De Vlinderstichting

Optimalisatie leefgebied argusvlinder in de Bovenkerkerpolder



Onderzoek naar hoe de Bovenkerkerpolder ingericht en beheerd moet worden om de argusvlinder te beschermen en hoe dit gebied dan als voorbeeldgebied kan dienen voor vergelijkbare gebieden.

Optimalisatie leefgebied argusvlinder in de Bovenkerkerpolder

Optimalisatie leefgebied argusvlinder in de Bovenkerkerpolder

Tekst
Tim Mourits

Met medewerking van
Henk de Vries, Aad van Paassen en Dic van hummel

Rapportnummer
SV2022.007

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

Opdrachtgever
De Vlinderstichting

Deze publicatie kan worden geciteerd als
Mourits, T. (2022) *Optimalisatie leefgebied argusvlinder in de Bovenkerkerpolder*. Rapport SV2022.007, De Vlinderstichting, Wageningen.

Trefwoorden
Argusvlinder, Bovenkerkerpolder, adviesrapport,

Februari 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigden/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.

Inhoud

Inhoud 3
Samenvatting 5
Hoofdstuk 1: Inleiding 6
1.1 Achteruitgang aantallen argusvlinders 6
1.2 Habitatsvoorkeuren argusvlinder in de Bovenkerkerpolder 7
1.3 Hypothesen 8
1.4 Deelonderzoeken 9
Hoofdstuk 2: Materiaal en methode 10
2.1 Gebiedsbeschrijving 11
2.2 De argusvlinder 12
2.3 Onderzoek naar verspreiding en dichtheid van de rupsen van de argusvlinder 13
2.4 Tellingen argusvlinders 15
2.4.1 onderzoek verspreiding over de hele polder 17
2.4.2 Tellingen vaste telroutes 18
2.4.3 Vergelijking maispercelen en graslandpercelen 19
Hoofdstuk 3: Resultaten 21
3.1 Tellingen vlinders 21
3.1.1 verspreiding hele polder 21
3.1.2 Vaste telroutes op de paden 22
3.1.3 vergelijking maispercelen en graslandpercelen 23
3.2 Resultaten onderzoek naar verspreiding en dichtheid van de rupsen 25
3.3 Vegetatie 28
Hoofdstuk 4: Discussie 32
4.1 Onderzoek naar de rupsen 32
4.2 Tellingen vlinders 32
Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen 34
5.1 Tellingen vlinders 34
5.2 Onderzoek rupsen 34
5.3 Rol van mais tegenover gras en de rol van bloemenstroken 34
5.4 aanbevelingen 35
Literatuur 37
Bijlagen 39
Bijlage 1: bodemkaart met bodemcodes van de Bovenkerkerpolder. 39
Bijlage 2: Format tabel onderzoek rupsen en vraatsporen. 40
Bijlage 3: Formulier voor tellingen van de argusvlinders. 40
Bijlage 4: Checklist habitatseisen argusvlinder (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). 41

Bijlage 5: alle waarnemingen van de vlinders uit Excel..... 42
Bijlage 6: berekening t-toets. 50
Bijlage 7: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 1. 52
Bijlage 8: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 5. 52
Bijlage 9: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 6. 52
Bijlage 10: tabel voor Chi square toets. 53

Samenvatting

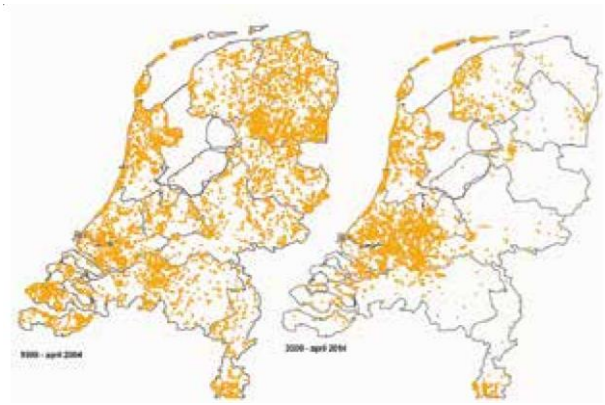
De argusvlinder is een boerenlandvlinder die lang in heel Nederland algemeen voorkwam maar in de afgelopen 30 jaar met 98% in aantallen is afgenomen. Redenen voor deze afname zijn nog grotendeels onduidelijk. Er zijn echter plekken in Nederland waar de argusvlinder nog wel veel voorkomt. Eén van die plekken is de Bovenkerkerpolder in Amstelveen. Er is in deze polder onderzoek gedaan naar de aanwezige argusvlinders. Het doel van het onderzoek is om de populatie argusvlinders in de Bovenkerkerpolder beter in kaart te brengen en een beheerplan op te stellen voor de argusvlinder in deze polder. Uiteindelijk ontstaan er een aantal aanbevelingen voor boeren en terreinbeheerders om hun land beter geschikt te maken voor de argusvlinder.
Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. Er is gekeken naar de argusvlinders en hun rupsen, maar ook naar de vegetatie. Voor het onderzoek naar de rupsen is in maart drie dagen lang naar rupsen van de argusvlinder en hun vraatsporen gezocht. Er zijn uiteindelijk twee rupsen gevonden en een aantal vraatsporen. Beide rupsen zijn gevonden op glanshaver. De meeste vraatsporen zijn ook op deze grassoort aangetroffen.
Voor het onderzoek naar de vlinders zijn een aantal deelonderzoeken uitgevoerd. Er is gekeken naar de verspreiding van de argusvlinder over de gehele Bovenkerkerpolder. Ook is er geteld op vaste telroutes op plekken waar in vorige jaren ook al veel argusvlinders zijn waargenomen. Ten slotte is er geteld op een aantal maispercelen en een aantal graslandpercelen, om erachter te komen of er een verschil in aantallen argusvlinders tussen beide perceeltypen te zien is.
De vegetatie is in kaart gebracht met behulp van een checklist. Hierop staan verschillende vegetatiekenmerken aangegeven die met een cijfer beoordeeld kunnen worden. Ook is gekeken waar in de polder bloemenstroken zijn ingezaaid.
Uit het onderzoek is gebleken dat er meer argusvlinders zijn waargenomen langs maispercelen dan langs graslandpercelen. Ook zijn er veel argusvlinders waargenomen in de buurt van een bloemenstrook. Als de bloemenstroken goed worden beheerd en er meer bloemenstroken worden ingezaaid, zou de populatie argusvlinders in de Bovenkerkerpolder nog verder omhoog kunnen gaan. Ook gefaseerd maaien langs de percelen kan er voor zorgen dat de populatie gezond blijft. Hierdoor blijven er genoeg nectarplanten voor de argusvlinders over en hebben de rupsen een grotere overlevingskans. Bij het maaien wordt ook aangeraden om een strook van ongeveer een halve meter langs de slootkant niet te maaien, omdat de rupsen vaak langs de slootkant blijken te zitten.

Hoofdstuk 1: Inleiding

Nederland raakt steeds dichter bevolkt, waardoor er steeds meer druk op de natuur in Nederland komt te staan (de Vries & Scheifes, 2020). De diversiteit aan plant- en diersoorten in Nederland neemt af en het aantal beschermde soorten neemt toe (Opdam, 2010). Dit geldt ook voor de Nederlandse vlinders. (van Strien, Verweij, de Zeeuw, van Duuren, & Soldaat, 2014). Doordat steeds meer bloemenweides in Nederland verdwijnen om plaats te maken voor gebouwen en intensivering van de landbouw, krijgen vlinders en rupsen het steeds moeilijker. De milieudruk op de natuur is hoog (van Doorn, 2017). Ook de versnippering van het landschap speelt een rol bij de afname van de vlinders (Mergeay, 2017). Van de 53 soorten die in Nederland voorkomen, is ruim de helft zeldzaam of zeer zeldzaam (Vlinders beschermen, sd). Een vlindersoort die zeer snel in aantallen achteruit is gegaan, is de argusvlinder (*Lasiommata megera*).
De argusvlinder heeft een groot verspreidingsgebied in het noorden van Afrika, het westen Azië en in een groot deel van Europa. Vrijwel overal in Europa neemt de argusvlinder in aantallen af, waaronder ook in Nederland. De argusvlinder was vóór 1995 een algemene boerenlandvlinder die over heel Nederland te vinden was (van Swaay & Plate, De argusvlinder, 2006). Nu is de soort echter nog maar op een aantal plekken in de duinen in het westen van Nederland en in Limburg te vinden. Op enkele specifieke plekken in Nederland zijn de argusvlinders in grotere aantallen waar te nemen, zoals bijvoorbeeld in de Bovenkerkerpolder in Amstelveen.

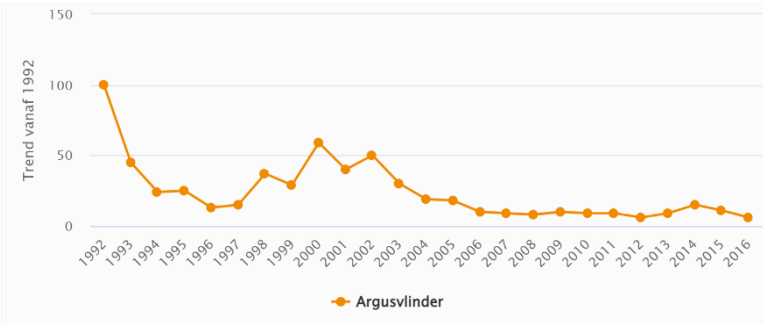
1.1 Achteruitgang aantallen argusvlinders

De argusvlinder is een boerenlandvlinder die lang in heel Nederland algemeen voorkwam (van Swaay & Plate, De argusvlinder, 2006), maar is in de afgelopen 30 jaar met 98% in aantallen afgenomen. De afname van aantallen argusvlinders in een korte tijd is ook goed te zien in Figuur 1 (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). De soort staat echter nog niet op de rode lijst. Dit is omdat de sterke afname pas recent is, en er op dit moment nog wel een redelijke populatie aanwezig in Nederland.



Figuur 1: Verspreiding argusvlinder, links 1999 tot 2004 en rechts 2009 tot 2014 (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014).

De afname is goed te zien in de grafiek van Figuur 2. Om ervoor te zorgen dat de soort niet helemaal uitsterft in Nederland, wordt nader onderzoek gedaan (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014) naar de mogelijke redenen van de achteruitgang van de argusvlinder. Achterhaald moest worden welke eisen de argusvlinder aan zijn omgeving stelt, zoals de voorkeur voor bepaalde habitattypen. Aan de hand van dit en eventueel volgend onderzoek moet een oplossing gezocht worden om de aantallen niet verder te laten dalen en indien mogelijk zelfs weer toe te laten nemen.



Figuur 2: trend van de argusvlinder van 1992 tot 2016 (Argusvlinder, sd).

Er zijn verschillende redenen te bedenken voor waarom de argusvlinder in aantallen zo snel achteruit gaat. Eén hiervan is het verdwijnen van gevarieerde graslanden (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). De argusvlinder word op dit habitattype het vaakst aangetroffen. Nu de gevarieerde graslanden langzaam verdwijnen, verdwijnt hierdoor tegelijk ook de argusvlinder.
Klimaatverandering is mogelijk een reden voor het verdwijnen van de soort van de zandgronden. Door het zeeklimaat is het aan de kust koeler dan op binnenlandse zandgronden. De argusvlinder heeft meestal twee generaties, met soms een kleine derde generatie. Omdat het op de zandgronden warmer is dan aan de kust, is de derde generatie hier groter. Als de weersomstandigheden ongunstig zijn voor de derde generatie, bijvoorbeeld als het ineens heel koud wordt, kunnen hier weinig rupsen uit ontstaan, waardoor de eerste generatie van het volgende jaar heel klein is (Harker & Shreeve, 2008), (van Dyck, Bonte, Puls, Gotthard, & Maes, 2014). Bij de populaties aan de kust overwinteren veel rupsen uit de eitjes die door de tweede generatie zijn gelegd, om vervolgens als eerste generatie van het volgende jaar te vliegen.
Een andere mogelijke reden van de afname van de aantallen is de toename van stikstof in de bodem (Klop, Omon, & WallisdeVries, 2014). Door onder andere landbouw, veeteelt en industrie is er in Nederland een overmaat aan stikstof ontstaan (van der Scheer & Tjeerd, 2021). Hierdoor groeit het gras veel sneller en wordt het hoger, waardoor er een dichte omgeving ontstaat met een koeler en natter microklimaat. Dit is ongunstig voor de argusvlinder, die juist van warmere, open graslanden houdt.
In 2014 is door *De Vlinderstichting* een beschermingsplan opgesteld voor de argusvlinder (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Hierin is het advies gegeven dat het belangrijk is dat er snel meer onderzoek moet worden uitgevoerd om er voor te zorgen dat de argusvlinder niet helemaal uitsterft in Nederland. Aad van Paassen, een vrijwilliger die zich vooral bezig houdt met weidevogels in de Bovenkerkerpolder heeft daarna gevraagd aan de *Vlinderstichting* om te helpen bij een betere onderbouwing van het beheer in de Bovenkerkerpolder, ten gunste van de argusvlinder. In de Bovenkerkerpolder is nu nog wel een gezonde populatie argusvlinders aanwezig. Die populatie mag niet omlaag gaan. Om die reden is dit onderzoek uitgevoerd in de Bovenkerkerpolder.

1.2 Habitatsvoorkeuren argusvlinder in de Bovenkerkerpolder

De argusvlinder komt in de Bovenkerkerpolder in relatief grote dichtheden voor ten opzichte van vergelijkbare gebieden in Nederland. De reden hiervoor is nog niet duidelijk. Wat ook opvalt is dat de argusvlinder binnen de Bovenkerkerpolder vooral voorkomt in een aantal geconcentreerde plekken. Als onderzocht wordt wat deze plekken anders maakt dan de rest van de polder, kan er mogelijk een conclusie worden getrokken waarom de argusvlinder juist hier veel gevonden word. Met deze verkregen gegevens kan vervolgens een plan voor inrichting en beheer opgesteld worden voor de rest van de Bovenkerkerpolder, waardoor de argusvlinder in de hele polder algemeen zal voorkomen. Om deze resultaten te verkrijgen zal over de gehele polder gekeken moeten worden om erachter te komen waar de grootste dichtheden zijn. Ook zal er gekeken moeten worden naar de vegetatie, zoals de plantensoorten die er voorkomen en de vegetatiestructuur. Omdat er in de polder aan landbouw en veeteelt wordt gedaan, zal er veel stikstof in de bodem zitten (J. Gobler, 2017). Dit zou ongunstig zijn voor de argusvlinder omdat er hierdoor snel een dichte vegetatie zal ontstaan als er niet regelmatig gemaaid word. Echter komt de argusvlinder juist wel veel voor in de Bovenkerkerpolder. Hierover is dus nog veel onduidelijkheid.
Ten slotte moet er een beter beeld komen van waar de voorplantingslocaties van de argusvlinder zijn in de Bovenkerkerpolder. Hiervoor zullen de vrouwtjes van de

argusvlinders gevolgd moeten worden om te achterhalen waar de eitjes afgezet worden. Ook kan er gezocht worden naar rupsen van argusvlinders in de Bovenkerkerpolder.
In dit onderzoek is alleen gekeken naar de Bovenkerkerpolder. Andere vergelijkbare gebieden zijn niet meegenomen in het onderzoek.
Dit onderzoek is met name bedoeld voor boeren en terreinbeheerders die de mogelijkheid hebben hun land geschikter te maken voor de argusvlinder. Het doel is om met duidelijke beheersmaatregelen te komen die door boeren en terreinbeheerders uitgevoerd kunnen worden om de populatie argusvlinders op hun land te verhogen. Om deze resultaten te verkrijgen is onderzoek gedaan. Na het uitvoeren van dit onderzoek moet antwoord gegeven kunnen worden op de volgende hoofdvraag:

Welke veranderingen in beheer, vegetatiestructuur en inrichting kunnen in de Bovenkerkerpolder gedaan worden om de aantallen van argusvlinders over de gehele polder de komende jaren te verhogen?

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn er verschillende onderwerpen die onderzocht moeten worden. De antwoorden op de volgende deelvragen helpen het antwoord te vinden op de hoofdvraag:

- *Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?*

- *Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*

- *Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?*

1.3 Hypothesen

Er zijn een aantal mogelijke redenen te bedenken voor waarom de Bovenkerkerpolder een geschikt leefgebied blijkt te zijn voor de argusvlinder. Eén daarvan is de waterhuishouding in de Bovenkerkerpolder. In het voorjaar wordt het waterpeil hoog gehouden (vochtig maar niet nat), om de weidevogels een geschikt leefgebied te bieden. Ook de argusvlinder houdt van een vochtige, maar niet natte omgeving (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Bovendien is de kans ook groter dat het natte landschap er voor kan zorgen dat bepaalde nectarplanten van de argusvlinder, zoals bijvoorbeeld koninginnekruid en kruipende boterbloem in het gebied voorkomen.
Voor de weidevogels is ook een Weidevogelboulevard aangelegd (Weidevogels in Amstelland hebben nu een eigen boulevard, 2019). Dit is een 4km lange strook die op de kopse kanten van de percelen loopt met een ingezaaid bloemenmengsel. De kruidenrijke strook heeft ook voordelen voor de argusvlinder. De argusvlinders kunnen hier aan nectar komen, terwijl de rupsen hier op een beschutte plek van verschillende grassen kunnen eten. Ook kunnen de hogere planten in de strook voor beschutting en afwisseling in het landschap en vegetatiehoogte zorgen. Ook dit is gunstig voor de argusvlinder. Naast de weidevogelboulevard zijn er langs de randen van verschillende percelen en paden ook bloemmengsels ingezaaid. Er wordt in dit onderzoek gekeken of er verschillen in aantallen argusvlinders te zien zijn tussen plekken met en zonder bloemenstrook.

