupsen.

Het resultaat van deze test is dat met een p-waarde van 0,242 de nulhypothese niet is verworpen. Met andere woorden, op basis van deze data blijkt dat de dominante soort geen goede graadmeter is voor een verhoogde potentie als vindplaats voor rupsen.

Dominante soort in brug-plots vs dominante soort in slootkant-plots

Onderstaande kaart (Figuur 29) toont de locaties waar welke waardplant soort dominant is binnen een plot. Hierbij valt op dat in de plots op bruggen voornamelijk kweek of fioringras dominant zijn (gemarkeerd zijn met een groene kleur), terwijl de slootkant-plots een grotere variatie aan dominante soorten hebben. Tabel 8 toont de frequentie van aanwezigheid van een soort binnen een plot en de frequentie dat deze dominant is. Tabel 9 geeft een vergelijking weer tussen het aandeel van een dominante soort in de plots op een brug en langs de slootkanten. Dit wordt weergegeven als percentage, omdat het aantal tussen de bruggen en de slootkant-plots verschilt en zo een betere vergelijking mogelijk is. Kweek is in de helft van de brug-plots dominant. In de plots langs slootkanten was kweek daarentegen niet dominant. De soorten die samen 100% van de

dominantie in de brug-plots vertegenwoordigen, zijn slechts in 20% van de plots dominant langs de slootkanten.



Figuur 29: Verschil brug-plots (groen) en slootkant-plots m.b.t dominante soort.

Table 8: Frequentie van aanwezigheid van (door rupsen gebruikte) waardplant soorten en frequentie van dominantie in brug-plots en slootkant-plots

	Aantal x aanwezig in brug-plot (totaal=6)	Aantal x dominant in brug-plot	Aantal x aanwezig in slootkant-plot (totaal=10)	Aantal x dominant in slootkant-plot
Ruw beemdgras	5	0	10	3
Kweek	6	3	6	0
Fioringras	5	2	6	2
Gestreepte witbol	4	1	6	0
Kropaar	4	0	4	1
Liesgras	0	0	7	0

Table 9: Vergelijking van het aandeel van een dominante soort bij bruggen en bij ander typen locaties.

	Brug-plot	Slootkant-plot
Ruw beemdgras	0%	30%
Kweek	50%	0%
Fioringras	33%	20%
Gestreepte witbol	17%	0%
Kropaar	0%	10%
Liesgras	0%	0%
Kweek/ Fioringras/ Gestreepte witbol	100%	20%

Hoofdstuk 5: Conclusie en Discussie

Het onderzoek bestond uit twee delen, beide met een hoofdvraag, waarvan het eerste deel zich richtte op de rupsen en het tweede deel op de waardplanten. De conclusies worden in aparte subparagrafen behandeld.

5.1 Conclusie onderzoek Rupsen

5.1.1 Verspreiding van de rupsen

Om de deelvraag: *“Waar zijn de rupsen aanwezig in de Bovenkerkerpolder?”* te kunnen beantwoorden, is het onderzoeksgebied geïnventariseerd op de aanwezigheid van rupsen. Hieruit blijkt dat argusvlinderrupsen tussen maart en april 2024 in elk geval aanwezig waren op 8 verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied. De vindplaatsen kunnen verder worden verdeeld in 3 groepen, waarbij de vindplaatsen met een onderlinge afstand van gemiddeld 50 meter relatief dichtbij elkaar liggen, terwijl de afstand tussen de groepen met gemiddeld 650 meter beduidend groter is.

De eerste groep, bestaande uit 2 vindplaatsen met in totaal 7 rupsen, ligt op bruggen aan de noordkant van het onderzoeksgebied, op percelen van Cor Koster. De tweede groep bestaat uit 4 vindplaatsen, heeft 19 rupsen en ligt op bruggen aan de zuidkant van het onderzoeksgebied, op percelen van Remco van Blaaderen. Deze twee groepen liggen beide aan de kant van de middenweg. De derde groep ligt daarentegen aan de westkant van de percelen van beide eigenaren en bestaat uit 2 vindplaatsen waar in totaal 2 rupsen werden aangetroffen.

Ondanks een intensieve zoektocht langs de randen en slootkanten van de percelen, zijn de rupsen uitsluitend aangetroffen bij de bruggen die de percelen verbinden. Meestal werden de rupsen bovenop de bruggen gevonden, maar in enkele gevallen ook aan de aangrenzende slootkant, aan de oostzijde van de brug. De hoogste dichtheid aan rupsen werd waargenomen op een brug ter hoogte van het H. Schipperpad.

