

Beschermingsplan argusvlinder



Beschermingsplan argusvlinder



De Vlinderstichting 2014

Beschermingsplan argusvlinder

Tekst

Anthonie Stip
Bram Omon
Michiel WallisDeVries

Met medewerking van

Roy van Grunsven (begeleiding Wageningen Universiteit)
Kars Veling (begeleiding De Vlinderstichting)
Chris van Swaay (De Vlinderstichting)
Albert Vliegthart (De Vlinderstichting)
Esther Klop (MSc student Wageningen Universiteit)
Daan van Doesum (student De Vlinderstichting)

Rapportnummer

VS2014.026

Projectnummer

2014.100

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

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

Trefwoorden

Argusvlinder – bloemrijk grasland – microklimaat – stikstofdepositie - maatregelen

Foto's cover

Gerard Roest

November 2014

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

Samenvatting	7
1. Inleiding	9
1.1 Van algemeen naar bedreigd	9
1.2 Onderzoeksvragen	9
1.3 Doelstellingen	9
2. De argusvlinder	11
2.1 Adult	11
2.2 Vliegtijd	11
2.3 Habitat	12
2.4 Gedrag	13
2.5 Nectarplanten	14
2.6 Ei	15
2.7 Rups	16
2.8 Pop	17
2.9 Mobiliteit	18
2.10 Populatie-opbouw	19
3. Status en trend	20
3.1 Verspreiding	20
3.2 Macroklimaat	20
3.3 Trend Europa	20
3.4 Vlaanderen	21
3.5 Nederland	21
3.6 Presentie	22
4. Wettelijke bescherming en Rode Lijst	24
5. Bedreigingen	25
Zekere bedreigingen	25
5.1 Habitatkwaliteit en -kwantiteit	25
5.2 Nectarbeschikbaarheid	29
5.3 Verdwijnen landschapsstructuren	30
Waarschijnlijke bedreigingen	30
5.4 Afkoeling microklimaat door stikstof	30
5.5 Macroklimaatverandering	32
5.6 Weerextremen	32
5.7 Verdroging	33
Mogelijke bedreigingen	34
5.8 Plantkwaliteit en mineralen	34

5.8.1 Experiment voedselkwaliteit en argusvlinder	35
5.8.2 Mineralentekorten en -onbalans	35
5.9 Droogtegevoeligheid waardplant	36
5.10 Pesticiden	37
5.11 Temperatuur: een fenologische val?	37
6. Kansen	39
6.1 Internationale samenwerking	39
6.2 Kennisuitwisseling beheerders	39
6.3 Agrarisch natuurbeheer	39
6.4 Wegbermen	40
6.5 Idylle	40
6.6 Red de rijke Weide	41
6.7 Tijdelijke natuur	41
7. Maatregelen	42
7.1 Checklist habitateisen argusvlinder	42
7.2 Argusvlinderbeheer	43
7.3 Herstel flexibel en kleinschalig beheer graslanden	43
7.4 Herstel connectiviteit leefgebied	44
7.5 Immobilisatie stikstof	44
8. Acties	46
8.1 Telweekend argusvlinder	46
8.1.1. Doel en opzet	46
8.1.2 Resultaten	47
8.1.3 Dichtheid en geslachtsverhouding	47
8.1.4. Herhaling augustus 2014	48
8.2 Kennisuitwisseling met natuurbeheerders	48
8.3 Betrekken van collectieven agrarisch natuurbeheer	49
8.4 Samenwerken met nieuwe partners	49
8.5 Certificering vlindervriendelijk beheer groenvoorzieners	49
8.6 Afstemming beheer wegbermen	49
8.7 Beheerexperimenten	50
8.8 Aanwijzen voorbeeldgebieden argusvlinder	50
8.9 Ontwikkelen overlevingskaart argusvlinder	50
8.10 Mogelijkheden voor 'Kenniscentrum biodiversiteit in graslanden'	50
8.11 Nader onderzoek	51
9. Kennisleemten	52
Referenties	53
Bijlage I: Nectarplanten van de argusvlinder	56
Bijlage II: Checklist habitateisen argusvlinder	58

Samenvatting

De argusvlinder *Lasiommata megera* is een warmteminnende dagvlinder die voorkomt in bloemrijke en gevarieerde graslanden. De rupsen hebben diverse grassoorten als waardplant. Het soort gras is van ondergeschikt belang aan het warme microklimaat waarin de graspol moet staan. Die warmte wordt onder meer verkregen van verticale structuren, zoals muurtjes of houten hekken. In de directe nabijheid van dergelijke verticale structuren worden de eitjes afgezet en leven de rupsen en poppen.