Een andere hypothese voor waarom er in de Bovenkerkerpolder meer argusvlinders voorkomen dan op andere vergelijkbare polders, is dat de maisvelden in dit gebied mogelijk zorgen voor een warmer microklimaat. Dit is omdat de hoge maisplanten de wind tegen kunnen houden. De argusvlinder is een warmte minnende vlindersoort, waarvan zowel de rupsen als de vlinders graag op warmere beschutte plekken uit de wind zitten (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). In dit onderzoek word onder andere gekeken of er verschil is tussen percelen met en zonder mais.
Het doel van dit onderzoek is om met een aantal duidelijke beheersmaatregelen te komen die door boeren en terreinbeheerders ingezet kunnen worden. Deze maatregelen kunnen door zowel de boeren van de Bovenkerkerpolder als boeren en terreinbeheerders van andere gebieden gebruikt worden.

1.4 Deelonderzoeken

Om de deelvragen en uiteindelijk de hoofdvraag te beantwoorden, is het onderzoek verdeeld in verschillende kleinere deelonderzoeken welke zijn beschreven en uitgevoerd. Er is onderzocht wat de dichtheid en verspreiding van de rupsen van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder is (deelvraag: *Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*). Ook is er gekeken naar de vegetatiestructuur, plantensoorten en welke soorten hiervan relevant zijn voor de argusvlinder (deelvraag: *Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?*). Ook zijn er in de hele Bovenkerkerpolder tellingen gedaan van de argusvlinders waarbij onder andere de aantallen argusvlinders bij de maispercelen en bij de graslandpercelen vergeleken worden. Met de resultaten van deze tellingen zijn kaarten gemaakt van de verspreiding van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder. Ook zijn deze waarnemingen vergeleken met waarnemingen van afgelopen jaren (deelvraag: *Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?)*

Hoofdstuk 2: Materiaal en methode

In dit hoofdstuk zijn de verschillende doelonderzoeken beschreven die zijn uitgevoerd. De eerste twee weken van het onderzoek zijn gebruikt voor het inlezen in het onderwerp. Hiervoor zijn verschillende wetenschappelijke onderzoeken gelezen over vlinders, met name de argusvlinder. Verder is het *Beschermingsplan argusvlinder* (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014) gelezen. Hierin staat veel informatie over wat al bekend is over de argusvlinder in Nederland. Hoofdstuk 2.1 geeft achtergrondinformatie over de argusvlinder en in hoofdstuk 2.2 wordt het onderzoeksgebied beschreven.
In hoofdstuk 2.3 is een plan opgesteld voor het onderzoek naar rupsen. Met deze methode kan een deel van de deelvraag *''Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*'' beantwoord worden.
In hoofdstuk 2.4 is uitgelegd hoe de tellingen van de vlinders zijn uitgevoerd. Hierbij wordt is op drie manieren geteld. De eerste manier is door te kijken naar de verspreiding over de gehele Bovenkerkerpolder. De tweede manier is door te kijken op vaste telroutes op plekken waar eerder al veel waarnemingen zijn gedaan. Als laatste is een onderzoek beschreven waarin is gekeken of er een verschil in aantallen argusvlinders is tussen maispercelen en graslandpercelen, maar ook bijvoorbeeld tussen percelen met een bloemenstrook en percelen zonder een bloemenstrook langs de rand van het perceel. Met deze methodes wordt de deelvraag ''*Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?''* beantwoord.
Ten slotte is in hoofdstuk 2.5 een onderzoek beschreven voor het bekijken van de vegetatie in de Bovenkerkerpolder. Hiermee wordt de deelvraag ''*Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?''* beantwoord. Door het bestuderen van de vegetatie kan ook de deelvraag ''*Welke verschillende soorten beheer voeren de boeren en landeigenaren in de Bovenkerkerpolder uit en welke invloed heeft dit op de argusvlinder?''* beantwoord worden.

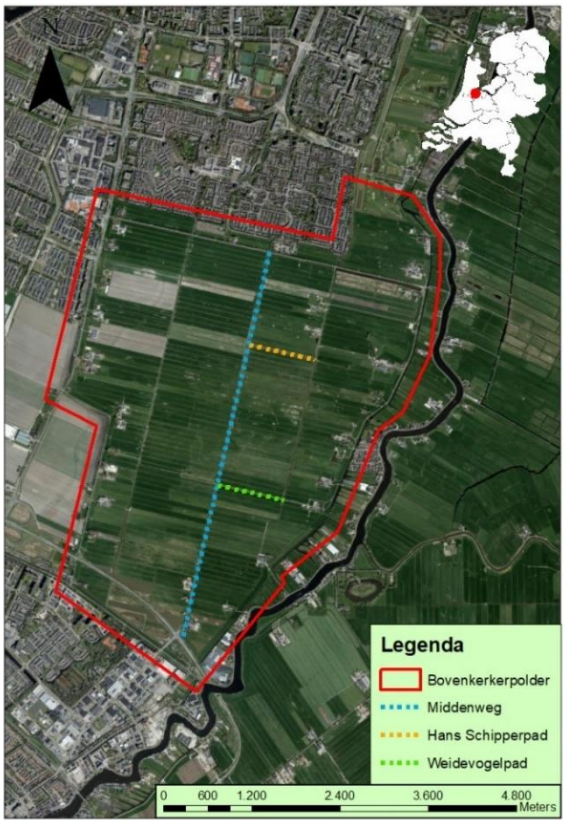
2.1 Gebiedsbeschrijving

De argusvlinder komt op enkele plekken in Nederland opmerkelijk veel voor. Eén van die plekken is de Bovenkerkerpolder. Deze polder ligt ten zuiden van Amstelveen en aan het oosten grenst het gebied met de Amstel (*Figuur 3*). De meeste percelen in de Bovenkerkerpolder zijn weides met gras. Ook staan er enkele akkerpercelen, waar vooral mais wordt verbouwd. In Bijlage 1 is ook een bodemkaart van de Bovenkerkerpolder te vinden.
Door het midden van de polder loopt van noord naar zuid de Middenweg. De Middenweg wordt veel bezocht door fietsers en wandelaars, maar wordt ook gebruikt door boeren die via dit pad met de tractor op hun percelen kunnen komen. De Middenweg bestaat uit twee smalle paden met daar tussen in een smalle berm. Aan de buitenzijde van beide paden is een bredere berm. Hierachter ligt een smalle sloot. Aan de overkant van de sloten beginnen de percelen (*Figuur 4*).



Figuur 3: Onderzoeksgebied Bovenkerkerpolder. Grenzend aan de oostkant van de polder is ook de rivier de Amstel te zien.

Verder lopen er twee paden loodrecht aan de Middenweg. Een daarvan is het Hans Schipperpad. Dit pad is ook op de kaart in Figuur 3 weergegeven. Meer naar het zuiden ligt het Weidevogelpad. Van dit pad kunnen bezoekers gebruik maken om weidevogels te spotten die veel te zien zijn op de akkers die aan beide kanten van het pad liggen. Ook zijn er informatieborden over weidevogels bij dit pad te vinden.
In Figuur 3 is de Bovenkerkerpolder met een rode lijn omgeven. Binnen deze rode rijn wordt dan ook het onderzoek uitgevoerd. Op de kaart is ook aangegeven waar de wandelpaden liggen. Langs deze paden zijn door vrijwilligers veel waarnemingen van de argusvlinder gedaan, met name op en in de buurt van het Hans Schipperpad.
De Bovenkerkerpolder is een gebied waar veel weidevogels voorkomen. Veel percelen in de polder worden ook beheerd met aandacht voor de weidevogels. Zo wordt bijvoorbeeld het waterpeil in het voorjaar hoog gehouden, waardoor de bodem in deze periode natter is. Ook is er in 2019 door weidevogelvrijwilligers van *IVN Amstelveen* samen met schoolkinderen een weidevogelboulevard aangelegd (Weidevogels in Amstelland hebben nu een eigen boulevard, 2019). Dit is een ongeveer 4 km lange strook van 2 meter breed langs de kopse kanten van de percelen, waarin de boeren kruidenrijk grasland ontwikkelen. Hiervoor zijn in de strook kruidenrijke zaaimengsels ingezaaid. De kruidenrijke strook kan ook gunstig zijn voor argusvlinders, omdat ze hier onder andere nectar en beschutting kunnen vinden.
Bovendien is er ook mogelijkheid voor voortplanting, aangezien er ook veel gras in de strook te vinden is. In 2014 is ook de oostelijke berm van de Middenweg ingezaaid met een bloemenmengsel om het voorkomen van planten als knoopkruid te bevorderen. Hetzelfde is in 2019 gedaan met de zuidelijke berm van het Hans Schipperpad (van Paassen, et al., 2022). Er zijn een aantal informatieborden geplaatst voor bezoekers om meer te weten te komen over de weidevogels in het gebied. Deze informatieborden zijn ook weer van belang voor de argusvlinder, omdat die zich kan opwarmen op de houten hekken of brugdelen waar de borden aan bevestigd zijn (Rijke Weidevogelboulevard Amstelland trekt zeldzame argusvlinder, 2020).



Figuur 4: het onderzoeksgebied vanaf de Middenweg: rechts is de Middenweg te zien, hier links van is een berm. Daarachter ligt een smalle sloot (niet zichtbaar op de foto) en daarna begint het weiland.

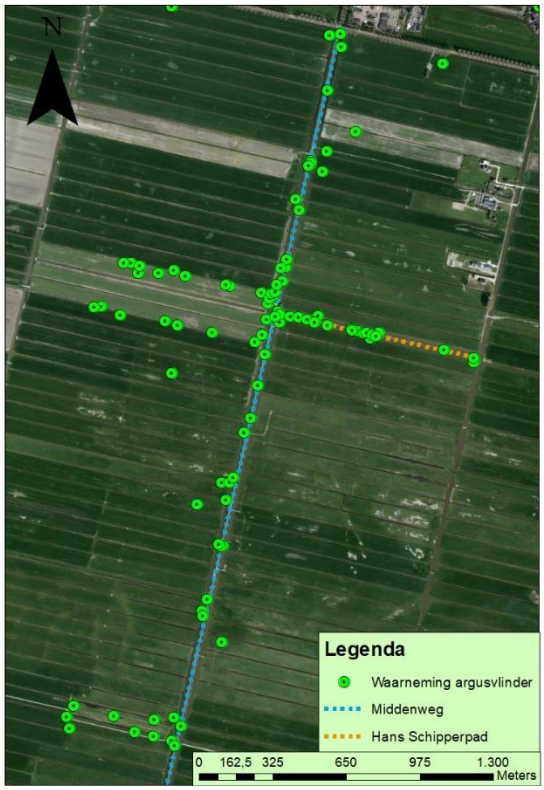
2.2 De argusvlinder



Figuur 5: Argusvlinder vrouwtje boven, mannetje onder. foto 1: Marian Schut, foto 2: Sieger Zijlstra, Wolvega, 14 augustus 2012.

De argusvlinder (*Lasiommata megera*) is een dagvlinder uit de familie *Nymphalidae* en de onderfamilie *Satyrinae* (Argusvlinder, sd). De argusvlinder heeft een lengte van zo'n 4 cm. De kleur is oranjebruin, afgewisseld met bruine strepen. De onderkant van de vleugels is grijsbruin. Op de voorvleugel zit een zwart oog met een witte stip. Dit oog is aan beide kanten van de vleugel te zien. Het verschil tussen mannetjes en vrouwtjes is makkelijk te zien: de mannetjes hebben een duidelijke bruine geurstreep die over de voorvleugel loopt (*Figuur 5*). Bij de vrouwtjes is deze geurstreep niet aanwezig.
De rups van de argusvlinder is lichtgroen en 23 tot 27 mm lang. Aan beide zijkanten hebben zij een witte streep. De rupsen zijn behaard met kleine, witte rechtopstaande haartjes. De pop is groen en heeft op de rugzijde zes duidelijke witte stippen (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014).
De volwassen vlinders gebruiken veel plantensoorten als nectarplanten. Een aantal belangrijke nectarplanten zijn knoopkruid, rode klaver, distels, koninginnekruid en boterbloemen (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Ook de uitheemse vlinderstruik is een belangrijke nectarplant voor de volwassen argusvlinders. De rupsen van de vlinder eten verschillende grassoorten zoals kropaar, rood zwenkgras en kweek (Karlsson & Wikund, 1984), (Argusvlinder, sd).
De vrouwtjes van de argusvlinder zoeken vaak een verscholen plek om eitjes af te zetten. Dit is altijd op grassen (Karlsson & Wikund, 1984) . De eitjes worden afgezet op deze stelen van de grassen, maar ook op de wortels van een losgeraakte graspol zijn vaak de eitjes te vinden. Ze worden vaak afgezet in de buurt van verticale structuren en komen na ongeveer 8 dagen uit. De rupsen eten van het gras waar de eitjes op zijn afgezet. Na vier vervellingen verpoppen de rupsen. De poppen kunnen gevonden worden op het gras, maar vaker op verticale structuren zoals hekken of in houtwallen (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014).
De argusvlinder overwintert als rups (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). De rups gaat niet in een diapauze. Op warme winterdagen zijn de rupsen actief en eten ze van de aanwezige bladeren van grassen.
Belangrijk voor de argusvlinder is dat het landschap afwisselend is en verschillende verticale structuren bevat. Dit kunnen bijvoorbeeld houtwallen, muurtjes of hekken zijn. Hier zijn de rupsen vaak in de buurt te vinden. De vlinder prefereert gevarieerd grasland met enkele schrale open plekken. Dit vegetatietype zorgt voor een iets warmer microklimaat, wat voor de argusvlinder geschikt is (Segers, Maes, Van Dyck, Jacobs, & Vanreusel, 2014).

In Figuur 6 zijn waarnemingen te zien van de argusvlinder in het onderzoeksgebied (NDFF Verspreidingsatlas Dagvlinders, 2021). Dit zijn de waarnemingen van 2006 tot 2021.
Met behulp van deze waarnemingen kan er een redelijk goed beeld verkregen worden van de dichtheden en de verspreiding van argusvlinders in het onderzoeksgebied. Wat opvalt is dat er te zien is dat de argusvlinder vooral is waargenomen langs akkerranden en de paden. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met dat dit ook plekken zijn waar de meeste bezoekers komen. Dit zou ook een mogelijke reden kunnen zijn voor waarom hier de meeste waarnemingen zijn gedaan. De meeste argusvlinders zijn waargenomen in en rond de plek waar de Middenweg en het Hans Schipperpad met elkaar verbonden zijn, en de drie maisakkers die aan de westzijde hieraan liggen.



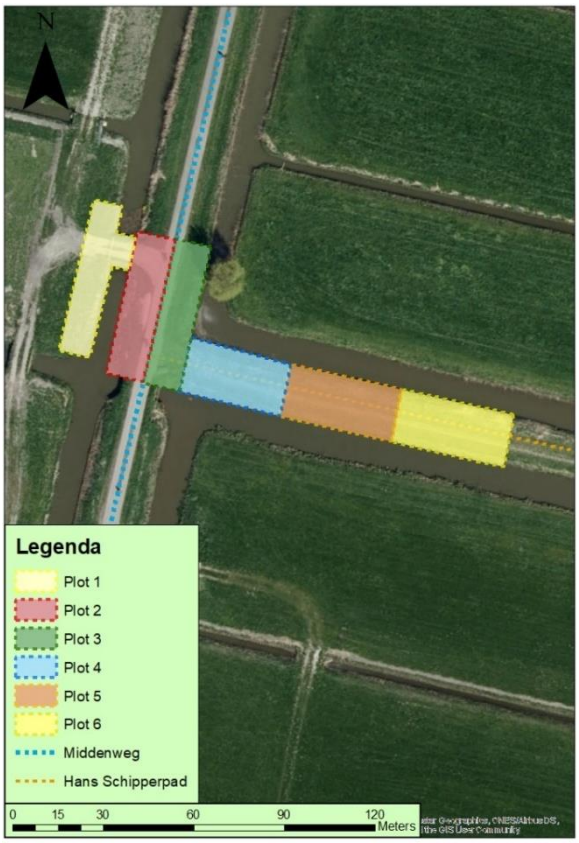
Figuur 6: Waarnemingen argusvlinder 2006-2021.