5.1.2 Kenmerken vindplaatsen

Om de deelvraag: *“Wat zijn de kenmerken van de vindplaatsen?”* te kunnen beantwoorden, zijn na het vinden van elke rups de kenmerken van de desbetreffende vindplaats verzameld. Daarnaast zijn de kenmerken met betrekking tot verticale structuren en dode vegetatie ook bestudeerd aan de hand van foto's.

De Bovenkerkerpolder is een open gebied waar de wind vrij spel heeft. Voor de argusvlinder betekent dit dat in de vroege lente, waarbij in deze periode nog geen mais op de akkers staat, het aandeel aan verticale structuren en vegetatiestructuren relatief laag is in vergelijking met de zomer. Kunstmatige verticale structuren zijn hierdoor waarschijnlijk extra belangrijk voor deze generatie opgroeiende rupsen.

Alle vondsten werden gedaan bij bruggen, in zes gevallen erop en in twee gevallen ernaast. De microklimaat-beïnvloedende verticale structuren die in het onderzoek zijn gekoppeld aan de individuen, zijn dan ook allemaal van een categorie die direct of indirect onderdeel zijn van een brug. Deze verschillen overigens ieder qua bouwconstructie. Er zijn bijvoorbeeld individuen gevonden langs de betonnen randen die sommige bruggen hebben, maar op andere bruggen was dit juist in de buurt van horizontale H-balken die onderdeel waren van de brugconstructie. Een paar individuen zijn aangetroffen bij een paaltje (op een brug). Voor de rupsen die naast een brug waren gevonden was het juist de hoge zijkant die (naar schatting) het microklimaat voor het individu het meest beïnvloedde.

Grassen die aanwezig zijn vormen op 5 van de 8 vindplaatsen een “vegetatiewand”. Dit is een deel vegetatie die duidelijk in hoogte afwijkt van de omliggende vegetatie en wat daarom eveneens wordt gezien als een verticale structuur. Hoewel deze op slechts één plek als de belangrijkste verticale structuur is, geldt dit wel voor 13 individuen. Daarnaast komt dit type wel op de meeste vindplaatsen voor; bij de overige 4 plaatsen werd een andere type echter als belangrijker beschouwd voor het beïnvloeden van het microklimaat voor een individu.

De bruggen worden bereden en betreden, waardoor er aan de zijkanten een rand overblijft waar grassen, veelal kweek (*Elymus repens*) of fioringras (*Agrostis stolonifera*), hoger groeien. Dit soort stroken vormen deze vegetatiewanden en blijken belangrijk als habitat voor rupsen. Verspreid over 8 bruggen werden 28 rupsen gevonden, echter betekent dit ook dat op 34 bruggen, géén rupsen werden gevonden. De conclusie is dan ook dat meer factoren een rol spelen dan de aanwezigheid van dit soort verticale structuren in het landschap. Het is waarschijnlijk de combinatie met de aanwezigheid van kweek of fioringras en het feit dat de vegetatiewanden ook veel dood gras bevatten. Fioringras vormt lange, overhangende uitlopers over brugdelen, waarop eitjes kunnen worden afgezet in een goed microklimaat wat rondom een brug aanwezig is.

5.1.3 Vergelijking gegevens 2023

De verwachting was dat de plekken waar de hoogste concentraties aan rupsen worden gezien ook de plekken zijn waar de hoogste concentratie aan imago's werden waargenomen in het voorgaande onderzoek (Kiebert, 2024). De conclusie is dat dit inderdaad zo blijkt te zijn. Er zijn namelijk twee plekken met een hoge dichtheid aan vrouwtjes die opvallend goed samenvallen met de plekken met een hoge dichtheid aan rupsen. De eerste plek ligt aan de noordkant van het onderzoeksgebied, aan de kant van de middenweg op percelen van Cor Koster. De tweede plek in het verlengde van het H. Schipperpad, op percelen van Remco van Blaaderen, wederom in de buurt van de middenweg.

De gegevens van de vrouwtjes laten bovendien zien dat er een overlap is met de hoge dichtheid aan vrouwtjes en de locatie van de bruggen. Vanuit dit oogpunt tekent zich, naast de twee onderscheidde plekken, die overlap vertonen met de rupsen, nog een derde plek af die wel overlap vertoont met de bruggen, maar waar nog geen rupsen zijn gevonden. De conclusie hieruit is dat deze plek bij vervolgonderzoek extra aandacht zou moeten krijgen bij het veldwerk.