Van algemeen naar bedreigd

Sinds 1992 is de stand van de argusvlinder in ons land echter met 98% afgenomen. Voorheen kwam de argusvlinder in heel Nederland algemeen voor, maar als er nu een Rode Lijst gepubliceerd zou worden, zo de argusvlinder daar als 'bedreigd' op staan. Van de hoge zandgronden in Oost-Nederland is de argusvlinder zo goed als verdwenen. In de vochtige laagveen- en zeekleigebieden in Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht en Friesland is de soort nog wel te vinden. Ook in de duinen, op de Waddeneilanden, het Heuvelland van Limburg, in het westelijke riviereengebied en incidenteel in Zeeland zijn er nog argusvlinders aanwezig. Op de duinen na neemt de argusvlinder in alle bestaande populaties af. Ook in andere Europese landen is de trend sterk negatief.



Figuur A: Een vrouwtje argusvlinder (links) en een karakteristiek leefgebied voor de argusvlinder in de Zouweboezem (ZH). Foto Gerard Roest (I) en Anthonie Stip.

Oorzaken: zijn ze te ontrafelen?

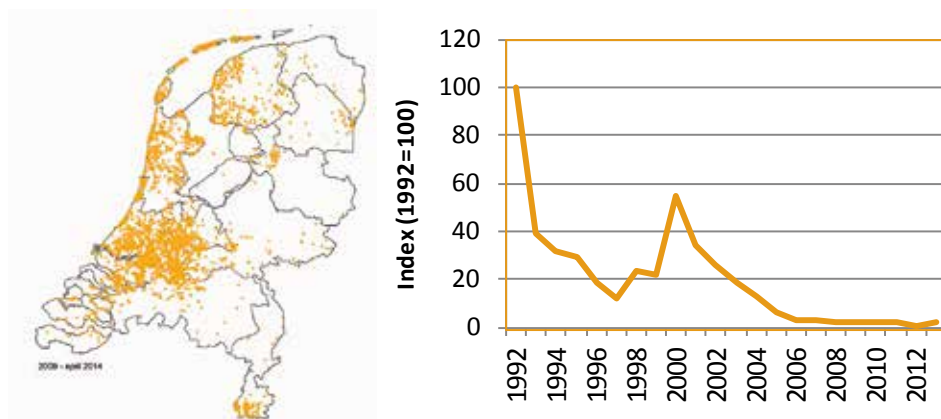
De verklaring van deze afname is deels bekend en gedeeltelijk ook nog onderwerp van onderzoek. We weten nog niet alles zeker. Toch heeft De Vlinderstichting dit beschermingsplan opgesteld. Dat doen we omdat we willen voorkomen dat de argusvlinder uit ons land verdwijnt. We kunnen nog een paar jaar afwachten totdat we uit onderzoek beter weten wat het gestaag verdwijnen van de argusvlinder verklaart. Maar de kans is groot dat de argusvlinder dan van veel meer plaatsen is verdwenen. Als we nu ingrijpen, kan bescherming effectiever en succesvoller uitgevoerd worden.

Op dit moment is **zeker** dat de volgende factoren de afname van de argusvlinder verklaren:

1. Afname en versnippering van het areaal kruidenrijk grasland;
2. Afname van de kwaliteit van kruidenrijk grasland;
3. Afname van het nectaraanbod in Nederlandse landschappen;
4. Het verdwijnen van landschapselementen.

Waarschijnlijk is er eveneens een belangrijke rol weggelegd voor stikstof. Door bemesting en uitstoot van verkeer en industrie slaat er veel stikstof neer op Nederlandse bodem. Stikstof is voor planten een voedingsstof die ze gebruiken voor extra (snelle) groei. Door de stikstofdepositie versnelt dus de vegetatiegroei. In een graspol waar een argusvlinderrups leeft, wordt het door de snelle groei van het gras steeds koeler en daar kan een rups niet tegen. Dit proces wordt ook wel de afkoeling van het microklimaat genoemd. Andere waarschijnlijke verklaringen van de teruggang van de argusvlinder zijn:

5. Klimaatverandering (langer groeiseizoen, zachtere winters);
6. Frequenter optreden van weerextremen, zoals droogte;
7. Verdroging van veel natuurgebieden, door grondwateronttrekking.



Figuur B: De verspreiding van de argusvlinder in de laatste vijf jaar (links). De kaart geeft eigenlijk een te rooskleurig beeld weer omdat veel gele hokjes in het oosten al niet meer bezet zijn. Rechts de trend van de argusvlinder in Nederland, gebaseerd op monitoringdata van De Vlinderstichting.