2.3 Onderzoek naar verspreiding en dichtheid van de rupsen van de argusvlinder

Voor dit deelonderzoek is er gekeken naar de verspreiding en aantallen van argusvlinderrupsen in het onderzoeksgebied. Dit kan meer duidelijkheid geven over waar de vrouwtjes van de argusvlinder hun eitjes afzetten en op welke plekken de rupsen opgroeien. Ook kan er bekeken worden op welke grassoorten de rupsen vaak te vinden zijn. Het is de bedoeling deze gegevens te gebruiken voor een beheeradvies om zo de aantallen en dichtheden van de rupsen nog verder omhoog te krijgen. Ook kunnen boeren en landeigenaren bijvoorbeeld bij het maaien rekening houden met de rupsen die aanwezig zijn.
Voor het onderzoek zijn verschillende materialen gebruikt. Er zijn vlaggetjes gemaakt met behulp van een bamboestokje en gekleurde tape. Bamboestokjes van een diameter van 0,5 tot 1 cm zijn afgezaagd tot 30 stokjes van 30 cm en 10 stokjes van 70 cm. Op elk stokje is aan de bovenkant een stukje blauw, geel, lichtblauw, oranje of wit tape geplakt. Hieromheen is een stukje plakband gedaan, om te voorkomen dat de tape stuk gaat door vocht (*Figuur 7*). In Microsoft Excel is een formulier gemaakt die is uitgeprint en meegenomen tijdens het veldwerk (Bijlage 2). Hierin zijn de waarnemingen genoteerd. Voor het verkrijgen van de coördinaten is de app NDFF invoer gebruikt op een telefoon. Deze telefoon is ook gebruikt om foto's te maken van waarnemingen van rupsen en vraatsporen. Verder is een camera gebruikt om foto's te maken van de vindplaatsen van de rupsen. Er is ook gezocht op een maisperceel. Er is van tevoren toestemming gevraagd aan de betreffende boer van dit maisperceel om het te mogen betreden.


Figuur 7: De gebruikte vlaggetjes voor het onderzoek

Binnen het onderzoeksgebied is gekeken naar een klein gebied waar afgelopen jaren de grootste dichtheden aan argusvlinders waargenomen zijn. Dit is een deel van de Middenweg, een deel van het Hans Schipperpad en het maisperceel tegenover het Hans Schipperpad. Dit gebied is verdeeld in 6 hokken met een ongeveer gelijke oppervlakte (*Figuur 8*). In elk hok is ongeveer een uur gezocht naar rupsen en vraatsporen van de argusvlinderrupsen. Er is niet gezocht naar de eitjes, omdat er in het voorjaar nog geen volwassen argusvlinders zijn. Er zijn op dit moment dus nog geen eitjes afgezet.



Figuur 8: Plots voor het onderzoek naar rupsen.

Er is gekozen om te kijken naar een klein gebied waar al veel eerdere waarnemingen zijn gedaan van de argusvlinder, omdat het lastig is om de rupsen te vinden. De rupsen zijn klein en hebben dezelfde kleur als het gras waarop ze te vinden zijn (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Door in niet te grote plots per plot één uur te zoeken is de kans op het vinden van rupsen het grootst.

Er is naar de rupsen gezocht op 28, 29 en 30 maart 2022. Het vroege voorjaar is het beste moment om te zoeken naar rupsen van de argusvlinder. De rupsen die de eerste generatie vlinder zullen vormen, hebben in het gras overwinterd en worden weer actief als de temperaturen beginnen te stijgen. De rupsen zijn op dat moment ook nog niet verpopt. Bovendien is de vegetatie nog laag, wat het zoeken makkelijker maakt.

Bij aankomst in het onderzoeksgebied zijn eerst de plots gemarkeerd. Dit is gedaan door op elke hoek van elk plot een vlaggetje in de bodem te steken. Voor elk plot is een andere kleur vlaggetje gekozen. Hiervoor zijn de kleine vlaggetjes gebruikt van ongeveer 30 cm. Deze vlaggetjes zijn vrij diep in de bodem gestoken, zodat ze niet te veel opvallen. Er komen elke dag veel bezoekers over de Middenweg, waardoor er een kans is dat de vlaggetjes worden weggehaald of vernield.

Het zoeken is gedaan van 9:00 uur tot 17:00 uur. In elk van de zes plots is ongeveer een uur gezocht naar de rupsen van de argusvlinder. Er is elke dag steeds op elk plot gekeken. ‘s Ochtends is op drie plots gezocht van 9:00 tot 13:00. Op de andere drie plots is in de middag gezocht, van 13:30 tot 17:00.

Er is ook gekeken naar mogelijke vraatsporen van argusvlinderrupsen. Omdat de rupsen lastig te vinden zijn, kan het zoeken naar vraatsporen zorgen voor meer resultaten. Hierdoor kan er een beter beeld verkregen worden van de waarschijnlijke verspreiding van de argusvlinderrupsen in het onderzoeksgebied. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met dat de vraat ook van andere ongewervelden kan zijn. Als de vraatsporen in de buurt van rupsen op dezelfde grassoorten zijn gevonden, is de kans groot dat deze vraatsporen ook van argusvlinderrupsen zijn. Er is gekeken naar beeldmateriaal van vraatsporen waarvan zeker is dat dit van de argusvlinder (van Berkel, 2015). Dit kenmerkt zich vaak door grote happen uit de zijkant van het blad van een gras. Als de rups groter is, kan het ook voorkomen dat de grasspriet vanaf boven helemaal wordt opgegeten. Het zoeken naar vraatsporen is tegelijk gedaan met het zoeken naar de rupsen.

Voor elk plot is een apart formulier ingevuld (Bijlage 2). Hierin is genoteerd wat de bewolking en temperatuur van het moment van het zoeken in het plot is. Ook is de datum en het tijdstip genoteerd. Wanneer een rups of vraatspoor is waargenomen, is deze plek gemarkeerd door een hoog vlaggetje (70 cm) in de bodem te steken. Dit is gedaan om de rups weer makkelijk terug te kunnen vinden, maar ook om te voorkomen dat er meerdere keren op dezelfde plek wordt gezocht. Verder is er een foto gemaakt van de rups of het vraatspoor. Vervolgens is het formulier voor het rupsenonderzoek (Bijlage 2) ingevuld. Hierin en zijn de RD coördinaten van de

waarneming genoteerd. Deze coördinaten zijn verkregen met behulp van de *NDFF invoer* app op een telefoon. Deze app geeft de RD coördinaten weer van de locatie waar de telefoon op dat moment is. Verder is er in het formulier aangegeven of er een verticale structuur in de buurt van de waarneming is, en wat voor verticale structuur dit is.
Op zonnige dagen is er gezocht bij een luchttemperatuur boven de 5 graden. Op bewolkte dagen is er gezocht bij een luchttemperatuur boven de 10 graden. Bij deze weersomstandigheden zijn de rupsen van de argusvlinder actief (Omon, 2012). De luchttemperatuur is elke dag per plot bijgehouden en bewolking van de ochtend of middag is genoteerd. De temperatuur is met behulp van een Weer-app verkregen en de bewolking is bekeken en in percentages genoteerd. Deze percentages zijn geschat in tientallen. Er is niet naar rupsen gezocht op dagen met regen.
Er is vooral gezocht in de buurt van verticale structuren zoals hekjes, bruggen en bankjes. De rupsen van de argusvlinder zijn vrijwel altijd in de buurt van dit soort structuren te vinden, omdat het microklimaat hier het meest geschikt is (Roger & Bramley, 1985). Het is hier iets warmer en er is minder wind. Er is ook gezocht op andere plekken waar gras aanwezig is. De rupsen prefereren een open vegetatie die niet hoog is. Hier is ook rekening mee gehouden tijdens het zoeken. De waardplanten van de rupsen zijn verschillende grassoorten. Door Omon (2012) werden de argusvlinderrupsen het meest gevonden op rood zwenkgras, kropaar, glanshaver en kweek. In dit onderzoek is op alle grassoorten naar rupsen gezocht.
Op 11 april 2022 zijn de plekken van de waarnemingen nogmaals bezocht. Er is dan gekeken of de eerder gevonden rupsen nog terug te vinden zijn en of de rupsen verplaatst of misschien al verpopt zijn.
In de tabellen staan uiteindelijk de waarnemingen met coördinaten van de rupsen en de vraatsporen. Deze tabellen zijn in ArcGis verwerkt om de locaties van de waarnemingen in kaart te brengen. Hiermee kan een inschatting gedaan worden van de verspreiding en dichtheden van de rupsen in dit gebied.

2.4 Tellingen argusvlinders

Er worden veel waarnemingen gedaan van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder. Deze waarnemingen zijn echter vooral langs de Middenweg en op andere druk bezochte paden. Hierdoor is er mogelijk een vertekend beeld van de verspreiding van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder (waarnemerseffect). De vlinders worden vooral gezien op druk bezochte plekken die toegankelijk zijn voor wandelaars en fietsers, terwijl er een kans is dat de soort op minder toegankelijke plekken in de polder ook veel voorkomt. Om deze reden is er een inventarisatie gedaan van de gehele polder. Er is over vrijwel de gehele polder gezocht naar de argusvlinder en de waarnemingen zijn genoteerd. Hieruit is een kaart gemaakt waaruit de aantallen, verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder gehaald kunnen worden. Door te kijken waar grote dichtheden van de argusvlinder zijn, kan onderzocht worden in welke opzichten deze plekken verschillen met de rest van de polder. Hier kunnen boeren en landeigenaren dan rekening mee houden bij de inrichting en het beheer van hun land. Voor de tellingen zijn vaste telroutes uitgezet.
Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van telformulieren. Het gebruik hiervan wordt verder in dit hoofdstuk uitgelegd. De app *NDFF Invoer* is gebruikt voor het verkrijgen van RD coördinaten. Verder is de app *Accupedo* gebruikt om routes in het veld te maken. Gegevens zijn verwerkt in Microsoft Excel en in ArcMap. Ter voorbereiding is er contact opgenomen met de boeren en landeigenaren in de Bovenkerkerpolder om toestemming te krijgen om hun land te betreden.
Er zijn drie verschillende soorten tellingen gedaan. Met de resultaten van elke telmanier kan een andere deelvraag beantwoord worden.

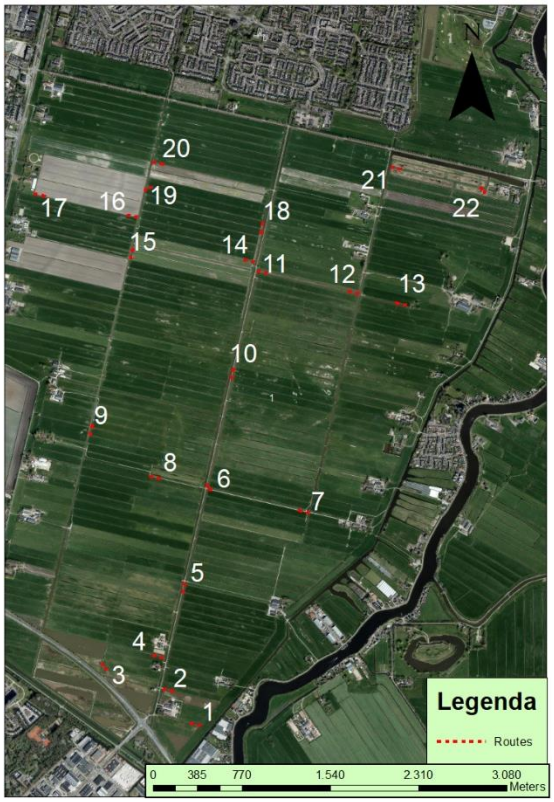
- De eerste manier waarop geteld is, is door de gehele polder te bekijken. Hiervoor zijn verdeeld over de polder routes van 100 meter uitgelegd.

Met de resultaten van deze telling kan de verspreiding van de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder beter in beeld gebracht worden.

- Er is ook geteld met behulp van een aantal vaste telroutes die op de voor bezoekers toegankelijke paden lopen. Deze routes zijn gelegd op plekken waar al eerder waarnemingen zijn gedaan van de argusvlinder.
- Er is ook gekeken of er een verschil is in aantallen argusvlinders tussen de randen van maisakkers en de randen van weilanden. Hiervoor zijn ook weer aparte tellingen gedaan. Er is langs de randen van zes maisakkers en zes graslandpercelen geteld. Er is ook gekeken naar de noord, oost, zuid of westkant van een perceel en of hier een relatie in te zien is met de dichtheden van de argusvlinders die zijn waargenomen. Ook kan er gezien worden of er een verschil in aantallen waarnemingen is tussen perceelranden met een bloemenstrook en randen zonder bloemenstrook.

De argusvlinder vliegt in 2 generaties, met soms een gedeeltelijke derde generatie (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). De eerste generatie vliegt van eind april tot eind juni. De tweede generatie vliegt van half juli tot eind augustus. In dit onderzoek zijn de tellingen gedaan in mei en juni. Dit betekent dat de vlinders van de eerste generatie zijn geteld. Met behulp van de website *Waarneming.nl* is van tevoren in de gaten gehouden wanneer de eerste argusvlinders in Nederland zijn waargenomen. Vanaf het moment dat de eerste waarnemingen zijn gedaan, is begonnen met het tellen in de Bovenkerkerpolder. Er is 5 weken lang, 4 dagen per week geteld. Op 9 mei is de eerste telling gedaan en op 10 juni is de laatste telling gedaan. Hiermee is het grootste deel van de eerste generatie meegenomen in de tellingen.
Voor de tellingen van de argusvlinders is het Meetnet Vlinders is aangehouden (van Swaay, Termaat, Plate, & van Agt, 2011). Hierin is beschreven dat er alleen geteld wordt tussen 10:00 uur en 17:00 uur. Bij een temperatuur van 13-17 graden is alleen geteld als de bewolking minder dan 50% is. Bij een temperatuur van 17 graden of meer is er ook geteld als de bewolking meer dan 50% is. Bij een windkracht van meer dan 5 Beaufort is er niet geteld. Ook is er niet geteld bij neerslag. De begin- en eindtijd van de tellingen zijn genoteerd, net als de temperatuur, windkracht en de bewolking. De temperatuur is genoteerd in °C. Verder is de windkracht genoteerd in Beaufort. De bewolking is weergegeven in achtsten. ‘’*0/8’’* geeft aan dat er geen bewolking is en bij ‘’*8/8’’* is de bewolking 100%. Om de bewolking te meten is recht omhoog gekeken (van Swaay, Termaat, Plate, & van Agt, 2011). De wolken die in de verte te zien zijn, hebben geen invloed op de hoeveelheid zonlicht die tijdens een telling aanwezig is.
Vanaf het beginpunt van de route is gestart met lopen. Het beginpunt is één van de uiteinden van de route. Er is niet altijd aan dezelfde kant van de route begonnen met tellen. Er is langzaam naar het eindpunt van de route gelopen. Alle argusvlinders die worden waargenomen tot een afstand vanaf de waarnemer opzij tot 2,5 meter links en rechts, 5 meter vooruit en 5 meter hoog zijn meegeteld (methode Pollard-walk (van Swaay, Termaat, Plate, & van Agt, 2011)). Wanneer een argusvlinder is waargenomen, is gestopt om de waarneming te noteren. De waarnemingen zijn genoteerd op een formulier (Bijlage 3) dat elke teldag is meegenomen. Op dit formulier is de temperatuur van het moment van de waarneming genoteerd, samen met de windkracht en bewolking. Ook is aangegeven om welke route en welke sectie van deze route het gaat. Voor elke route is steeds een apart formulier ingevuld. Bij de waarneming is ook aangegeven wat het geslacht is van de waargenomen argusvlinder, als dit duidelijk genoeg te zien is.

2.4.1 onderzoek verspreiding over de hele polder



Figuur 9: routes verspreiding argusvlinder in de Bovenkerkerpolder.