5.2 Conclusie onderzoek waardplanten

Om de onderzoeksvraag: “Hoe varieert de verspreiding en dominantie van waardplanten tussen de rupsen vindplaatsen en de plaatsen waar geen rupsen zijn gevonden?” te beantwoorden, is de vegetatie in het onderzoeksgebied geïnventariseerd, met een focus op grassen. De verzamelde data heeft een gedetailleerd inzicht gegeven in de verspreiding van waardplanten en hun dominantie op verschillende locaties. Uit de analyse komt naar voren dat grassoorten zoals kweek en fioringras mogelijk een belangrijke rol spelen in de aanwezigheid van rupsen, waarbij de dominantie van deze soorten duidelijk varieert tussen de locaties. Sommige soorten, zoals kweek en fioringras, komen op meerdere plekken dominant voor, terwijl andere, zoals ruw beemdgras en kropbaar, alleen op enkele plekken dominant zijn.

5.2.1 Verspreiding waardplanten

Om de deelvraag: “Welke grassoorten zijn nu aanwezig op de plekken waar de rupsen zijn aangetroffen tussen 28 maart 2022 en 9 april 2024?” te kunnen beantwoorden heeft het inventariseren van 16 plots een goede dataset aan gegevens opgeleverd. Er zijn in totaal 19 soorten geïnventariseerd, verdeeld over 16 plots.

De waardplanten die in de Bovenkerkerpolder worden gebruikt zijn kweek (*Elymus repens*), fioringras (*Agrostis stolonifera*), kropbaar (*Dactylis glomerata*), ruw beemdgras (*Poa trivialis*), gestreepte witbol (*Holcus lanatus*) en liesgras (*Glyceria maxima*).

Kweek werd in 12 van de 16 plots aangetroffen. De soort wordt bovendien het meest geassocieerd met de rupsenvondsten, aangezien de grasoort in 7 van de 8 plots voorkomt waar ook rupsen werden gevonden. In 6 van deze vindplaatsen en 68% van alle waarnemingen werd een rups op kweek aangetroffen, al dan niet etend.

Fioringras werd in 11 plots aangetroffen, waarvan 6 van de 8 plots tevens plekken waren waar rupsen werden gevonden. Bij 4 waarnemingen zaten de rupsen op fioringras.

Ruw beemdgras stond in 15 van de 16 plots en heeft daarmee de grootste verspreiding. Echter, slechts bij één waarneming werd een rups op deze soort aangetroffen.

Gestreepte witbol stond in 10 plots en ten opzichte van de rupsenvindplaatsen in de helft daarvan. Er was tevens één rupsenwaarneming op deze soort.

Kropbaar werd in 9 plots aangetroffen, eveneens in de helft van de vindplaatsen, maar met 2 rupsenwaarnemingen.

Liesgras werd in 7 plots gevonden, waarvan dit slechts in 2 gevallen in een vindplaats was van rupsen. Dit is logisch, aangezien de overige 6 vindplaatsen zich bevonden op een brug, terwijl deze vindplaatsen zich niet daar bevonden, maar aan een slootkant naast een brug. Liesgras komt bovendien alleen voor in watergangen of in de overgangszone tussen water en oever. Eén rups werd

aangetroffen op liesgras.

De conclusie hieruit is dat kweek en fioringras de belangrijkste waardplanten lijken te zijn in de Bovenkerkerpolder, omdat deze niet alleen in veel plots wordt aangetroffen, maar ook omdat deze soorten in het merendeel van de plekken waar rupsen zijn gevonden wordt aangetroffen.

5.2.2 Dominante waardplanten

Om de deelvraag: 2. *Welke waardplanten zijn dominant en wat is het verschil tussen de bruggen en ander type locaties?* Te beantwoorden is bij het inventariseren van de grassen genoteerd wat de dominante soort was binnen een plot. Dit heeft interessante inzichten opgeleverd bij het vergelijken van de brugplots met de slootkant-plots. Er is namelijk een scherp onderscheid te zien tussen deze twee typen locaties. Zo blijkt kweek in geen van de slootkant-plots dominant. Terwijl kweek in brugplots in de helft van de gevallen dominant is.

Dit hangt samen met het feit dat bij de slootkanten rupsen werden aangetroffen niet werd aangetroffen op kweek, maar op ruw beemdgras en liesgras. Terwijl op de bruggen het grootste gedeelte (73%) van rupsen op kweek werd aangetroffen.

Ook fioringras en gestreepte witbol zijn vaker dominant in brugplots in vergelijking met slootkant-plots, hoewel het verschil kleiner is. Fioringras en gestreepte witbol zijn respectievelijk 13 en 17 procent vaker dominant.

Een andere opvallende bevinding is dat de soorten die in de slootkant-plots dominant zijn, in de meeste gevallen niet dominant zijn op bruggen. Daarnaast is kweek, dat het meest wordt gekoppeld aan de gevonden individuen, alleen dominant op de vindplaatsen. Op basis van de verzamelde data kan echter niet statistisch worden aangetoond dat de dominantie van een soort ook betekend dat er een verhoogde potentie is om een rups aan te treffen.