Wat moet je doen om argusvlinders te helpen?

Sleutelwoorden in leefgebied van de argusvlinder zijn: variatie, bloemen, verticale structuren, warmte en beschutting. Een eerste stap om de argusvlinder (en insecten in het algemeen) te helpen is door het aanbod van bloeiende planten te vergroten. Verder is variatie in vegetatiehoogte en de aanwezigheid van snel opwarmende structuren van groot belang. Argusvlinders lijken in ons land te houden van een warme en enigszins vochtige omgeving. In paragraaf 7.1 en Bijlage II staat een checklist beschreven met habitateisen. Daarmee kan voor elk gebied de potentie voor de argusvlinder ingeschat worden en wordt tevens duidelijk welke factoren aanpassing behoeven om het hem naar de zin te maken.

Wat gaat De Vlinderstichting doen?

De Vlinderstichting stelt zich ten doel om de afname van de argusvlinder te stoppen en huidige populaties te behouden. Om dat te bereiken zetten we in op een elftal actiepunten (zie H8). Zo willen we met diverse overheden gaan praten om het beheer van wegbermen en dijken argusvlindervriendelijk te maken. Verder zetten we in op de uitwisseling en ontwikkeling van kennis en op het vergroten van maatschappelijk draagvlak voor argusvlinders en andere insecten. Dat doen we door samenwerking aan te gaan met verschillende maatschappelijke partijen en door samen met wetenschappers uit diverse Europese landen nader onderzoek aan de argusvlinder uit te voeren.

1. Inleiding

1.1 Van algemeen naar bedreigd

Als de grutto de koning van de weide is, dan is de argusvlinder de koningin. Nam de grutto sinds 1992 met 49% in aantal af, bij de argusvlinder is die teruggang nog veel schokkender: 98%. Dat weten we doordat er goede monitoringgegevens beschikbaar zijn uit het Netwerk Ecologische Monitoring. Waar de grutto vanwege zijn penibele situatie echter al dik twintig jaar mag rekenen op aandacht van overheid, onderzoekers en maatschappij, is dat bij het icoon van de graslandvlinders - de argusvlinder - nog maar mondjesmaat het geval. Hoe komt dat?

Dat we de argusvlinder zo lang zijn vergeten, heeft alles te maken met de ongrijpbaarheid van de oorzaken van zijn achteruitgang. Ook is de achteruitgang pas de laatste 10 jaar echt duidelijk geworden: stond de soort in 2006 nog als 'thans niet bedreigd' op de Rode Lijst, nu zou hij met stip als 'bedreigd' worden genoteerd. We weten simpelweg niet goed waardoor deze fraaie vlinder zo hard achteruitgaat en zelfs uit het oosten van Nederland is verdwenen. Ondanks dit gebrek aan kennis heeft De Vlinderstichting dit soortbeschermingsplan voor de argusvlinder opgesteld. De situatie is zorgelijk en bescherming is daarom erg wenselijk.

1.2 Onderzoeksvragen

In dit beschermingsplan is al het bestaande onderzoek aan en kennis over de argusvlinder gebundeld. Daarin staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

- Wat zijn de ecologische vereisten van de argusvlinder?
- Welke (complexen van) factoren veroorzaken de achteruitgang van de argusvlinder?
- Welke maatregelen in het natuurbeheer en –beleid kunnen effectief zijn om de argusvlinder in Nederland te behouden, en welke rol kan het agrarisch natuurbeheer hierin spelen?
- Welke andere maatregelen zijn nodig om de bescherming van de argusvlinder effectief te maken?

Gebaseerd op ecologische kennis zijn mogelijke verklaringen voor de afname van de argusvlinder geïdentificeerd. Daarbij hebben wij een brede aanpak nagestreefd waarbij de eisen die de argusvlinder in verschillende levensstadia stelt aan zijn leefomgeving centraal staan. Uit die verzameling van waarschijnlijke verklaringen blijkt direct dat we met een complex probleem te maken hebben. Er is niet één oorzaak aan te wijzen die het allerbelangrijkst is. Veel waarschijnlijker is het dat we te maken hebben met een opeenstapeling van factoren die allemaal bijdragen aan de achteruitgang van de argusvlinder. Dat maakt actie lastig, maar niet onmogelijk. Uit de breedte van de problematiek en de raakvlakken met het lot van de weide- en akkervogels en bestuivende insecten komt niettemin duidelijk naar voren dat er in het ecosysteem van graslanden in West-Europa echt wat aan de hand is. De argusvlinder is slechts een van de *flagship species* van graslanden die het moeilijk heeft. Wij zien graag dat dit beschermingsplan in die brede context gelezen en gebruikt wordt.