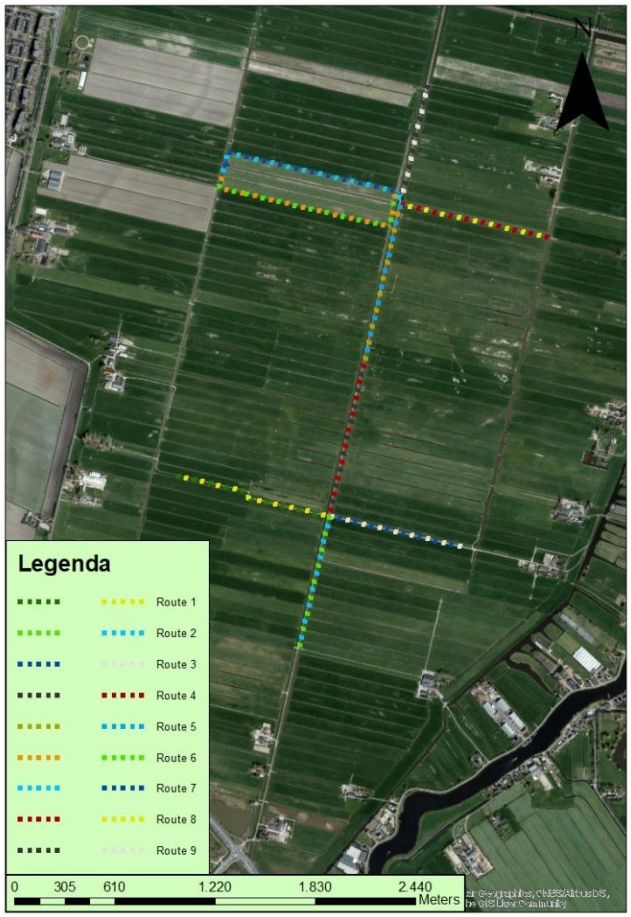
Aan de hand van vorige waarnemingen door vrijwilligers kan gezien worden dat hoge dichtheden van de argusvlinder in de buurt zijn van het Hans Schipperpad. Echter is in grote delen van de polder nog niet eerder gezocht naar argusvlinders. Wellicht zijn er op andere plekken in de polder ook grote dichtheden waar te nemen, maar is hier eerder nog nooit gezocht.
Voor dit deelonderzoek is gebruik gemaakt van telformulieren (Bijlage 3). Ook is de app *NDFF Invoer* gebruikt om RD coördinaten te verkrijgen. De app *Accupedo* is gebruikt om de routes te lopen en op te slaan.
Om een beeld te krijgen van de verspreiding van de argusvlinder in de hele polder, is geteld door routes van 100 meter te lopen, die zo veel mogelijk verspreid zijn over de polder. In Figuur 9 is een kaart te zien met de routes die hiervoor gelopen zijn. Deze routes hebben allemaal een duidelijk startpunt, zoals bijvoorbeeld een hek of een hoek van een perceel. Het startpunt is in de kaart ook aangegeven. Met behulp van de app *Accupedo* kan gezien worden wanneer er 100 meter is gelopen. De routes kunnen in deze app ook worden opgeslagen.
De tellingen zijn 2 weken lang, 1 keer per week uitgevoerd. Op elke teldag is om 10:00 uur begonnen met het tellen. Er is vóór 17:00 gestopt met tellen. Om te voorkomen dat elke route steeds op hetzelfde moment van de dag wordt gelopen, zijn de routes elke keer in een andere volgorde gelopen. De eerste keer, op 27 mei, is begonnen met het lopen op route 1. Vervolgens zijn de routes 2 t/m 22 gelopen. De tweede keer, op 1 juni, is begonnen met lopen op route 8. Vervolgens zijn route 9 t/m 22 en route 1 t/m 7 gelopen.
De waarnemingen zijn in een telformulier ingevuld. Voor elke route is een apart telformulier gebruikt. De resultaten van de telformulieren zijn daarna overgenomen in Microsoft Excel. Een format hiervan is te zien in tabel 1.

Tabel 1: format voor de waarnemingen voor verspreiding gehele polder

datum			**Route nr.**		
Windkracht:			Temperatuur:		
Bewolking:			Tijdstip start route:		
			Tijdstip einde route:		
Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:

2.4.2 Tellingen vaste telroutes

Voor de tellingen op de vaste telroutes is er gekeken op plekken waar in de voorgaande jaren al veel waarnemingen van de argusvlinder zijn gedaan. Het doel van deze tellingen is om een nog beter beeld te krijgen van de dichtheden op verschillende plekken en dit ook te vergelijken met voorgaande jaren. Er zijn in totaal negen vaste telroutes uitgezet. Deze routes zijn weergegeven op de kaart in Figuur 10. De Middenweg is te breed om aan beide kanten te tellen, dus er is gekozen om aan de oostkant te tellen. De meeste routes lopen op plekken die voor bezoekers toegankelijk zijn. Voor het maken van de routes is weer het meetnet vlinders aangehouden (van Swaay, Termaat, Plate, & van Agt, 2011). Hierin staat dat het belangrijk is dat de routes in ieder geval door het belangrijkste vlieggebied gaan. Elke route is in totaal maximaal 1 km lang, en is onderverdeeld in 30-40 secties van 50 meter. Bij het maken van de secties is geprobeerd één type vegetatie in een sectie te hebben. Voor elke sectie van 50 meter zijn de argusvlinders apart geteld. Als zeker is dat een vlinder is meegevlogen vanuit een andere sectie, wordt deze alsnog meegeteld.

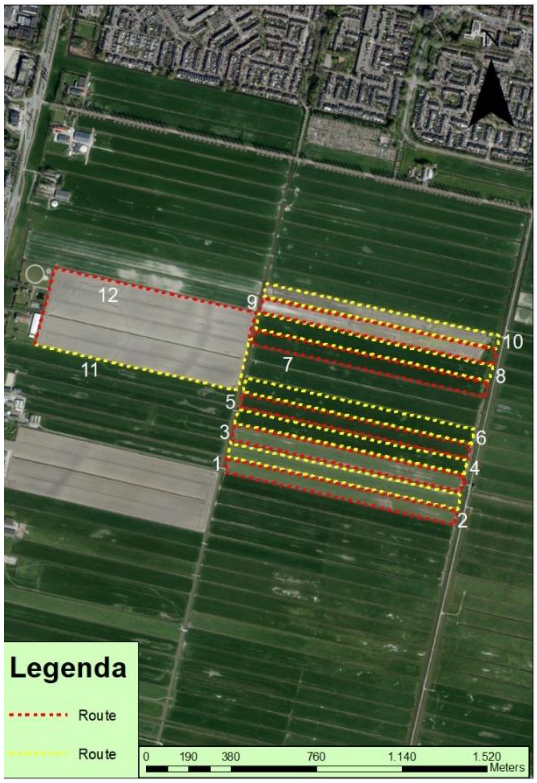


Figuur 10: Vaste telroutes voor de argusvlinder in de Bovenkerkerpolder (elke route heeft steeds twee kleuren. Elke kleur is steeds een nieuwe sectie).

Er is 4 weken lang, 1 keer per week geteld op deze routes. Er is in totaal dus 4 dagen lang geteld.
In de eerste en derde week is begonnen met tellen bij het begin van route 1. Vervolgens zijn route 2 tot en met 14 gelopen. In de tweede en vierde week is begonnen bij het startpunt van route 7. Vervolgens zijn route 8 tot en met 14 en 1 tot en met 6 gelopen. Dit is gedaan om te voorkomen dat elke route steeds op hetzelfde moment van de dag wordt gedaan. Meestal is het in de middag warmer en is er een kans dat er op dat moment meer argusvlinders actief zijn. Door om de week op een andere route te beginnen, wordt dit vermeden.
Op elke teldag is om 10:00 uur begonnen met het tellen op het beginpunt van de eerste route. Voor 17.00 uur is gestopt met het tellen. Op elke teldag zijn steeds alle routes gelopen.
De tellingen zijn vanuit de telformulieren overgenomen in een tabel in Microsoft Excel. Vervolgens is met deze gegevens onder andere een verspreidingskaart gemaakt van de argusvlinder in het onderzoeksgebied.

2.4.3 Vergelijking maispercelen en graslandpercelen

Er is ook gekeken naar het verschil in aantallen argusvlinders langs de randen van maisakkers en de randen van graslandpercelen. In dit onderzoek is ook gekeken naar het verschil in aantallen argusvlinders tussen akkers met en akkers zonder een bloemenstrook. Ook is gekeken naar de noord, oost, zuid en westkant van een perceel in relatie tot de aantallen argusvlinders die daar zijn waargenomen.
Voor deze tellingen zijn 6 maispercelen en 6 graslandpercelen in de polder uitgekozen. Deze percelen zijn weergegeven in Figuur 11. Er is steeds langs alle randen van deze percelen gelopen. Voor elk perceel is een aparte route gemaakt. Hiervoor zijn dan ook aparte telformulieren ingevuld.
De tellingen zijn vier weken lang, 1 keer per week gedaan. Elke teldag is er begonnen om 10:00 uur en vóór 17:00 uur is gestopt met het tellen.
De telformulieren zijn vervolgens overgenomen in Microsoft Excel en verwerkt in ArcGis.



Figuur 11: routes maispercelen en graslandpercelen.

2.5 Vegetatieonderzoek

Om er achter te komen of er een link is tussen de verspreiding van de argusvlinders en het type vegetatie, is er een inventarisatie gedaan van de vegetatie op de telroutes van de vlinders. Er is gekeken naar de structuur van de vegetatie. Ook is er gekeken naar relevante nectarplanten voor de argusvlinders.
In de Bovenkerkerpolder zijn op verschillende plekken bloemenmengsels ingezaaid. Er is een bloemenstrook ingezaaid die loopt langs de Middenweg. Deze bloemenstrook is zo'n 4 kilometer lang en 2 meter breed en loopt over de kopse kanten van 10 percelen. Hier wordt extra kruidenrijk grasland gecreëerd (Weidevogels in Amstelland hebben nu een eigen boulevard, 2019). Ook is langs de Middenweg en het Hans Schipperpad een bloemenmengsel ingezaaid. Bij dit deelonderzoek is gekeken of deze bloemenstroken nog terug te vinden zijn en of er nog veel bloemen aanwezig zijn.
Een van de hypothesen van het onderzoek is dat de maisakkers een positieve invloed hebben op de populatie argusvlinders. Er zijn veel waarnemingen gedaan bij de maisakkers aan de middenweg tegenover het Hans Schipperpad. Redenen hiervoor kunnen zijn dat de maisakkers de wind breken, wat voor een gunstig microklimaat zorgt.
Om de vegetatie te beoordelen is het formulier *''Checklist habitatseisen argusvlinder''* (Bijlage 4) gebruikt (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Voor het determineren van de vegetatie is gebuikt gemaakt van eigen kennis en de *Heukel's Flora van Nederland* (van de Meijden, 2005). De app *Accupedo* is gebruikt om de routes te bekijken.
Dit onderzoek is uitgevoerd tijdens de eerste generatie van de argusvlinders, in mei en juni. Dit is gedaan omdat veel planten dan in bloei staan. Hierdoor kan het determineren beter en nauwkeuriger worden uitgevoerd. Bovendien wordt er dan gekeken naar de vegetatie op het moment dat de argusvlinders vliegen. Hierdoor kunnen de resultaten van het vegetatieonderzoek op een betrouwbare manier

vergeleken worden met de waarnemingen van de argusvlinders. De vegetatiestructuur kan door het jaar heen soms verschillen, dus het bekijken van de vegetatie tijdens de eerste generatie van de argusvlinder kan dan de beste resultaten geven.
Er is één keer per week naar de vegetatie gekeken. Dit is gedaan op de routes waar de tellingen van de vlinders zijn gedaan. Hierbij zijn dezelfde secties bekeken als bij het tellen van de vlinders. De secties van 50 meter zijn gehalveerd. Er is voor elke sectie van 25 meter apart naar de vegetatie gekeken. Voor elke sectie van elke route is het formulier *''Checklist habitatseisen argusvlinder''* (Bijlage 4) (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014) ingevuld. Er is gekeken op de vaste telroutes van Figuur 10 en op de akkerranden in Figuur 11. Met behulp van *Heukel's Flora van Nederland* zijn relevante plantensoorten op deze plek gedetermineerd. Relevante soorten voor de argusvlinder zijn nectarplanten zoals paardenbloem, rode klaver en distels.

Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de deelonderzoeken beschreven. Hiermee kunnen de drie deelvragen worden beantwoord. Eerst is in hoofdstuk 3.1 de deelvraag ''*Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?*'' beantwoordt met behulp van de resultaten van de tellingen van de vlinders. De resultaten van het onderzoek naar de argusvlinderrupsen zijn te vinden in hoofdstuk 3.2. Hier kan ook het antwoord verkregen worden op de deelvraag ''*Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*''. Ten slotte zijn in hoofdstuk 3.3 de resultaten te vinden van het vegetatieonderzoek. Een antwoord op de deelvraag ''*Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?*'' kan hiermee verkregen worden.

3.1 Tellingen vlinders

Om de deelvraag '' ''*Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?*'' te kunnen beantwoorden, zijn er verschillende tellingen gedaan. Alle waarnemingen van argusvlinders die zijn gedaan tijdens dit onderzoek zijn in een tabel genoteerd. Deze tabellen zijn terug te vinden in Bijlage 5. Hier staan niet alleen de waarnemingen van argusvlinders in, maar ook van een aantal andere dagvlinders.

3.1.1 verspreiding hele polder

Voor dit deelonderzoek is gekeken naar de verspreiding van de argusvlinder over de gehele Bovenkerkerpolder. Op 27 mei en op 1 juni is op de routes geteld. Er is hieruit één waarneming ontstaan. Deze waarneming is te zien in figuur 12. Het was niet gelukt om het geslacht van de argusvlinder te zien, omdat de argusvlinder niet stil heeft gezeten.
De temperatuur op 27 mei was 15 graden. De windkracht was die dag gemiddeld 4 Beaufort. De bewolking was 4/8. Op 1 juni was de temperatuur ook gemiddeld 15 graden. De windkracht was toen 3 Beaufort en de bewolking was ook weer 4/8.
De waarneming van de argusvlinder is gedaan op 27 mei. De vlinder is waargenomen op de Middenweg, vlakbij het begin van het Weidevogelpad. Op deze plek staat een verticale structuur in de vorm van een bruggetje. Ook was er veel kale grond aanwezig. De argusvlinder was vliegend waargenomen.

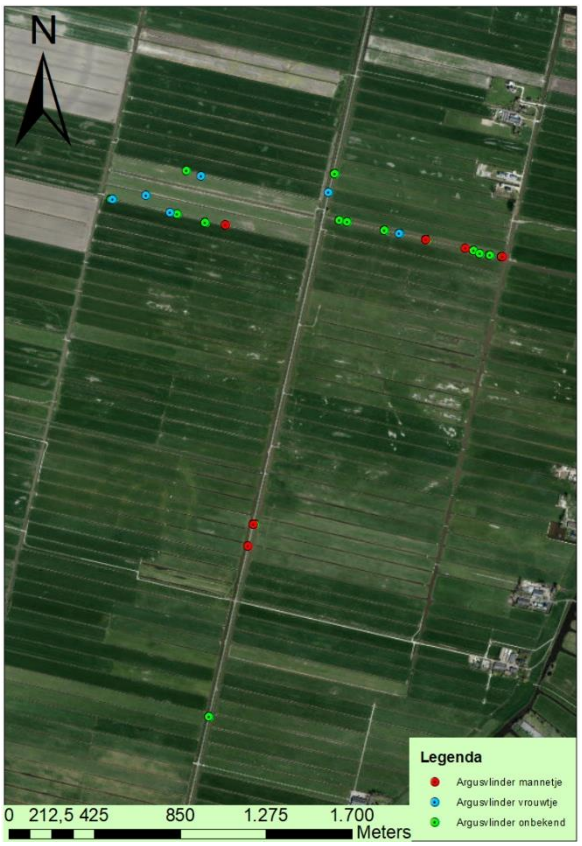


Figuur 12: waarneming verspreiding hele polder

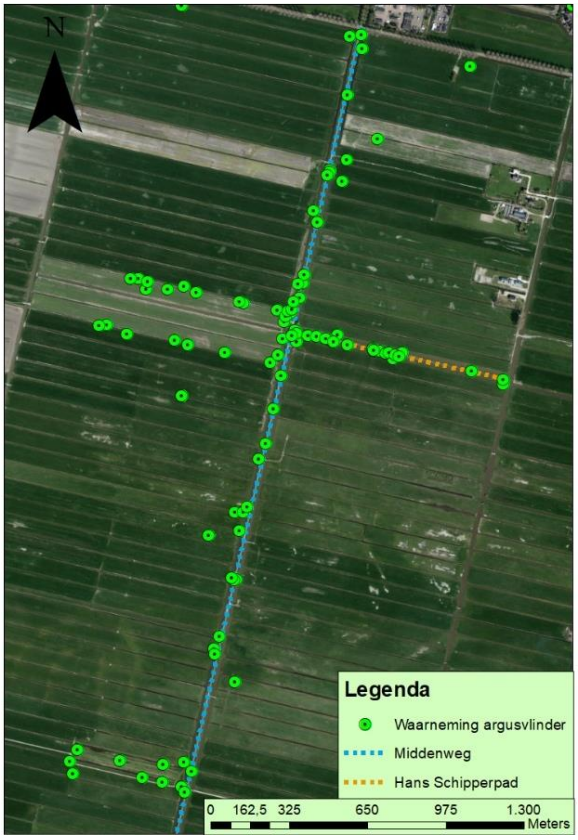
3.1.2 Vaste telroutes op de paden

Er is ook geteld op de vaste telroutes op de paden. Er is in totaal vier keer geteld: op 9 mei, 17 mei, 23 mei en 3 juni. De waarnemingen die hieruit zijn ontstaan zijn verwerkt in een kaart (*Figuur 13*). Ook is het geslacht van de waargenomen argusvlinders in de kaart af te lezen.

In de materiaal en methode is een kaart weergegeven met de waarnemingen door vrijwilligers van de afgelopen jaren (2006-2021). Deze kaart is hiernaast nogmaals weergegeven (*Figuur 14*). Deze kaart bevat meer waarnemingen omdat het hier gaat om waarnemingen van meerdere vrijwilligers over een periode van 16 jaar. Bij het onderzoek zijn verspreid over de Middenweg waarnemingen gedaan van argusvlinders. Dit is ook het geval bij de waarnemingen van de afgelopen jaren. Zowel bij het onderzoek als bij de waarnemingen van afgelopen jaren zijn de grootste dichtheden te vinden rondom de plek waar de Middenweg en het Hans Schipperpad elkaar tegenkomen. Het lijkt er dus op dat de verspreiding en dichtheden van de argusvlinders in 2022 grotendeels overeenkomt met de verspreiding in de jaren ervoor. Wat wel opvalt is dat er bij het onderzoek geen waarnemingen zijn gedaan langs het pad tegenover het Weidevogelpad (helemaal linksonder in Figuur 14). In de afgelopen jaren waren hier wel argusvlinders waargenomen.



Figuur 13: waarnemingen vaste telroutes op de paden.