5.3 Eindconclusie

Op basis van de bevindingen uit beide onderdelen van dit onderzoek kunnen we concluderen dat bruggen een grote rol spelen bij de verspreiding van de argusvlinderrupsen in de Bovenkerkerpolder, mede door de waardplanten en de verticale structuren op en/of rondom deze elementen. De verspreiding van de rupsen is ongelijk verdeeld binnen het onderzoeksgebied, waarbij de hoogste dichtheid wordt aangetroffen op een brug ter hoogte van het H. Schipperpad. Het verschil in aangetroffen aantallen tussen deze plek en de andere vindplaatsen is groot. Rupsen worden vooral aangetroffen in de nabijheid van deze bruggen, waarbij deze locaties tevens samenvallen met gebieden waar veel vrouwelijke argusvlinders zijn waargenomen. Er is een grote variatie aan waardplanten aanwezig in de Bovenkerkerpolder, maar vooral de aanwezigheid van kweek en fioringras lijkt belangrijk. Deze soorten domineren namelijk vaak op de plekken waar de rupsen worden aangetroffen. Dit feit is echter niet doorslaggevend voor de geschiktheid van een plek als voortplantingsgebied, dit wordt namelijk vooral bepaald door de standplaats van deze waardplanten. De aanwezigheid van dode vegetatie speelt bovendien mogelijk ook een sleutelrol. Hoewel de resultaten

wijzen op het belang van bruggen, de genoemde waardplanten en de aanwezigheid van doodgras, is verder onderzoek nodig om een extra onderbouwde conclusie te trekken over de verspreiding en de kenmerken van de voortplantingsplekken van de argusvlinder.

5.4 Discussie

Argusvlinderrupsen werden tussen maart en april 2024 gevonden op acht locaties in de Bovenkerkerpolder, voornamelijk bij perceel verbindende bruggen. Deze vindplaatsen kenmerken zich door de aanwezigheid van verticale structuren. Enerzijds zijn dit delen van de brug en anderzijds zogeheten vegetatiewanden, welke bestaan uit grassen, die bovendien als waardplant gebruikt kunnen worden. De locaties met de hoogste concentraties aan rupsen komen overeen met de locaties waar in 2023 de hoogste concentraties aan imago's zijn waargenomen. Er is een grote variatie aan waardplanten in de Bovenkerkerpolder, maar kweek (*Elymus repens*) en fioringras (*Agrostis stolonifera*) lijken de belangrijkste waardplanten voor de rupsen. Kweek komt namelijk op 7 van de 8 vindplaatsen voor en 68% van de rupsen werd hierop aangetroffen.

Uit het onderzoek blijkt dat de rupsen van de argusvlinder voornamelijk werden waargenomen op of in de directe nabijheid van perceel verbindende bruggen binnen het onderzoeksgebied in de Bovenkerkerpolder. Opvallend is dat langs de tussengelegen akkerranden c.q. slootkanten geen rupsen zijn gevonden, terwijl deze hier wel werden verwacht. Dit onderzoek kan de aanwezigheid van de rupsen langs de akkerranden en slootkanten echter niet uitsluiten. Er zijn namelijk wel vraatsporen gevonden op deze twee stroken, bijvoorbeeld op liesgras (*Glyceria maxima*). Na verdere inspectie werden echter alleen rupsen van een nachtvlinder gevonden. Bij de achtentwintigste en daarmee laatste vondst van een argusvlinderrups werd deze echter toch aangetroffen op liesgras. Deze rups werd later zelfs als pop teruggevonden, hangend aan een dode stengel van dezelfde grassoort. Aangezien liesgras in de literatuur niet wordt genoemd als waardplant voor de argusvlinder, is in het onderzoek niet systematisch gezocht naar rupsen op deze soort. Met de kennis van nu had dit mogelijk meer resultaten opgeleverd langs de slootkanten. Het is echter nog onduidelijk of liesgras door de rupsen wordt gegeten vanaf een jong stadium, of pas na een van de laatste rupsenstadia.

Het is een interessant gegeven dat de rupsen bijna uitsluitend zijn gevonden op bruggen. De vraag is waarom dit is. Gezien de aantallen vlinders die worden waargenomen veel hoger is dan het aantal rupsen dat gevonden wordt, is het vanzelfsprekend dat de verspreiding veel breder moet zijn, dan nu is geconstateerd. Desalniettemin zijn de bruggen de belangrijkste vindplaats in dit onderzoek. Het kan het effect zijn van de verwachting dat hier veel rupsen werden aangetroffen, waardoor om deze reden dan ook daar in de eerste instantie, structureel, is gezocht. Toch is er ook intensief gezocht langs de slootkanten, echter zonder hoog resultaat.