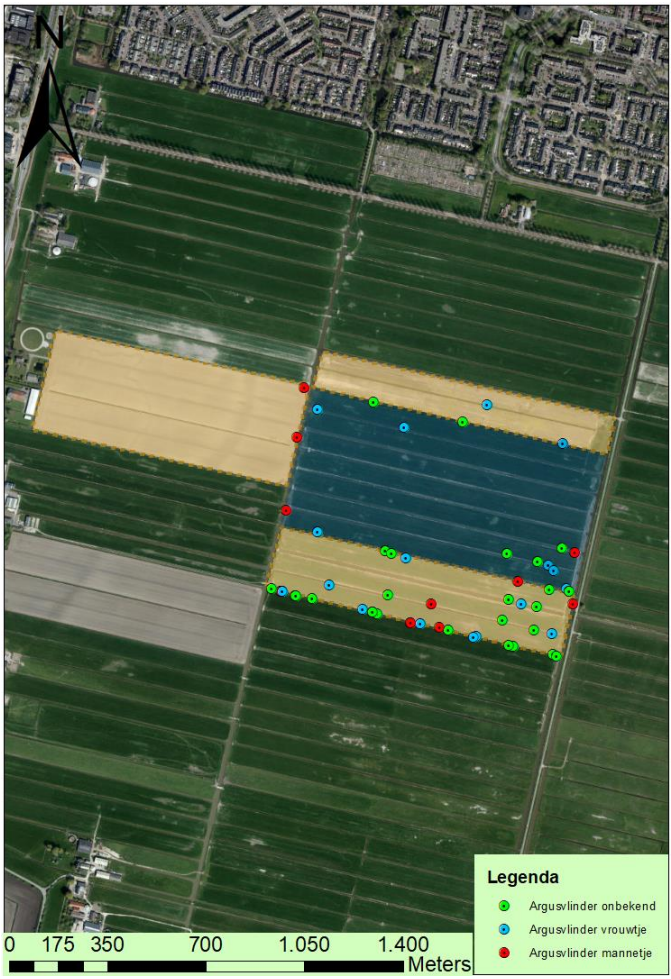


Figuur 14:Waarnemingen argusvlinder 2006-2021.

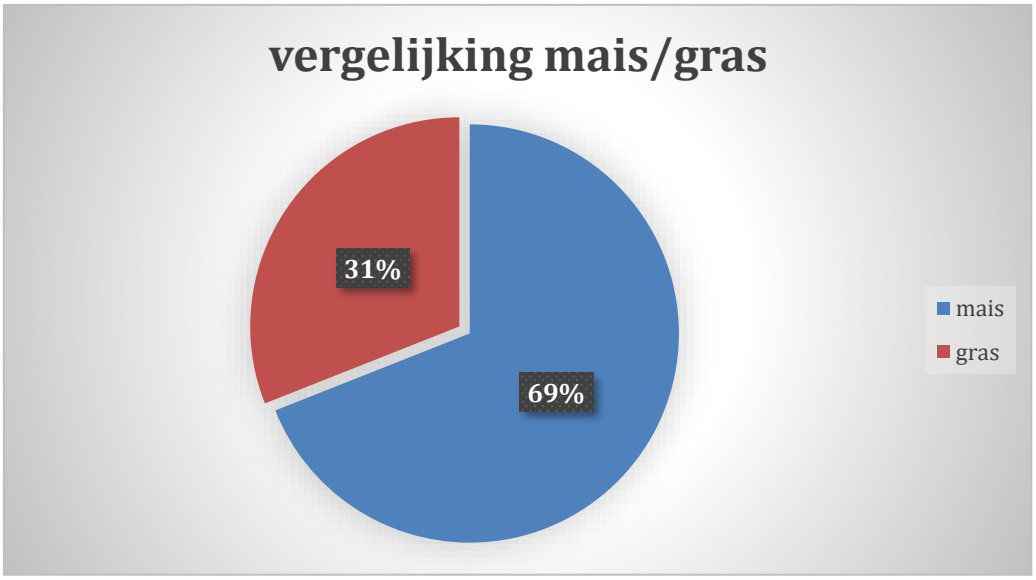
3.1.3 vergelijking maispercelen en graslandpercelen

In dit deelonderzoek is gekeken naar het verschil in aantallen waarnemingen tussen de maispercelen en de graslandpercelen. De waarnemingen die hieruit zijn ontstaan zijn verwerkt in een kaart. Deze kaart is te zien in Figuur 15. Op de kaart is duidelijk te zien dat de waarnemingen vooral zijn gedaan langs maispercelen, met name de drie zuidelijke maispercelen. Wat opvalt is dat langs de maispercelen aan de westkant maar twee waarnemingen zijn gedaan. Bij de graslandpercelen zijn grote dichtheden te vinden in de zuidoostelijke hoek, tegen de drie zuidelijke maispercelen aan. In hoofdstuk 3.3 worden de waarnemingen ook vergeleken met de vegetatie en vegetatiestructuur die langs de percelen te vinden is.

In Figuur 16 is een vergelijking te zien tussen de aantallen waarnemingen tussen de maispercelen en de graslandpercelen. Hierin is te zien dat 69% van de waarnemingen is gedaan langs de randen van maispercelen. Hierbij is rekening gehouden met de lengtes van de routes langs de percelen. Bij mais was dit in totaal 8680 meter. Bij gras was dit in totaal 7110 meter. Er is dus over een langere afstand gelopen bij de routes langs de maispercelen.
In totaal is er 8680 + 7110 = 15.790 meter gelopen.

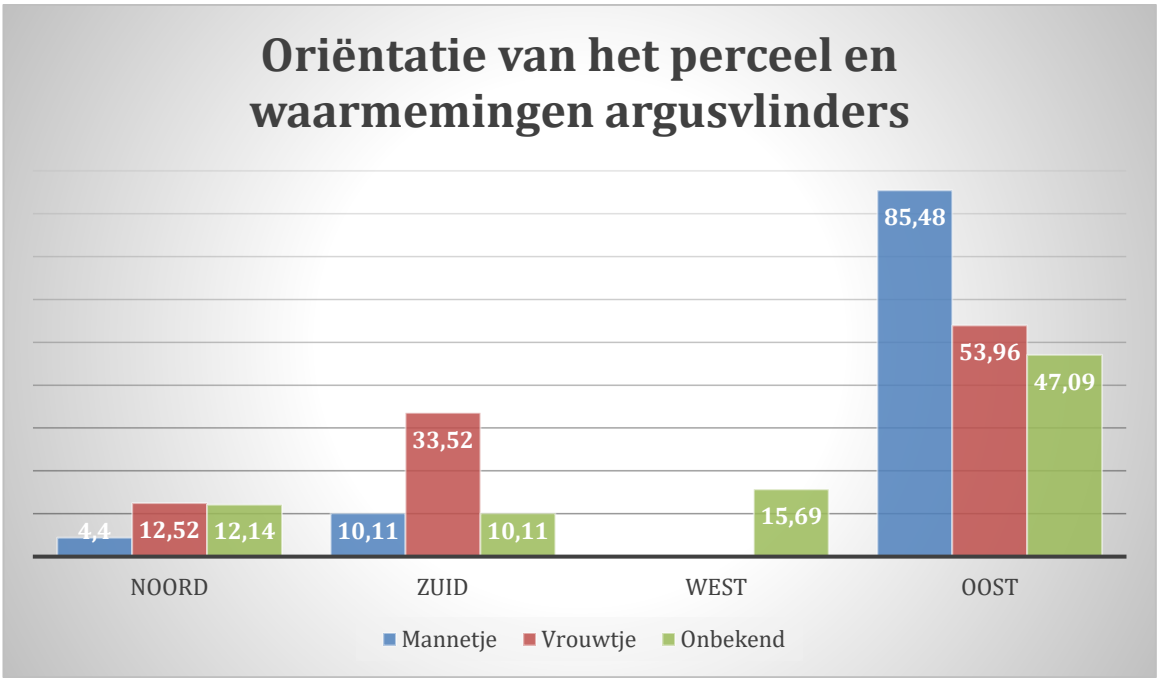


Figuur 15: vergelijking maispercelen en graslandpercelen.



Figuur 16: percentage waarnemingen graslandpercelen en maispercelen.

Er is ook gekeken naar de correlatie tussen de oriëntatie (noord, oost, zuid, westkant) van een perceelrand en de aantallen argusvlinders die in de betreffende rand zijn waargenomen. Hierbij is rekening gehouden met dat de totale lengte van de kopse kanten van de percelen (oost en west) een kleinere totale lengte hebben dan de lange kanten (noord en zuid). Dit is verrekend in de berekening. De resultaten van deze berekening zijn te zien in de grafiek in Figuur 17. Hieruit blijkt dat de oostkant veruit de meeste waarnemingen heeft. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met dat de meeste oostkanten van percelen een bloemenstrook hadden.



Figuur 17: oriëntatie van een perceel en waarnemingen argusvlinders

T-toets

Om te er achter te komen of er een significant verschil is in aantallen waarnemingen tussen de mais- en graslandpercelen, is een t-toets uitgevoerd (Fowler, Cohen, & Jarvis, 1998). De berekening die hiervoor is gemaakt, is terug te vinden in Bijlage 6. Uit deze berekening is gebleken dat er wel een significant verschil is in de aantallen waarnemingen tussen de graslandpercelen en de maispercelen. Er zijn significant meer argusvlinders waargenomen langs de maisakkers.

3.2 Resultaten onderzoek naar verspreiding en dichtheid van de rupsen

Voor de deelvraag ‘’*Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*’’ is er gezocht naar de rupsen van de argusvlinder. Op 28 maart was het in de ochtend bewolkt en de temperatuur lag rond de 8 graden. In de middag nam de temperatuur toe en was er weinig bewolking. 29 maart was een vergelijkbare dag met 28 maart. Op 30 maart was het kouder dan de twee dagen ervoor. Er stond meer wind en er was alleen in de middag af en toe zon. Verder was het die dag bewolkt. Wat ook opviel is dat op alle drie de dagen in de ochtend veel dauw op het gras was, waardoor het gras in de ochtend heel nat was. Hierdoor was het tussen het gras ook kouder. Later op de dag verdween de dauw van het gras.

Er is gezocht door te kijken op en tussen het gras. Het gras is met een stokje voorzichtig opzij geschoven, om beter te kunnen zien of er rupsen tussen zitten. De ingevulde tabellen met de waarnemingen zijn te vinden in Bijlagen 7, 8 en 9. In totaal zijn er twee rupsen waargenomen. De eerste rups is gevonden op maandag 28 maart om 11:46 *(Figuur 18)*. De tweede rups is waargenomen op 30 maart om 14:09. Beide rupsen waren ongeveer halverwege de lengte van een grasspriet gevonden, op ongeveer 20 cm boven de grond. De rups van de eerste waarneming was gevonden in vrij dicht gras, terwijl de rups van de tweede waarneming in een open graspol zat met daaromheen weinig vegetatie. Hierdoor zat de rups van de eerste waarneming in halfschaduw en zat de rups van de tweede waarneming in de zon. In de buurt van beide rupsen was ook dood gras aanwezig. De twee rupsen zijn gevonden bij vrij lage temperaturen, hierdoor waren de rupsen niet actief aan het eten. Beide rupsen hadden een lengte van ongeveer 3 cm en waren waarschijnlijk al groot genoeg om te gaan verpoppen.



Figuur 18: argusvlinderrups (eigen foto).

Beide rupsen zijn waargenomen in de buurt van een verticale structuur. De rups van de eerste waarneming is gevonden bij de beschoeiing van een sloot. De rups van de tweede waarneming is gevonden vlak naast een houten hekje. Vooral de omgeving van de rups van de tweede waarneming voldoet aan de kenmerkende habitatseigenschappen die al eerder in hoofdstuk 2.5 zijn beschreven *(Figuur 19)*.
Op 11 april 2022 is opnieuw gekeken op de locaties waar de twee rupsen van 28 en 30 maart zijn waargenomen. Beide rupsen zijn niet teruggevonden.



Figuur 19: De plek waar de tweede argusvlinderrups is gevonden. Er is een houten hekje en er zijn open plekken tussen het gras. Op de plek van de markering is de rups waargenomen (eigen foto).

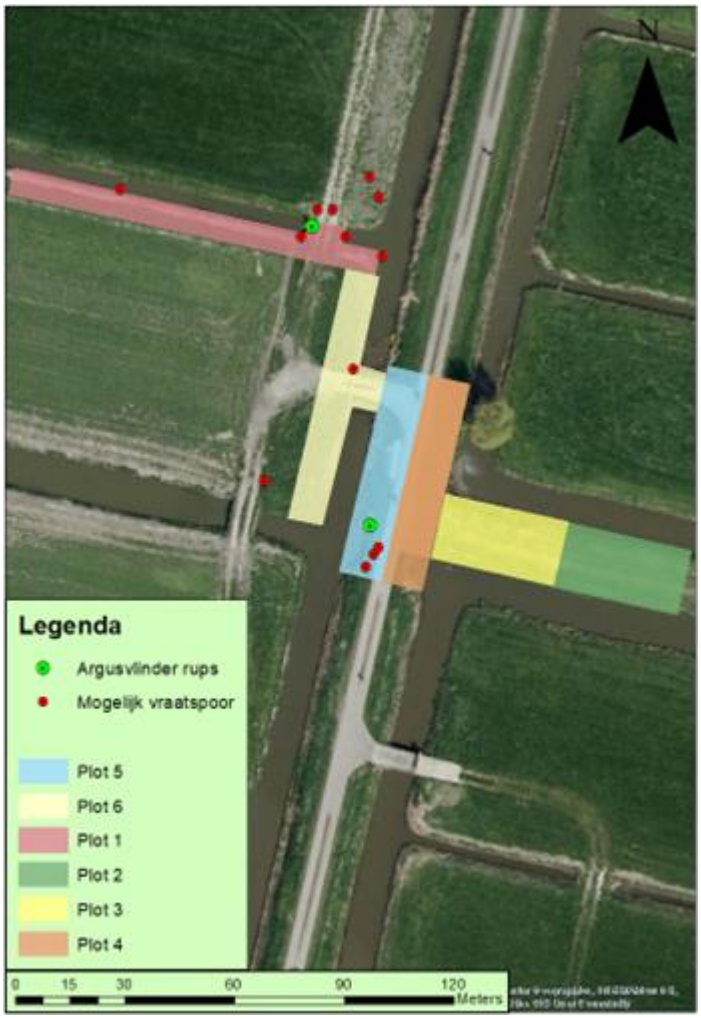
Er zijn op 12 verschillende plekken vraatsporen aangetroffen die mogelijk van argusvlinderrupsen kunnen zijn. Dicht bij de waarnemingen van de rupsen zijn veel vraatsporen waargenomen op verschillende graspollen. De kans is groot dat er meerdere rupsen aanwezig zijn of waren op deze plekken.
De grassoort waarop beide rupsen zijn gevonden is glanshaver. Ook vrijwel alle vraatsporen zijn op deze grassoort waargenomen (*Figuur 20*). Dit lijkt dus duidelijk de geprefereerde grassoort van de argusvlinderrupsen te zijn in dit gebied. Uit onderzoek (Omon, 2012) is ook gebleken dat de rupsen veel op glanshaver gevonden kunnen worden. Glanshaver is ook waargenomen in de plots waar geen rupsen of vraatsporen zijn aangetroffen. Op plekken met glanshaver op de andere plots zijn geen verticale structuren te vinden. Wat opvalt is dat in de zuidelijke helft van plot 4 wel veel verticale structuren te vinden zijn. Er staat een bankje en ook een aantal paaltjes. Op deze plekken is ook glanshaver aanwezig.



Figuur20: mogelijke vraatsporen van een argusvlinderrups (eigen foto).

De waarnemingen van de rupsen en vraatsporen zijn verwerkt in een kaart (*Figuur 21*). Wat opvalt is dat de rupsen en vraatsporen vrij geconcentreerd bij elkaar zijn en allemaal aan de westkant van de Middenweg. Om meer resultaten te kunnen krijgen, is op de laatste dag ook iets buiten de plots gezocht, op plekken waar een grote trefkans werd voorspeld. Dit is bijvoorbeeld te zien ten noorden van plot 1. Dit was een plek met veel open plekken en waar ook veel glanshaver aanwezig was. Bovendien waren er ook verticale structuren in de vorm van houten en metalen hekjes. De waarnemingen die buiten de plots zijn gedaan, zijn in de tabel bij het dichtstbijzijnde plot gevoegd.
De eerste rups was waargenomen in plot nr. 5. Dit was langs een sloot. Onder de rups was een verticaal structuur in de vorm van beschoeiing van de sloot. De beschoeiing stak ongeveer 30 cm boven de grond uit, waardoor het gras op die plek beschut was. Op deze plek is ook de grootste dichtheid van vraatsporen gevonden. Het valt wel op dat op deze plek de vegetatie vrij dicht is en vrijwel geen open plekken heeft.

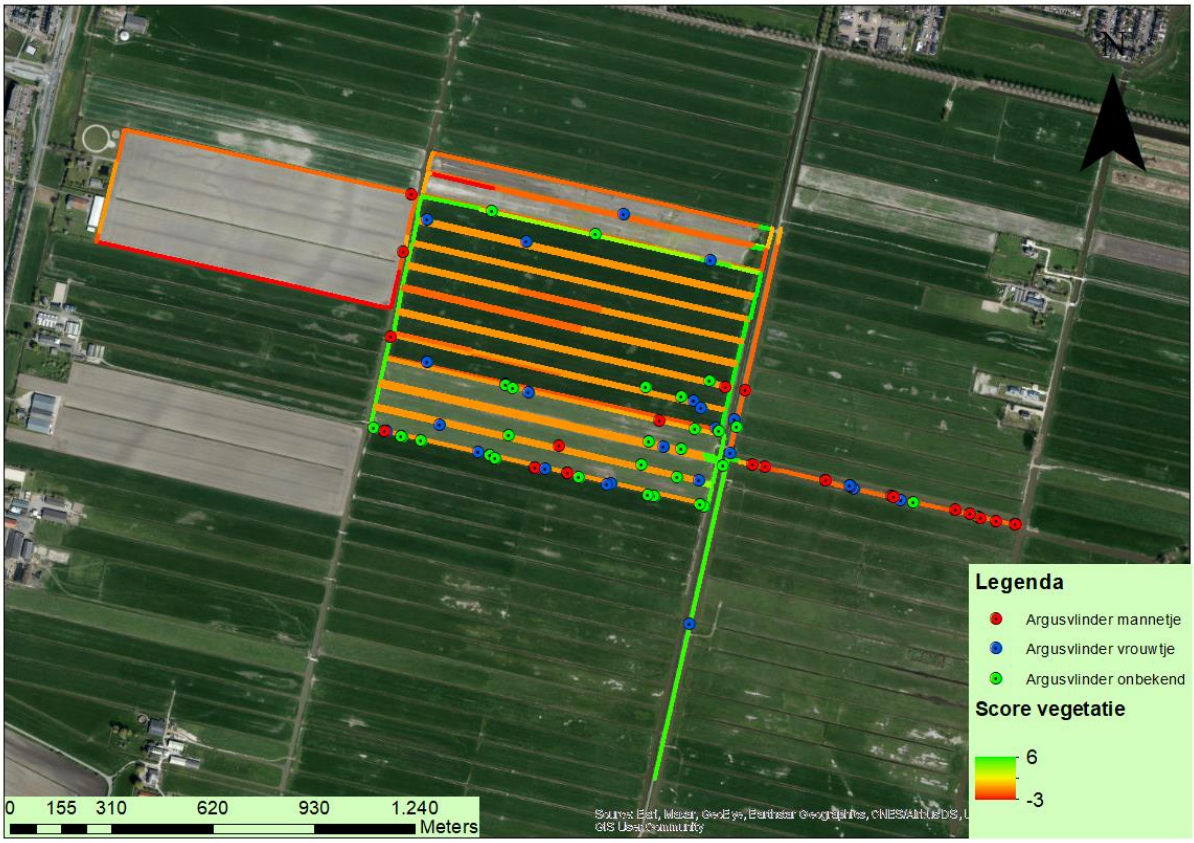
Plot 1, 5 en 6 hadden vrij veel verticale structuren. In plot 4 was alleen een bankje aanwezig al verticaal structuur. Plot 2 en 3 hadden geen verticale structuren. Op alle plots was glanshaver aanwezig.



Figuur 21: waarnemingen rupsen een vraatsporen

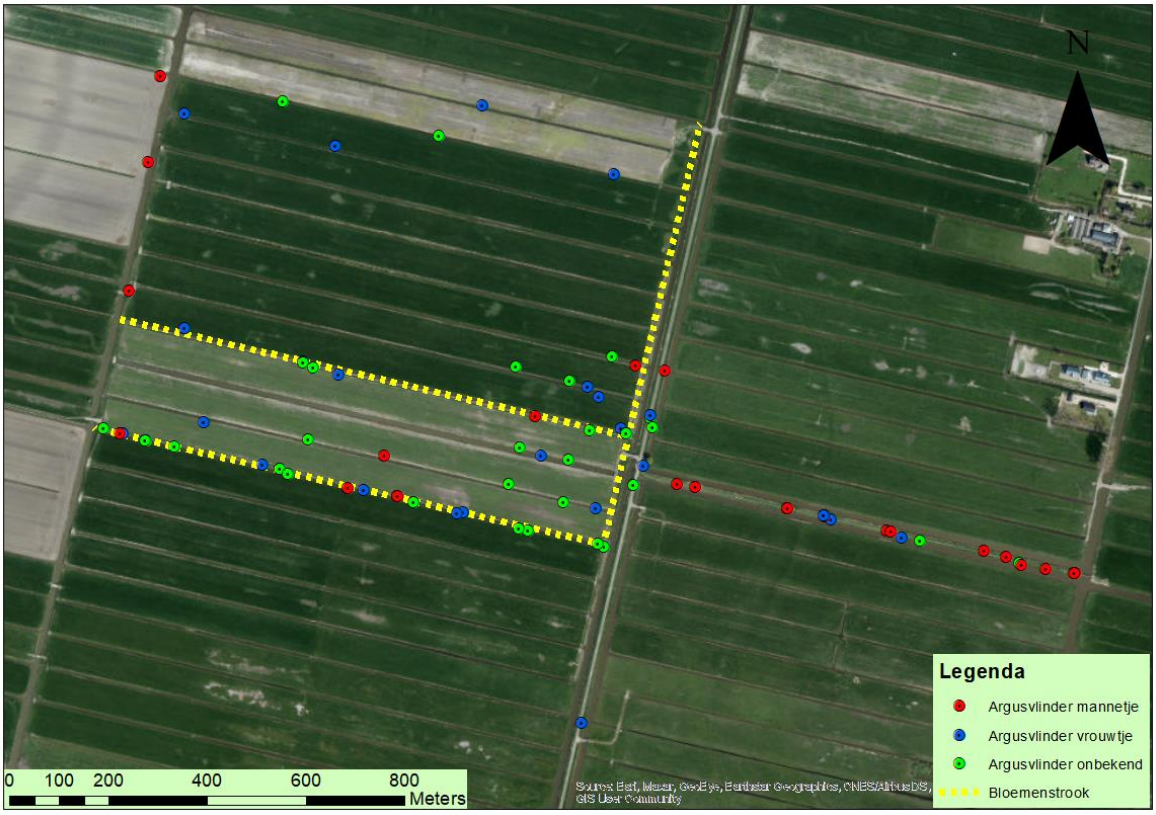
3.3 Vegetatie

Bij dit deelonderzoek is gekeken naar de vegetatie en de geschiktheid hiervan voor de argusvlinder. hiermee kan dan de deelvraag ''*Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?*'' beantwoord worden. Voor elke sectie van de vlindertelroutes is de vegetatie bekeken en het formulier ''*habitatseisen argusvlinder*'' (Bijlage 4) ingevuld. Op deze manier werd een score voor de kwaliteit van de vegetatie verkregen voor elke sectie. De laagste score die behaald werd, was -3. De hoogste score was 6. Elke sectie is op de kaart ingekleurd met de kleur voor de score die die sectie kreeg. Secties die een score van -3 hebben gekregen, zijn op de kaart rood gekleurd. Secties die een score van 6 hebben gekregen zijn groen gekleurd. Hieruit is de kaart ontstaan die in Figuur 22 te zien is. De laagste score, -3, is niet vaak voorgekomen. De kopse kanten van de percelen hebben de hoogste scores. Dit komt door de bloemenstroken die hier aanwezig zijn. Ook waren er grassen rondom de verticale structuren, die een geschikte voortplantingsplaats vormen. Dit was ook het geval langs een groot deel van de Middenweg. De scores die het vaakst voorkomen, zijn scores die in het midden liggen, zoals een score van 1, 2 of 3. Deze scores horen bij de lange zijden van de percelen. Hier had de vegetatie vaak wel een goede structuur, maar bijvoorbeeld weinig nectarplanten of beschaduwing. De waarnemingen van de argusvlinders zijn ook aan de kaart in Figuur 22 toegevoegd. Deze komen niet helemaal overeen met de geschiktheid van de vegetatie, zoals deze in de checklist staat aangegeven. Zo zijn er bijvoorbeeld veel waarnemingen gedaan op het Hans Schipperpad, terwijl dit stuk een lage score voor vegetatie heeft gekregen. Wat verder wel opvalt is dat veel waarnemingen zijn gedaan in de buurt van de oostelijke kanten van de onderzochte percelen, die wel een groene score hebben gekregen.



Figuur 22: vegetatiescore en waarnemingen argusvlinders

Er is ook gekeken op welke plekken in de Bovenkerkerpolder een bloemenstrook staat. Eerder is aangegeven dat in 2014 en 2019 op verschillende plekken bloemenmengsels zijn ingezaaid. Dit was langs de kopse kanten van een aantal percelen ten westen van de Middenweg. Ook de oostelijke berm van de Middenweg en de zuidelijke berm van het Hans Schipperpad waren ingezaaid. Er is gekeken hoeveel er nog van deze bloemenstroken over is. De waargenomen bloemenstroken zijn te zien in Figuur 23. Dit zijn de plekken waar nog redelijk veel bloemen te vinden waren. Langs de Middenweg en het Hans Schipperpad was vrijwel niks van de bloemenstrook overgebleven. Met name langs het Hans Schipperpad was een hoge, dichte vegetatie aanwezig die vooral uit gras en riet bestond. Echter was op het midden van dit pad wel veel rode klaver aanwezig. Deze soort is niet ingezaaid, maar is wel een nectarplant voor de argusvlinder. In de kaart in Figuur 23 zijn ook de waarnemingen van de argusvlinders toegevoegd. Hier valt wel op dat er veel waarnemingen zijn gedaan in de buurt van de overgebleven bloemenstroken. Ook op het Hans Schipperpad zijn veel waarnemingen gedaan van de argusvlinder.



Figuur 23: Bloemenstroken en waarnemingen argusvlinders

In tabel 2 is een overzicht te vinden van de aantallen argusvlinders in relatie tot de bloemenstroken en sloten. De meeste waarnemingen zijn gedaan langs de rand van een maisperceel met een sloot en een bloemenstrook. Het kleinste aantal waarnemingen zijn gedaan langs de rand van een graslandperceel met sloot en zonder bloemenstrook.

Tabel 2: overzicht met waar de waarnemingen zijn gedaan

	Aantallen man	Aantallen vrouw	Aantallen onbekend	Aantallen totaal
Rand perceel mais zonder sloot zonder bloemen	1	4	5	10
Rand perceel mais met sloot zonder bloemen	2	1	1	4
Rand perceel mais met bloemen zonder sloot	-	-	-	-
Rand perceel mais met sloot en bloemen	4	6	13	23
Rand perceel gras zonder sloot zonder bloemen	1	1	1	3
Rand perceel gras met sloot zonder bloemen	1	0	0	1
Rand perceel gras met bloemen zonder sloot	-	-	-	-
Rand perceel gras met sloot en bloemen	1	4	3	8

Invloed van een bloemenstrook

28 van de 52 argusvlinders zijn waargenomen op of zeer dichtbij een bloemenstrook. 24 argusvlinders zijn niet waargenomen op of dicht in de buurt van een bloemenstrook. Dit terwijl de meeste percelen geen bloemenstrook hadden. 1.835 meter is bloemenstrook, terwijl er in totaal 13.955 meter van het onderzochte gebied geen bloemenstrook had. Hiermee kan een Chi-kwadraat toets uitgevoerd worden. Er is gekozen voor een significantieniveau van 5%. Hiervoor is eerst tabel 2 ingevuld en daarna zijn de verwachte waarden uitgerekend.

Tabel 3: Kruistabel

Aantal meter bekeken randen	Met bloemstrook	Zonder bloemstrook	Totaal
Met argusvlinders	988	6.441	7.429
Zonder argusvlinders	847	7.514	8.361
Totaal	1.835	13.955	15.790

Tabel 4: kruistabel met verwachte waarden

Aantal meter bekeken randen	Met bloemstrook	Zonder bloemstrook	Totaal
Met argusvlinders	863	6.565	7.429
Zonder argusvlinders	972	7.389	8.361
Totaal	1.835	13.955	15.790

Vervolgens is een Chi-kwadraat toets uitgevoerd met behulp de formule $X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$

Hieruit is het getal 38,68 gekomen. Vervolgens is gekeken naar de tabel voor significantie in Bijlage 10. Het getal ligt boven 3,841, dus er is volgens de berekening van de Chi-kwadraat toets geen verband tussen de waarnemingen van argusvlinders tussen de randen met en zonder bloemenstroken.

Hoofdstuk 4: Discussie

Het doel van dit onderzoek is erachter komen wat de verspreiding en dichtheden zijn van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder. Ook moest achterhaald worden op welke plekken in de polder de voortplanting plaatsvind en waar de rupsen opgroeien. Ook is er gekeken naar welke vegetatie er in de polder te vinden is en wat de relatie is met de dichtheden van de argusvlinders. Uiteindelijk ontstaat hier een advies uit voor boeren en terreinbeheerders die graag een gezonde populatie argusvlinders zien, in zowel de Bovenkerkerpolder als in vergelijkbare gebieden. Bij het uitvoeren van het onderzoek zijn veel resultaten verkregen. Echter zijn uit een aantal deelonderzoeken ook weinig of geen resultaten ontstaan.

4.1 Onderzoek naar de rupsen

Uit het onderzoek naar rupsen zijn een aantal interessante resultaten ontstaan. Wat opviel is dat beide rupsen en de meeste vraatsporen langs een slootkant zijn waargenomen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de steile slootkant als een verticaal structuur gezien kan worden. Dit verticale structuur staat dan wel ónder de plek waar de rups foerageert. Wat opviel bij de rups van de eerste waarneming is dat de rups in dichte vegetatie gevonden is. Literatuur (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014) geeft juist aan dat de rupsen van open vegetatie houden. Waarschijnlijk was de aanwezigheid van een verticaal structuur voor deze rups al genoeg.
Het onderzoek naar de rupsen is goed verlopen. Het was echter wel lastig om de rupsen te vinden, waardoor er uiteindelijk voor gekozen is om ook iets buiten de plots te gaan zoeken. Dit stond niet in de methode aangegeven. Uiteindelijk is hiervan een kaart gemaakt met waarnemingen van vraatsporen buiten de plots. Deze waarnemingen zijn uiteindelijk bij het dichtstbijzijnde plot toegevoegd.
De temperatuur was ook vrij laag tijdens het zoeken naar de rupsen. De rupsen van de argusvlinder zouden actief zijn bij een temperatuur van minimaal 5 graden op zonnige dagen, en minimaal 10 graden op bewolkte dagen (Omon, 2012). Er is echter ook gezocht bij lagere temperaturen. Wat opviel is dat de twee rupsen zijn gevonden bij lagere temperaturen (bij 7°C en bij 9 °C). In de middag, wanneer de temperatuur volgens literatuur (Omon, 2012) hoog genoeg was, zijn er geen rupsen gevonden. Het zou mogelijk kunnen zijn dat de rupsen vooral ’s ochtends actief zijn. De rupsen waren allebei op het moment van waarnemen niet actief. Het zou dus ook kunnen dat ze aan het rusten waren, wachtend tot het weer warmer werd.
Wat opviel tijdens het onderzoek naar de rupsen is dat in de zuidelijke helft van plot 4 veel verticale structuren te vinden zijn, maar geen rupsen of vraatsporen zijn gevonden. Er staat een verticaal structuur in de vorm van een bankje en er staan ook een aantal paaltjes. Op deze plekken is ook glanshaver aanwezig, de grassoort waar de rupsen en de meeste vraatsporen op zijn waargenomen. Een mogelijke verklaring voor de afwezigheid van rupsen of vraatsporen bij het bankje is dat het hier te druk is met bezoekers die vaak gebruik maken van het bankje. Bij de paaltjes is de vegetatie mogelijk te dicht en te hoog. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor waarom er daar geen rupsen zijn gevonden.
Op 11 april 2022 is geprobeerd de twee rupsen die op 28 en 30 maart zijn gevonden weer terug te zoeken. Beide rupsen zijn niet teruggevonden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de rupsen al zijn verpopt en de poppen niet zijn teruggevonden. Een andere verklaring is dat de rupsen diep in de vegetatie zijn verscholen. Er stond op die dag wind (windkracht 3/4 Beaufort). Dit zou er voor kunnen zorgen dat de rupsen niet actief zijn.