Dit kan voor een deel liggen aan de methode, maar ook de weersomstandigheden kunnen soms een rol hebben gespeeld. Bij slechtere weersomstandigheden, zoals

lagere temperaturen of neerslag, zijn de rupsen namelijk minder goed vindbaar. De rupsen zitten op dat moment lager in de vegetatie en worden zo aan het directe zicht onttrokken. Deze koude en of natte omstandigheden maakt het zoeken arbeidsintensiever en de kans op een misser dan ook groter. Het kan ook zo zijn dat de (randen) van de bruggen eenmaal de beste overlevingsplek voor rupsen en poppen zijn omdat dit de "hoekjes" zijn die in het beheer, zoals maaien, gespaard blijven, naast het feit dat deze randen niet platgereden worden door landbouwvoertuigen.

Het is duidelijk dat de habitatten waar de rupsen zijn gevonden zich telkens kenmerken door de aanwezigheid van verschillende verticale structuren: een brugrand, een metalen brugligger, een paal, een hoge zijkant brug, beschoeiing of een vegetatiewand. Allemaal elementen die het microklimaat gunstig kunnen beïnvloeden voor de argusvlinder, die warmteminnend is in verschillende levenstadia (Stip et al, 2014). Elke vindplaats biedt bovendien meerdere van deze structuren, meestal 2 tot 3 per plek.

De bepaling van de belangrijkste verticale structuur werd gedaan op basis van de waarneming van een individu. Per individu werd gekeken welke categorie van de verticale structuur daar bij hoorde. Achteraf zou het wellicht overzichtelijker en efficiënter zijn geweest om dit niet te bepalen per individu, maar per vindplaats. Het verschil hiertussen is de schaal: bij de aanpak per individu wordt er op bijvoorbeeld gekeken naar een kleine ruimte rondom de rups, welke zich in de loop der tijd zal verplaatsen en waarna de gekoppelde verticale structuur minder of geen betekenis meer heeft voor dat individu. Door deze stap over te slaan, iets uit te zoomen en direct te kijken welke verticale structuren op een vindplaats aanwezig zijn, wordt onnodige data(analyse) voorkomen. Tegelijk worden andere mogelijke verticale structuren die belangrijk zijn voor de habitat van de rups (waar een individu naartoe kan verplaatsen) meteen in kaart gebracht.

Een voorbeeld hiervan is de rups die naast een brug werd aangetroffen op liesgras. Een speculatieve gedachte hierover is dat dit individu wellicht in een eerder stadium bovenop de brug heeft geleefd, waar fioringras aanwezig is en waar het een "vegetatiewand" vormt zoals bij andere (succesvolle) bruggen. Mogelijkerwijs is de rups via het overhangende, fioringras naast de brug terecht gekomen, waarbij de uitlopers tot aan de grond reiken. In de situatie van deze rups werd de hoge zijkant van de brug en het slootkant talud als verticale structuren genoteerd, maar elementen zoals de vegetatiewand op de brug kunnen in een ander stadium of voor de ei-afzet door de vlinder belangrijker zijn geweest. Deze eventuele aanvullende kenmerken zijn door teveel in te zoomen op de vindplaats van het individu op dat moment echter niet verder onderzocht.

De "brugvindplaatsen" worden verder gekenmerkt door de aanwezigheid van vijf tot acht verschillende waardplanten. In de meeste gevallen, bij zes van de acht locaties, werden de rupsen op kweek en fioringras aangetroffen en daarmee lijken dit de belangrijkste waardplanten te zijn voor de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder. Het is echter ook mogelijk dat andere factoren op deze locaties bepalend waren voor de ei-afzet en dat kweek bij toeval goed gedijt op deze plekken. Een mogelijke factor kan de aanwezigheid van dode vegetatie zijn, dat op de meeste vindplaatsen aanwezig was. Deze dode vegetatie warmt snel op (Barkman, 1987) en kan voor de overwinterende generatie rupsen mogelijk belangrijk zijn voor de verhoging van de omgevingstemperatuur. Als de jonge

rupsen in het vroege voorjaar gaan eten kunnen ze op deze manier een relatief hoge temperatuur ervaren.

Het is duidelijk dat de verdeling van de vondsten over de vindplaatsen ongelijk is. Eén plek had namelijk 15 rupsen, terwijl op de andere plekken slechts 4, 3, 2 of 1 rups(en) werden gevonden. De vraag is waarom deze specifieke vindplaats zo'n hoog aantal rupsen heeft en wat deze plek anders maakt dan de andere vindplaatsen, die dit afwijkende aantal zou kunnen verklaren.

Helaas was de dataset te klein om hier een statistisch onderbouwd antwoord op te kunnen geven. Wel zijn er kenmerken aanwezig waarvan verwacht wordt dat ze een positieve bijdrage leveren aan de geschiktheid van het habitat. Zo is er een vegetatiewand, die hier voornamelijk bestaat uit kweek en een relatief grote hoeveelheid doodgras. Ook is er een paal aanwezig. De rol van deze paal kan belangrijk zijn, maar dit is nog onduidelijk. Hoewel de paal deze plek onderscheidt van de andere vindplaatsen, zijn er ook andere bruggen met een paal waar geen rupsen zijn gevonden. Mogelijk missen deze plekken andere kenmerken, zoals het eerdergenoemde dode gras.

Een andere vraag is of, op deze plek met 15 individuen, meer eitjes zijn afgezet in vergelijking met de vindplaatsen met lagere aantallen. Het is ook mogelijk dat door een gunstiger (maai)beheer meer rupsen hebben kunnen overleven. Herhaaldelijke monitoring van deze plek kan aantonen of er sprake is van toeval of dat hier structureel afwijkende aantallen rupsen voorkomen.

Dit onderzoek heeft zich gericht op de overwinterende generatie rupsen. De argusvlinder leeft echter jaarlijks in 2 tot 3 generaties (Stip et al, 2014). De resultaten en conclusies van dit onderzoek hadden daarom anders kunnen zijn, als er gekozen werd voor het onderzoeken van bijvoorbeeld (ook) de tweede of alle generaties. Het karakter van de Bovenkerkerpolder verandert namelijk door de seizoenen, het hoog groeiende mais op de akkers creëren in het zomerseizoen namelijk extra verticale structuren, waardoor de bruggen wellicht minder belangrijk zijn in de verspreiding van de rupsen.

Tijdens het onderzoek ontstonden extra vragen, zoals bij de vindplaats met de uitschieter van 15 rupsen. Opvallend was dat alle rupsen aan één zijde van de brug werden gevonden, terwijl de andere zijde meerdere keren is onderzocht zonder resultaat. Helaas zijn de kenmerken van deze zijde niet geregistreerd, maar het vermoeden is dat het verschil veroorzaakt wordt doordat het aandeel dood gras hier lager is. Ook is het de vraag wat de verschillen in kenmerken zijn van bruggen waar geen rupsen zijn gevonden ten opzichte van de bruggen waar wél rupsen zijn gevonden. Hiervoor zouden de kenmerken van alle bruggen uitgebreider moeten worden onderzocht.

Hoofdstuk 6: Aanbevelingen

Om meer te leren over de verspreiding en de kenmerken van de voortplantingshabitats is het aan te bevelen om het onderzoek naar rupsen voort te zetten. Bij een vervolgonderzoek zou aandacht besteed kunnen worden aan de volgende onderwerpen:

- Wat is de verspreiding van de rupsen van de tweede en derde generatie?
- Zijn er opvallende verschillen in de rupsen verspreiding tussen de generaties?
- Eén vindplaats huisvestte in maart en april 2024, 15 rupsen. Vervolgonderzoek kan aantonen of er sprake was van toeval, of dat deze plek structureel hoge(re) aantallen laat zien.
- Hoe vergelijken de bruggen met rupsen zich met de bruggen zonder rupsen qua kenmerken? Metname qua dode vegetatie.
- Naar verwachting kunnen er ook rupsen gevonden worden ten westen van de percelen van Remco van Blaaderen. Dit zou bevestigd kunnen worden via vervolgonderzoek.
- In kaart brengen op welke manier de bruggen worden beheerd.
- Uitbreiden van het onderzoeksgebied naar gehele Bovenkerkerpolder.

Literatuurlijst

Barkman, J.J. & Stoutjesdijk, P. (1987). Microklimaat, vegetatie en fauna. Wageningen: Pudoc: 115-161.

Stip A., WallisDeVries M.F. & B. Omon (2014). Beschermingsplan argusvlinder. Rapport VS2014.026. De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Klink, R., Bowler, D. E., Swengel, A. B., Gentile, A., & Chase, J. M. (2020). Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. In *www.science.org* (Nr. 417–420). *Science* **368**.
<https://doi.org/10.1126/science.aax9931>

Bijlage A: Data zoektrajecten

Onderstaande tabel geeft de tijdstuur, de afstand en de snelheid van de gelopen routes en het aantal rupsen dat gevonden werd weer. In de ener laatste kolom is gemarkeerd welke gestreamd zijn en welke handmatig zijn ingetekend (H). Bij de niet-gestreamde trajecten is ingeschat wat de inspanning van het zoeken is geweest door in Arcgis pro over de gestreamde lijn een nieuwe lijn te tekenen. In de laatste kolom staat het zoekpercentage, wat werd berekend door de volgende stappen uit te voeren.