4.2 Tellingen vlinders

Wat opviel tijdens het tellen van de vlinders is dat veel nectarplanten nog niet in bloei stonden. Bij het deelonderzoek naar de verspreiding van de argusvlinder over

de gehele polder is in de resultaten te zien dat er bij het onderzoek geen waarnemingen zijn gedaan op het pad tegenover het Weidevogelpad. Dit pad was wel geschikt voor argusvlinders, maar er stonden weinig bloemen in bloei. Zo stond er bijvoorbeeld veel knoopkruid, maar de bloemen hiervan stonden nog in knop. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor dat er geen waarnemingen zijn gedaan op deze locatie. Op een aantal andere plekken in de polder, zoals langs de Middenweg, stond knoopkruid al wel in bloei.
Om erachter te komen of er een significant verschil is tussen aantallen argusvlinders op plekken met en zonder bloemenstrook, is een Chi-kwadraat toets uitgevoerd. Hieruit bleek dat er geen significant verschil is. Verwacht was dat er wel een significant verschil zou zijn, omdat op de kaart in Figuur 23 veel waarnemingen van argusvlinders te vinden zijn in de buurt van een bloemenstrook. Een verklaring voor de uitkomst van de Chi-kwadraat toets is dat het Hans Schipperpad niet is meegeteld als een plek met bloemenstrook. Echter waren hier wel geschikte nectarplanten aanwezig, met name veel rode klaver. Nectarplanten lijken dus wel een rol te spelen bij de aantallen argusvlinders. Verwacht wordt dan ook dat het inzaaien van een bloemenmengsel wel een positieve invloed kan hebben op de populatie argusvlinders.
Bij het onderzoek naar de vlinders is het niet gelukt om vroeg in het vliegseizoen te beginnen met tellen. Dit kwam doordat er te laat was begonnen met het vragen voor toestemming bij de boeren om hun percelen te mogen betreden. De boeren zijn drie dagen vóór het tellen gebeld. De meeste boeren hadden bij de eerste keer bellen niet opgenomen. Een aantal boeren hebben pas opgenomen na een aantal pogingen om te bellen. Dit was inmiddels een week later. Ook was er een boer die liever niet wilde dat er op zijn percelen wordt gelopen. Hierdoor kon niet op alle routes gelopen worden voor het deelonderzoek naar de verspreiding van de argusvlinder over de gehele Bovenkerkerpolder. In de eerste week is het wel gelukt om te tellen op de vaste telroutes op de paden, omdat hiervoor van tevoren geen toestemming gevraagd hoeft te worden.
In de eerste twee weken waren de weersomstandigheden vaak gunstig voor de argusvlinder. Er was toen weinig wind (windkracht 1 of 2) en veel zon. Ook waren de temperaturen meestal boven de 15 graden. Echter waren er in de laatste drie weken veel dagen met regen en harde wind (windkracht 4 of soms 5). Hierdoor waren er veel dagen waarop niet geteld kon worden. Uiteindelijk zijn voor het deelonderzoek naar de verspreiding van de argusvlinder over de gehele polder en het deelonderzoek voor de vaste telroutes op de paden weinig resultaten verkregen.
Om de deelvraag ‘’*Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder*?’’ beter te kunnen beantwoorden, was er ook een deelonderzoek opgesteld waarin de vrouwtjes van de argusvlinder gevolgd worden, om erachter te komen waar de eitjes afgezet worden. Hiervan zijn echter geen resultaten verkregen, waardoor dit deelonderzoek uit de materiaal en methode is gelaten. Het volgen van de argusvlindervrouwtjes zou gedaan worden wanneer er veel vrouwtjes worden waargenomen. Zoals al eerder beschreven in de methode, zijn de eerste vlinders die ontpoppen vooral mannetjes. Ongeveer twee weken later werden er steeds meer vrouwtjes waargenomen. Dit was echter ook het moment dat er veel dagen kwamen met slecht weer. Het is nog gelukt om drie dagen argusvlindervrouwtjes te volgen, maar hier zijn geen resultaten uit ontstaan. Er zijn op deze dagen in totaal maar drie vrouwtjes waargenomen. Deze vrouwtjes zaten vooral stil of waren bezig met foerageren. Eén vrouwtje was wel af en toe op graspollen gaan zitten, maar vertoonde verder geen gedrag voor ei-afzet. Deze plekken zijn uiteindelijk ook bestudeerd en er zijn geen eitjes gevonden.
Voor het onderzoek van het tellen op de vaste telroutes en de vergelijking tussen de maispercelen en graslandpercelen zijn wel voldoende waarnemingen gedaan. Voor het onderzoek naar de verspreiding over de hele polder is er twee keer geteld in plaats van drie keer. Hieruit is ook maar één waarneming ontstaan.

Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen

Om de onderzoeksvraag ‘’*Welke veranderingen in beheer, vegetatiestructuur en inrichting kunnen in de Bovenkerkerpolder gedaan worden om de aantallen van argusvlinders over de gehele polder de komende jaren te verhogen?’’* te kunnen beantwoorden, zijn er verschillende deelonderzoeken uitgevoerd. Hieruit zijn verschillende resultaten ontstaan, die die uiteindelijk tot een conclusie leiden.

5.1 Tellingen vlinders

Om de deelvraag ‘’ *Wat is de verspreiding en dichtheid van de argusvlinders in de Bovenkerkerpolder in de eerste generatie van 2022 en in voorgaande jaren?’’* te kunnen beantwoorden, zijn er verschillende tellingen gedaan van de argusvlinders. Bij het tellen van de argusvlinders is gebleken dat de grootste dichtheden te vinden zijn rondom de plek waar de Middenweg en het Hans Schipperpad elkaar tegenkomen. Op deze plek zijn in de afgelopen jaren ook de meeste argusvlinders waargenomen.

5.2 Onderzoek rupsen

Om de deelvraag ‘’*Op welke locaties vindt de voortplanting van de argusvlinders plaats en waar worden de eitjes en rupsen waargenomen in de Bovenkerkerpolder?*’’ te kunnen beantwoorden, is er gezocht naar de rupsen van de argusvlinder. De rupsen zijn gezocht in kleine plotjes op de plaats waar de Middenweg en het Hans Schipperpad elkaar tegenkomen. Bij dit deelonderzoek zijn een aantal interessante ondervindingen gedaan, die een rol kunnen spelen bij de aanbevelingen. Zo viel bij het onderzoek op dat de rupsen en de meeste vraatsporen zijn gevonden in de buurt van een slootrand. Deze slootrand zou gezien kunnen worden als een verticaal structuur. Ook viel op dat alle rupsen en de meeste vraatsporen zijn waargenomen op glanshaver.

5.3 Rol van mais tegenover gras en de rol van bloemenstroken

Om de deelvraag ‘’ *Welke vegetatie, vegetatiestructuren en gewastypen of landgebruik komen er in het onderzoeksgebied voor en is er een relatie met de verspreiding van de argusvlinder?*’’ te kunnen beantwoorden, is een onderzoek opgesteld waarin er langs maispercelen en langs graslandpercelen is gezocht naar argusvlinders. Ook is gekeken waar langs deze percelen bloemenstroken aanwezig zijn. Uit het onderzoek is gebleken dat er meer argusvlinders langs maispercelen zijn waargenomen dan langs graslandpercelen. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met dat bij dit onderzoek de meeste bloemenstroken zich langs maispercelen bevonden. Dit zou invloed gehad kunnen hebben op de resultaten van dit deelonderzoek. Bloemenstroken lijken een positief effect te hebben op de aantallen argusvlinders. Er zijn meer argusvlinders waargenomen langs akkerranden met een bloemenstrook dan langs akkerranden zonder bloemenstrook. De argusvlinders maken gebruik van de nectar van verschillende soorten bloemen in deze stroken. Als er ook gras (met name glanshaver) in de bloemenstrook te vinden is, is dit ook een geschikte plek voor voorplanting en ei-afzet. In het gras tussen de hoge bloemen hebben rupsen beschutting tegen wind, maar is de vegetatie ook niet zo dicht als bijvoorbeeld wanneer er alleen maar gras aanwezig is.

5.4 aanbevelingen

Na het trekken van de conclusies, kunnen er een aantal aanbevelingen worden gedaan. Langs maispercelen zijn meer argusvlinders waargenomen dan langs graslandpercelen. Het zou dus gunstig zijn als er meer areaal aan mais in de Bovenkerkerpolder voorkomt. Het is niet realistisch om als advies te geven dat boeren moeten overstappen naar het telen van mais, maar opmerkelijk is de mogelijke rol van mais in deze polder wel. Het is misschien mogelijk om in een vervolgonderzoek te kijken naar de redenen waarom er meer argusvlinders langs maispercelen voorkomen, en dit proberen toe te passen op graslandpercelen. Zo is er door het omploegen veel microreliëf langs maispercelen, waar argusvlinders van houden. Dit microreliëf kan ook gecreëerd worden langs graslandpercelen. Als hiernaast dan ook een bloemenmengsel ingezaaid kan worden, zouden de omstandigheden voor de argusvlinder al veel gunstiger zijn. Bloemmengsels zijn van belang voor de argusvlinder. Het is dus belangrijk om de bloemenstroken die er al staan te behouden, en als het mogelijk is nieuwe bloemenstroken in te zaaien met geschikte nectarplanten voor de argusvlinder. Dit zijn planten als distels, knoopkruid, rode klaver, paarse morgenster en boterbloemen (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014). Als hierbij ook nog glanshaver wordt ingezaaid, zou dit ook gunstig zijn voor de rupsen van de argusvlinder.
Van het literatuuronderzoek is ook bekend dat argusvlinders en hun rupsen veel baat hebben bij verticale structuren. Ook tijdens dit onderzoek is gebleken dat veel argusvlinders en hun rupsen waargenomen worden in de buurt van houten hekjes, bankjes of informatieborden. Het plaatsen van meer van dit soort verticale structuren kan bijdragen aan een hogere populatie argusvlinders in de gehele Bovenkerkerpolder.
Bij het maaien moet rekening gehouden worden met dat er genoeg nectarplanten voor de volwassen vlinders overblijven. Zonder nectarplanten verdwijnen de vlinders uit het gebied. Ook moet er rekening gehouden worden met dat niet alle rupsen van de argusvlinder met het gras mee worden gemaaid. De beste oplossing hiervoor is om gefaseerd te maaien. Zo kan bijvoorbeeld bij het maaien langs een perceel steeds 5 meter gemaaid worden, en 5 meter laten staan. Dit zorgt er voor dat er genoeg rupsen overleven en dat de vlinders genoeg nectar kunnen vinden.
Bij het maaien kan er ook rekening gehouden worden met dat vlinders graag van plekken met kale grond houden. Door af en toe ''slordig'' te maaien, ontstaan er gaten in de grond die dan een kale plek kunnen zijn voor vlinders om op te warmen.
Bij het vinden van rupsen en vraatsporen viel op dat beide rupsen en de meeste vraatsporen zijn gevonden in de buurt van een slootkant. Door bij het maaien een strook van ongeveer een halve meter vanaf de sloot te laten staan, kunnen vermoedelijk veel rupsen bespaard worden. Hierbij moet dan wel gelet worden op dat het gras niet heel hoog en dicht wordt, of dat de strook door riet wordt overgenomen.
Als deze adviezen worden gevolgd, kan in de toekomst op meerdere plekken in de Bovenkerkerpolder een grote populatie argusvlinders gevonden worden.
Een aantal concrete aanbevelingen om de populatie argusvlinders in de Bovenkerkerpolder en op andere vergelijkbare locaties omhoog te laten gaan:

- *Zaai bloemenmengsels in met geschikte nectarplanten voor de argusvlinder zoals als distels, knoopkruid, rode klaver, paarse morgenster en boterbloemen. Hierbij kan ook glanshaver worden ingezaaid, aangezien de rupsen hier graag van eten.*
- *Plaats als het mogelijk is verticale structuren zoals hekjes, bankjes en informatieborden. Houd hierbij rekening met dat het verticale structuur op een gunstige plek staat, dus niet op plekken waar veel mensen komen.*
- *Houd bij het maaien rekening met de argusvlinders. Doe dit door niet alles in een keer te maaien, maar maai gefaseerd door steeds*

5 meter te laten staan. Probeer ook af en toe ''slordig'' te maaien, waardoor er stukjes kale grond ontstaan.

- *Laat bij het maaien een strook van ongeveer een halve meter aan vegetatie vanaf slootkanten staan. Hierdoor kunnen veel rupsen bespaard worden.*

Literatuur

Argusvlinder. (sd). Opgehaald van Vlinderstichting: https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/argusvlinder

Argusvlinder. (sd). Opgehaald van de Vlinderstichting: https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/argusvlinder

de Vries, G., & Scheifes, R. (2020). *Natuur & Landschap in de RES : Bouwstenen voor een natuur- en landschapsinclusieve energietransitie.* Utrecht: De Natuur en Milieufederaties.

Fowler, J., Cohen, L., & Jarvis, P. (1998). *Practical Statistics for Field Biology.* Leicester: WILEY.

Harker, R., & Shreeve, T. (2008, Februari 14). How accurate are single site transect data for monitoring butterfly trends? Spatial and temporal issues identified in monitoring Lasiommata megera. *Journal of Insect Conservation*, 125-133.

J. Gobler, C. (2017). *COMMENTS ON DEIS OF THE HILLS PDD: EFFECTS OF SURFACE AND GROUNDWATER QUALITY.*

Karlsson, B., & Wikund, C. (1984). Egg Weight Variation and Lack of Correlation between Egg Weight and Offspring Fitness in the Wall Brown Butterfly Lasiommata megera. *Oikos*, 376-385.

Klop, E., Omon, B., & WallisdeVries, M. (2014, december 23). Impact of nitrogen deposition on larval habitats: the case of the Wall Brown butterfly Lasiommata megera. *Journal of Insect Conservation*, pp. 393–402.

Mergeay, J. (2017, september). Translocaties in natuurbeheer. *natuurfocus*, pp. 121-128.

NDFF Verspreidingsatlas Dagvlinders. (2021). Opgehaald van Nationale Databank Flora en Fauna: https://www.verspreidingsatlas.nl/I0011

Omon, B. (2012). Argusvlinderrupsen in de Krimpenerwaard. *Vlinders*.

Opdam, P. (2010). Nederlandse biodiversiteit blijft teruglopen. *Kennis online*, 3-5.

Rijke Weidevogelboulevard Amstelland trekt zeldzame argusvlinder. (2020, augustus 13). Opgehaald van Vogelbescherming: https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/rijke-weidevogelboulevard-amstelland-trekt-zeldzame-argusvlinder

Roger, D., & Bramley, M. (1985). The influence of man and climate on dispersion patterns within a population of adult Lasiommata megera (L.) (Satyridae) at Brereton Heath, Cheshire (U.K.). *Nota lepidopterologica*, 409-324.

Segers, N., Maes, D., Van Dyck, H., Jacobs, I., & Vanreusel, W. (2014). *Wetenschappelijk basisrapport voor het Soortbeschermingsprogramma Argusvlinder (Lasiommata megera) .* Brussel: (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Stip, A., Omon, B., & WallisDeVries, M. (2014). *Beschermingsplan Argusvlinder.* Wageningen: De vlinderstichting.

van Berkel, A. (2015, 3). Vraatsporen argusvlinder.

van de Meijden, R. (2005). *Heukels' Flora van Nederland.* Leiden: Noordhoff uitgevers.

van der Scheer, H., & Tjeerd, B. (2021). Nederland ligt onder een stikstofdeken. *Bijenhouden*, pp. 12-14.

van Doorn, A. (2017). *Het Europese landbouwbeleid en biodiversiteit.* Wageningen: Wageningen University.

van Dyck, H., Bonte, D., Puls, R., Gotthard, K., & Maes, D. (2014, december 11). The lost generation hypothesis: could climate change drive ectotherms into a developmental trap? *Oikos*, pp. 54-61.

van Paassen, A., Kuiper, M., Beijen, G., Dirks, D., Kamstra, A., & Korrel, R. (2022). *Rapportage Beheermonitoring Boerenlandnatuur Noord-Holland Zuid.* Amstelveen.

van Strien, A., Verweij, R., de Zeeuw, M., van Duuren, L., & Soldaat, L. (2014). Voorzichtig herstel van de biodiversiteit in Nedelrand? *De levende natuur*, pp. 208- 211.

van Swaay, C., & Plate, C. (2006). De argusvlinder. *Vlinders*.

van Swaay, C., Termaat, T., Plate, C., & van Agt, L. (2011). *Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen.* Wageningen: De Vlinderstichting.

Vlinders beschermen. (sd). Opgehaald van Vlinderstichting: https://www.vlinderstichting.nl/wat-wij-doen/vlinders-beschermen

Weidevogels in Amstelland hebben nu een eigen boulevard. (2019, mei 17). Opgehaald van Vogelbescherming: https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/weidevogels-in-amstelland-hebben-nu-een-eigen-boulevard

Wickman, P.-O. (1988). Dynamics of mate-searching behaviour in a hilltopping butterfly, Lasiommata megera (L.): the effects of weather and male density. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 357–377.

Bijlagen

Bijlage 1: bodemkaart met bodemcodes van de Bovenkerkerpolder.



Bijlage 2: Format tabel onderzoek rupsen en vraatsporen.

Plot nr….

Datum	**Tijdstip**	**Waarneming nr.**	**Rups/vraatspoor**	**RD Coördinaten**	**temperatuur**	**Bewolking**	**Verticale structuur in de buurt**	**Bijzonderheden**

Bijlage 3: Formulier voor tellingen van de argusvlinders.

Teldag nr. Route nr. Temperatuur: Windkracht Bewolking:

Sectie: Waarneming nr. Mannetje/vrouwtje: RD Coördinaten: Bijzonderheden:

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
…

Bijlage 4: Checklist habitatseisen argusvlinder (Stip, Omon, & WallisDeVries, 2014).