Stap 1. Verschil berekenen tussen de gestreamde GPS-afstand en de getekende afstand voor elk gelopen traject.

Stap 2. Bereken de proportionele verschillen door het verschil te delen door de GPS-afstand.

Stap 3. Gemiddelde bepalen van de proportionele verschillen om een enkel getal te krijgen dat de zoekintensiteit uitdrukt. Dit getal (0,32) is de correctiefactor voor de afstand om op basis daarvan een snelheid te berekenen voor trajecten waar geen gestreamde data beschikbaar was.

#	Tijdsduur in uren	GPS-Afstand in meters	Getekende lengte in meters	Snelheid in meter / uur (+32%)	Aantal Rupsen	Streaming /Handmatig	Zoek%
1	5,5		378	69 (91)	0	H	
2	3,5		438	125 (165)	3	H	
3	1,75		217	123 (163)	0	H	
4	7		17	2 (3)	15	H	
5	2		1048	524 (692)	1	H	
6	3,25		769	236 (313)	0	H	
7	1,25		1068	854 (1127)	0	H	
8	0,83		667	800 (1057)	0	H	
11	1,62	2097	1392	1294	0	S	34
12	1,37	2202	1498	1602	0	S	32
13	1		342	342 (384)	0	H	
15	0,26	762	653	294	0	S	14
16	0,35	876	726	250	0	S	17
17	1,35	223	146	165	0	S	35
18	0,27	123	45	274	0	S	64
19	0,91	904	696	994	0	S	23
20	0,06	120	88	188	1	S	27
21	0,32	303	141	589	0	S	53
22	0,91	1740	1416	1902	0	S	19
23	0,78	1361	940	1741	1	S	31
24	0,66	1257	802	1895	1	S	36

Bijlage B: Protocol Veldwerk

Naam waarnemer:									
Datum:	Starttijd:	Eindtijd:	Wind:	Temperatuur (weer):	Bewolking:	Luchtvochtigheid:			
				Random temp. (lokaal):					
Foto? <i>1 van rups en 1 van vraatsporen</i>									
		Ja	Nee						
Tijdstip:									
Coördinaat RD:									

Verstoord?									
		Ja	Nee						
Lengte rups (mm):									
Hoogte rups t.o.v. maaiveld (cm):									
Afstand tot waterlijn (cm):									
Activiteit:	verplaatsing waardplant omlaag	verplaatsing waardplant omhoog	verplaatsing over object	Verplaatsing over bodem	eten	inactief	laten vallen	dood	
Rups gevonden op:	waardplant		droge/dode vegetatie	bodem/ substraat	verticale structuur	overig			
Rups gevonden op:	akker perceel		grasland perceel	brug	berm	dam			
Zichtbaar? <i>zonder fysiek zoeken</i>									
		Ja	Nee						
Naam waardplant met rups:									
Naam/namen waardplant(en) met alleen vraatsporen:									
Oude vraatsporen?									
		Ja	Nee	Verse vraatsporen?			Ja	Nee	
Hoogte waardplant (cm)									
Hoogte vegetatie (cm)									
Hoogte verschillen bodem?									
		Ja	Nee	Max verschil hoogte bodem (cm)					
Hoogte verschil in vegetatie?									
		Ja	Nee	Max verschil hoogte vegetatie (cm)					
Aanwezigheid talud?									
		Ja	Nee						
Expositie	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW	
Vochtpercentage bodem op 5cm van vindplaats, <i>parallel aan gradiënt</i>									
Oppervlakte temperatuur vindplaats									
Opmerkingen									

Bijlage C: Protocol Gedigitaliseerd

Verzamelen

AVRupsInvoer
52,595427°N 4,654596°O

Meetreeks

Bij grote wijziging in weersomstandigheden begin een nieuwe meetreeks (alfabet)

Rups nummer *
AVR000

Volgnummer gevonden rups

Tijdstip *
Geen waarde

Rups eigenschappen

Rups Lengte in mm

Verstoord
Nee

Activiteit
No value

Oude vraatsporen?
Ja

Verse vraatsporen?
Ja

Biotoop eigenschappen

Hoogte verschillen bodem?
Nee

Max Verschil Bodem in cm

Hoogte verschillen vegetatie?
Geen waarde

Max Verschil Vegetatie in cm

Vocht bodem
gemeten vochtpercentage

Temperatuur vindplaats

Situatie omschrijving

Hoe hoog zit de rups in cm

Afstand tot waterlijn in cm

Hoe ver zit de rups t.o.v. de waterlijn

Waarop aangetroffen?
No value

tot het kleinste niveau

Waarop aangetroffen? - Overig

tot het kleinste niveau

Waar aangetroffen?
No value

Zichtbaar
Nee

was de rups te zien zonder vegetatie opzij te doen?

Talud aanwezig?
Nee

Foto's

FotoRups
Nee

Foto van rups?

Fotorups Fotonummer

FotoVraat
Nee

Foto van vraatsporen?

Fotovraat Fotonummer

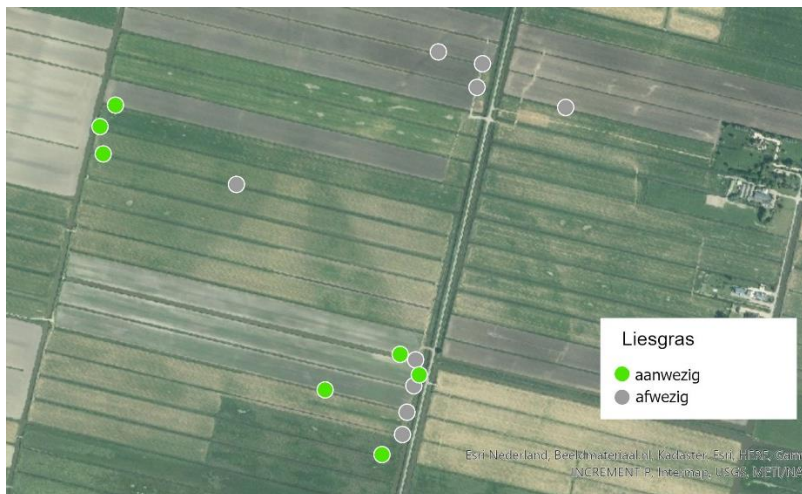
Foto situatie?
Nee

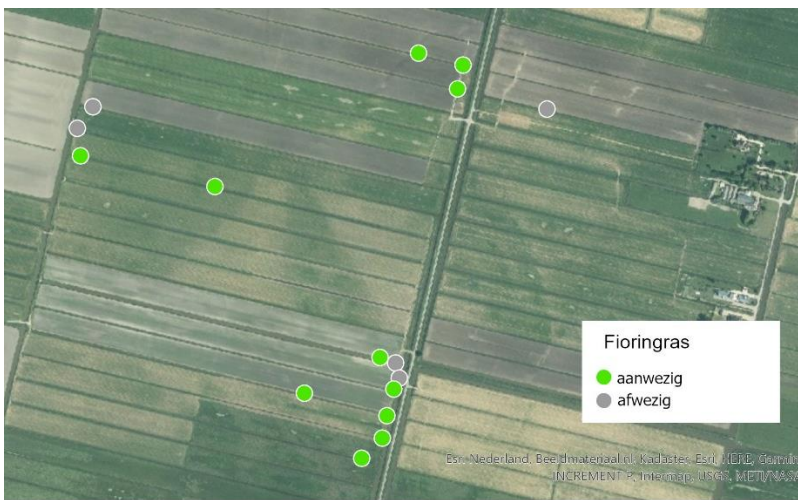
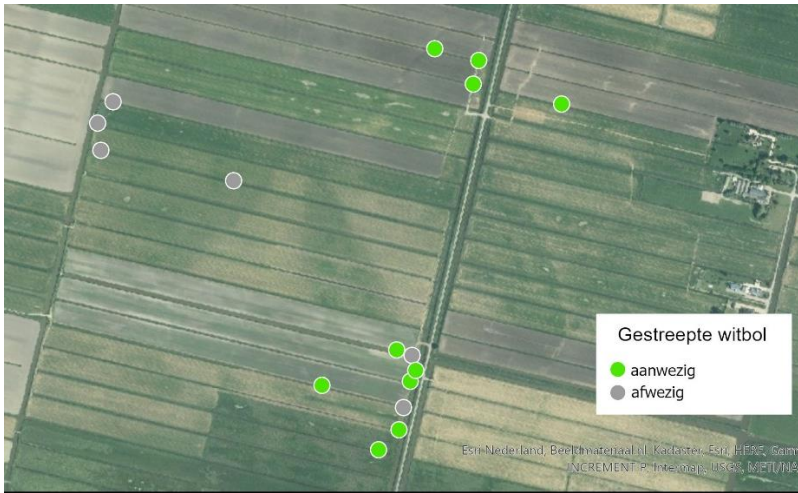
Overzichtsfoto die laat zien hoe de rups in de vegetatie zit

FotoSitu Fotonummer

Header data

Bijlage D: Verspreiding Gebruikte waardplanten





Bijlage E: foto's van rupsen waarnemingen per vindplaats.

Vindplaats 1



Vindplaats 2



Vindplaats 3



Vindplaats 4



Vindplaats 5



Vindplaats 6



Vindplaats 7



Vindplaats 8