Gebiedsnaam:		Prov:
Datum:	X:	Y:
Naam:		Organisatie:

Schaal van beoordeling: 100 m^2
Puntentoekenning: laag = -1, gemiddeld = 0, hoog = 1

	Kenmerk	Eenheid	Kwaliteit			Score
			Laag (-1)	Gemiddeld (0)	Hoog (1)	
1	Nectaraanbod [1]	Bloemen/m^2	<1	1-10	>10	
2	Abundantie Knoopkruid	Bloeistengels/ m^2	<0.1	0.1-0.5	>0.5	
3	Bedekking kale grond	%	<1	1-5	>5	
4	Bedekking korte vegetatie (<5cm)	%	<5	5-15	>15	
5	Beschaduwing	%	>75	25-75	<25	
6	Variatie in vegetatiehoogte [2]	m	geen	soms	veel	
7	Dominante vegetatiehoogte	cm	>70	20-70	<20	
8	Verticale structuren (*muurtjes, houten hekken, palen, trappen e.d.*)	Strekkende m	<0.5	0.5-5	>5	
9	Waardplanten (grassen) rond verticale structuur		geen	soms	veel	
10	Microreliëf [3]		geen	soms	veel	
11	Beschutting [4]		geen	soms	veel	
12	Indicatorsoorten voor vocht [5]	N	<2	2-5	>5	
13	Indicatorsoorten voor stikstofrijkdom [5]	N	>5	2-5	<2	
					Totaal	

[1] Belangrijke nectarplanten zijn: Knoopkruid, distels, rode klaver, grotekattenstaart, vlinderstruik, boterbloemen, grote klit, koninginnekruid, havikskruiden

[2] Hiermee wordt bedoeld of de vegetatiehoogte op kleine schaal varieert. Bijvoorbeeld een homogeen Engels raaigrasland scoort hierop veelal in de categorie laag. Hoe meer kleinschalige variatie in de vegetatiehoogte, des te hoger het gebied scoort.

[3] Zijn er kleinschalige topografische hoogteverschillen aanwezig?

[4] Is er beschutting door middel van bomen, struweel, bebouwing, verticale structuren e.d. aanwezig?

[5] Kruis uit onderstaande lijst aan

Indicatorsoorten voor vocht				Indicatorsoorten voor stikstofrijkdom			
	Krulzuring		Zwarte els		Grote brandnetel		Gewone berenklauw
	Gestreepte witbol		Riet		Kweek		Bijvoet
	Pinksterbloem		Ridderzuring		Kleefkruid		Wilgenroosje
	Koninginnekruid		Hondsdraf		Witte dovenetel		Witte klaver
	Echte koekoeksbloem		Grote ratelaar		Straatgras		Look-zonder-look
	Kruipende boterbloem		Kamgras		Fluitenkruid		Engels raaigras
	Grote wederik		Groot streepzaad		Speerdistel		Perzikkruid

Bijlage 5: alle waarnemingen van de vlinders uit Excel

Vaste telroutes op de paden:

datum	3-Jun	Route nr.	8
Windkracht:	3.	Temperatuur:	18
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	10:52
		Tijdstip einde route:	11:06

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:
1	1	Hooibeestje	10:53		118791	475665
1	2	Kleine vos	10:54		118813	475658
1	3	Kleine vos	10:55		118836	475654
2	4	Kleine vos	10:56		118851	475645
2	5	Kleine vos	10:56		118872	475646
4	6	Kleine vos	10:58		118948	475625
9	7	Kleine vos	11:01		119157	475578

datum	3-Jun	Route nr.	9
Windkracht:	3.	Temperatuur:	18
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	11:16
		Tijdstip einde route:	11:23

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:

datum	3-Jun	Route nr.	7
Windkracht:	3.	Temperatuur:	18
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	11:25
		Tijdstip einde route:	11:37

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:
1	1	Kleine vos	11:26		118757	475715
6	2	Kleine vos	11:31		118482	475781

10	3	Argusvlinder	11:33	Vrouwtje	118414	475792
10	4	Kleine vos	11:33		118414	475792
10	5	Kleine vos	11:34		118380	475801
10	6	Kleine vos	12:34		118380	475801
10	7	Kleine vos	13:34		118380	475801
11	8	Argusvlinder	11:35	Onbekend	118369	475807

datum	3-Jun	Route nr.	6
Windkracht:	3.	Temperatuur:	18
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	11:40
		Tijdstip einde route:	11:49

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:
4	1	Kleine vos	11:42		118284	475690
5	2	Argusvlinder	11:45	Vrouwtje	118318	475681

datum	3-Jun	Route nr.	5
Windkracht:	3.	Temperatuur:	19
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	11:52
		Tijdstip einde route:	11:58

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:

datum	3-Jun	Route nr.	4
Windkracht:	3.	Temperatuur:	19
Bewolking:	0/8.	Tijdstip start route:	12:00
		Tijdstip einde route:	12:14

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:
11	1	Kleine vos	12:06		118538	474624

datum	3-Jun			Route nr.	3	
Windkracht:	3.			Temperatuur:	19	
Bewolking:	0/8.			Tijdstip start route:	12:15	
				Tijdstip einde route:	12:31	

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:
11	1	Kleine vos	12:20		119038	474367

datum	3-Jun			Route nr.	1	
Windkracht:	3.			Temperatuur:	19	
Bewolking:	0/8.			Tijdstip start route:	12:44	
				Tijdstip einde route:	12:56	

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:

datum	3-Jun			Route nr.	2	
Windkracht:	3.			Temperatuur:	19	
Bewolking:	0/8.			Tijdstip start route:	12:57	
				Tijdstip einde route:	13:14	

Sectie	Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	Geslacht	RD X:	RD Y:

Vergelijking graslandpercelen en maispercelen:

datum	19-May		Route nr.	mais/ gras	
Windkracht:	1.		Temperatuur:	19C	
Bewolking:	8/8.		Tijdstip start route:	10:15	
			Tijdstip einde route:	11:00	

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	11:30	Vrouwtje	118595	476125
2	Kleine vos	10:41		118512	476139
3	Kleine vos	10:57		118788	476034

datum	19-May	Route nr.	mais/ gras
Windkracht:	1.	Temperatuur:	20C
Bewolking:	5/8.	Tijdstip start route:	11:00
		Tijdstip einde route:	11:28

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	11:04	Onbekend	118541	476087
2	Atalanta	11:09		118217	476161
3	Argusvlinder	11:11	Vrouwtje	118225	476118
4	Argusvlinder	11:15	Vrouwtje	118412	476076

datum	19-May	Route nr.	mais/ gras
Windkracht:	1.	Temperatuur:	21C
Bewolking:	7/8.	Tijdstip start route:	11:29
		Tijdstip einde route:	11:59

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	11:30	Vrouwtje	118765	475722
2	Argusvlinder	11:34	Vrouwtje	118223	475851
3	Hooibeestje	11:49		118738	475772
4	Argusvlinder	11:51	Onbekend	118701	475783
5	Argusvlinder	11:52	Onbekend	118633	475799

datum	19-May	Route nr.	mais/ gras
Windkracht:	1.	Temperatuur:	21C
Bewolking:	4/8.	Tijdstip start route:	12:00
		Tijdstip einde route:	12:20

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	12:04	Mannetje	118179	476057
2	Argusvlinder	12:18	Mannetje	118196	476165

datum	19-May	Route nr.	mais/ gras
Windkracht:	1.	Temperatuur:	21C
Bewolking:	4/8.	Tijdstip start route:	12:32
		Tijdstip einde route:	13:04

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	12:36	Onbekend	118700	475684
2	Argusvlinder	12:37	Vrouwtje	118665	475691
3	Argusvlinder	12:47	Onbekend	118376	475713
4	Argusvlinder	12:48	Mannetje	118470	475691
5	Argusvlinder	12:51	Onbekend	118624	475656
6	Argusvlinder	12:53	Vrouwtje	118732	475625

datum	23-May	Route nr.	mais/gras remco
Windkracht:	2.	Temperatuur:	21
Bewolking:	8/8.	Tijdstip start route:	13:09
		Tijdstip einde route:	15:00

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Argusvlinder	13:12	Mannetje	118658	475738
2	Klein geaderd witje	13:22		118116	475732
3	Argusvlinder	13:23	Vrouwtje	118145	475722
4	Argusvlinder	13:26	Onbekend	118340	475675
5	Hooibeestje	13:28		118399	475659
6	Argusvlinder	13:30	Mannetje	118485	475641
7	Klein geaderd witje	13:33		118675	475597
8	Argusvlinder	13:38	Onbekend	118693	475632
9	Kleine vos	13:55		118731	475667
10	Kleine vos	14:01		118388	475747
11	Atalanta	14:05		118137	475814
12	Argusvlinder	14:12	Onbekend	118638	475699
13	Argusvlinder	14:22	Mannetje	118154	475897
14	Argusvlinder	14:30	Vrouwtje	118738	475762
15	Argusvlinder	14:36	Vrouwtje	118724	475775
16	Argusvlinder	14:54	Mannetje	118782	475801
17	Argusvlinder	14:56	Onbekend	118754	475812
18	Argusvlinder	14:58	Onbekend	118660	475834

datum	25-May	Route nr.	mais cor
Windkracht:	3.	Temperatuur:	15
Bewolking:	8/8.	Tijdstip start route:	10:00
		Tijdstip einde route:	10:30

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Kleine vos	10:14		118828	476067
2	Argusvlinder	10:28	Vrouwtje	118758	476038

datum	25-May	Route nr.	gras cor
Windkracht:	3.	Temperatuur:	17
Bewolking:	8/8.	Tijdstip start route:	10:32
		Tijdstip einde route:	10:55

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Kleine vos	10:35		118460	476106
2	Argusvlinder	10:37	Onbekend	118347	476132

datum	25-May	Route nr.	mais immik
Windkracht:	3.	Temperatuur:	18
Bewolking:	8/8.	Tijdstip start route:	11:00
		Tijdstip einde route:	11:32

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Kleine vos	11:05		117624	476079
2	Kleine vos	11:13		117635	476206

datum	31-May	Route nr.	mais remco
Windkracht:	1.	Temperatuur:	16
Bewolking:	3/8.	Tijdstip start route:	10:28
		Tijdstip einde route:	11:56

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Kleine vos	10:35		118383	475804
2	Kleine vos	10:36		118376	475805

3	Kleine vos	11:36		118376	475805
4	Argusvlinder	10:37	Vrouwtje	118371	475809
5	Kleine vos	10:41		118150	475813
6	Kleine vos	10:44		118239	475794
7	Kleine vos	11:01		118234	475745
8	Argusvlinder	11:16	Vrouwtje	118246	475734
9	Kleine vos	11:23		118289	475686

datum	31-May	Route nr.	gras remco
Windkracht:	2.	Temperatuur:	18
Bewolking:	6/8.	Tijdstip start route:	12:04
		Tijdstip einde route:	12:46

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Kleine vos	12:20		118786	475807

datum	31-May	Route nr.	mais cor
Windkracht:	2.	Temperatuur:	18
Bewolking:	6/8.	Tijdstip start route:	12:51
		Tijdstip einde route:	13:23

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:

datum	31-May	Route nr.	gras cor
Windkracht:	2.	Temperatuur:	19
Bewolking:	6/8.	Tijdstip start route:	13:24
		Tijdstip einde route:	13:51

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:

datum	31-May	Route nr.	mias Immik
Windkracht:	2.	Temperatuur:	20
Bewolking:	6/8.	Tijdstip start route:	13:58
		Tijdstip einde route:	14:36

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:

Verspreiding over de hele polder:

datum	27-May	Route nr.	
Windkracht:	4.	Temperatuur:	17C
Bewolking:	6/8.	Tijdstip start route:	12:02
		Tijdstip einde route:	12:14

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	argusvlinder	12:09	Onbekend	118519	474530

datum	1-Jun	Route nr.	
Windkracht:	3.	Temperatuur:	15C
Bewolking:	4/8.	Tijdstip start route:	10:40
		Tijdstip einde route:	10:57

Waarneming nr.	soort:	Tijdstip	mannetje/vrouwtje	RD X:	RD Y:
1	Hooibeestje	10:41		118804	475661
2	Kleine vos	10:43		118860	475647

Bijlage 6: berekening t-toets.

De percelen zijn genummerd zoals de routes zijn gelopen. Bij het grote maisperceel aan de westkant in Figuur 15 is enkel langs de buitenrand gelopen. Dit is een langer stuk, dus deze was verdeeld in twee routes. Vervolgens zijn de waarnemingen van elke route genoteerd:

Mais:

Route	Aantal argusvlinders
1	21
2	4
3	9
4	2
5	1
6	1
7	1

gras:

Route	Aantal argusvlinders
1	6
2	4
3	1
4	0
5	0
6	0
7	3

Het totaal aantal routes langs de maispercelen is 6, en langs de graspercelen 7, dus **n1 = 6** en **n2 = 7**.
Vervolgens is het gemiddelde aantal waarnemingen berekend voor de graspercelen en voor de maispercelen.
Mais: (21+4+9+2+1+1)/7 = 5,4285
Gras: (6+4+1+0+0+0+3)/7 = 2,000

Vervolgens is de standaarddeviatie uitgerekend van de mais- en graspercelen. $(x-\bar{x})^2$ =
Mais:

242,472
2,041
12,756
11,755
19,612
19,612
19,612

Gras:
16,000
4,000
1,000
4,000
4,000
4,000
1,000

Bij elkaar opgeteld is dit voor de maispercelen: **327,860**
Voor de graspercelen is dit: **34,000**

Vervolgens gedeeld door het aantal routes, -1
Mais: 54,6433
Gras: 5,6667

Wortel hiervan is:
Mais: 7,392
Gras: 1,46

Met deze gegevens kan de formule van de tweezijdige t-toets ingevuld worden.

$$\frac{5.4285 - 2}{\sqrt{\frac{((7-1)\cdot 7.392+(7-1)\cdot 1{,}46)}{7+7-2}\cdot\frac{7+7}{7\cdot 7}}}$$

= **4,6926**

Er zijn 14-2 = 12 degrees of freedom. Vervolgens is naar de tabel voor t-distribution gekeken. Deze tabel is ook te zien in Figuur 24. Hierin is te zien dat het getal 4,6926 hoger is dan 2,179, dus er is een statistisch significant verschil in aantallen argusvlinders tussen de mais- en graslandpercelen.

Significance level = α

Degrees of Freedom	.005 (1-tail) .01 (2-tails)	.01 (1-tail) .02 (2-tails)	.025 (1-tail) .05 (2-tails)	.05 (1-tail) .10 (2-tails)	.10 (1-tail) .20 (2-tails)	.25 (1-tail) .50 (2-tails)
1	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.000
2	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	.816
3	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	.765
4	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	.741
5	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	.727
6	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	.718
7	3.500	2.998	2.365	1.895	1.415	.711
8	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	.706
9	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	.703
10	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	.700
11	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	.697
12	3.054	2.681	2.179	1.782	1.356	.696
13	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	.694
14	2.977	2.625	2.145	1.761	1.345	.692
15	2.947	2.602	2.132	1.753	1.341	.691
16	2.921	2.584	2.120	1.746	1.337	.690
17	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	.689
18	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	.688
19	2.861	2.540	2.093	1.729	1.328	.688
20	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	.687
21	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	.686
22	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	.686
23	2.807	2.500	2.069	1.714	1.320	.685
24	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	.685
25	2.878	2.485	2.060	1.708	1.316	.684
26	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	.684
27	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	.684
28	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	.683
29	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	.683
Large	2.575	2.327	1.960	1.645	1.282	.675

Figuur 243: tabel t-distribution

Bijlage 7: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 1.

Plot nr. 1

Datum	Tijdstip	Waarneming nr.	Rups/vraatspoor	RD Coördinaten	temperatuur	Bewolking	Verticale structuur in de buurt	Bijzonderheden
29-03	13:56	3	Vraatspoor	118780 : 475710				
29-03	14:17	4	Vraatspoor	118735 : 475726				
30-03	12:25	6	Vraatspoor	118774 : 475714				
30-03	12:26	7	Vraatspoor	118769: 475718				
30-03	14:09	11	Rups	118770 : 475717	9 °C	80%	Houten hekje, slootkant	Kale plekken in het gras, rups zat in open graspol
30-03	14:31	12	Vraatspoor	118772 : 475718				
30-03	14:32	13	Vraatspoor	118778 : 475723				
30-03	14:33	14	Vraatspoor	118779 : 475720				

Bijlage 8: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 5.

Plot nr. 5

Datum	Tijdstip	Waarneming nr.	Rups/vraatspoor	RD Coördinaten	temperatuur	Bewolking	Verticale structuur in de buurt	Bijzonderheden
28-03	11:46	1	Rups	118779 : 475666	7 °C	+-80%	Beschoeiing van een sloot	Temperatuur was laag, dichte vegetatie.
30-03	12:52	8	Vraatspoor	118779 : 475661				
30-03	12:53	9	Vraatspoor	118778 : 475660				
30-03	12:54	10	Vraatspoor	118777 : 475658				

Bijlage 9: tabel resultaten rupsenonderzoek plot 6.

Plot nr. 6

Datum	Tijdstip	Waarneming nr.	Rups/vraatspoor	RD Coördinaten	temperatuur	Bewolking	Verticale structuur in de buurt	Bijzonderheden
29-03	13:54	2	Vraatspoor	118775 : 475691				
29-03	14:24	5	Vraatspoor	118760 : 475672				

Bijlage 10: tabel voor Chi square toets.

Degree of Freedom	Probability of Exceeding the Critical Value								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38
	Not Significant							*Significant*	