Dit plan blijft niet steken in droge constatering. Wij benoemen nadrukkelijk een aantal kansen en doen tevens voorstellen voor acties. Concrete beheermaatregelen worden eveneens uitgewerkt. Om de leemten in onze kennis over de argusvlinder nader te vullen, doen we ten slotte ook voorstellen voor nader onderzoek. Met het uiteindelijke doel om de argusvlinder voor Nederland te behouden.

1.3 Doelstellingen

Dit soortbeschermingsplan argusvlinder heeft de volgende doelstellingen:

A: het bundelen van kennis over de argusvlinder en beheer van argusvlinderhabitat;

- B: het identificeren van mogelijke verklaringen voor de sterke afname van de argusvlinder;
- C: het identificeren van kennisleemten over ecologie en biologie van de argusvlinder, teneinde de bescherming van de soort effectiever uit te kunnen voeren;
- D: het opstellen van beschermingsmaatregelen die ervoor kunnen zorgen dat argusvlinderpopulaties behouden blijven en waar mogelijk versterkt worden.

De beschermingsmaatregelen genoemd in dit soortbeschermingsplan hebben ten doel:

- E: het huidige verspreidingsareaal van de argusvlinder in Nederland niet verder te laten krimpen;
- F: in bestaande argusvlinderpopulaties het beheer te optimaliseren voor de argusvlinder;
- G: buiten bestaande populaties geschikt leefgebied te creëren om de populaties mogelijkheden tot uitbreiding te bieden;
- H: de argusvlinder in het agrarisch gebied te beschermen en populaties te versterken;
- I: de argusvlinder in wegbermen te beschermen en populaties te versterken;
- J: relevante partijen te betrekken bij de bescherming van graslandvlinders in het algemeen, met de argusvlinder als *flagship species*.

2. De argusvlinder

In dit hoofdstuk worden levenswijze en habitateisen van de argusvlinder beschreven.

2.1 Adult

De argusvlinder *Lasiommata megera* is een middelgrote vlinder met een vleugellengte van 19-25 mm (Bink 1992). De bovenkant van de vleugels heeft bij beide geslachten een oranje grondkleur, die afgewisseld wordt met donkerbruine strepen. Op de boven- en onderzijde van de achtervleugel is een rij geringde oogvlekken aanwezig. Op de voorvleugel zit een zwart oog met middenin een witte stip. Dit oog is zowel aan de onderzijde als de bovenzijde van de bovenvleugels aanwezig. De onderzijde van beide vleugels is getekend bruingrijs. Mannetjes zijn eenvoudig van vrouwtjes te onderscheiden door de brede donkerbruine geurstreep die over de bovenkant van de voorvleugel loopt (Fig. 1).



Figuur 1: Links: Mannetje argusvlinder met brede donkerbruine geurstreep over de voorvleugel. Foto Eric Verhagen. Rechts: Onderzijde van argusvlinder met kenmerkende rij geringde oogvlekken. Foto Anthonie Stip.

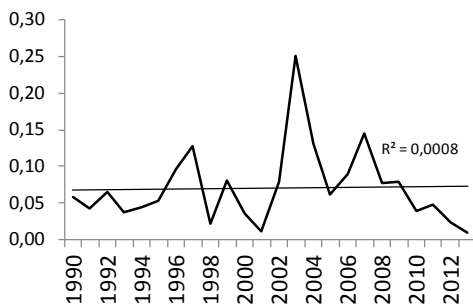
Tabel 1: Levensduur van de verschillende stadia van de Argusvlinder. Naar: Bink (1992).

Stadium	Gemiddeld aantal dagen	Gemiddeld aantal dagen 2e generatie
Ei	8	
Rups	28	180-240
Pop	16	
Adult	20	

2.2 Vliegtijd

Argusvlinders vliegen in Nederland in twee tot drie generaties, afhankelijk van de zomertemperatuur. De eerste generatie vliegt van eind april tot eind juni (hoofdvliegtijd derde decade van mei). De tweede generatie vliegt vanaf half juli tot eind augustus (hoofdvliegtijd eerste decade van augustus). In warme zomers of bij lokaal warme omstandigheden komt een partiële derde generatie voor. Deze vliegt van half september tot eind oktober (hoofdvliegtijd eind september). In Vlaanderen is de eerste generatie met 2-4 dagen vervroegd ten opzichte van de periode 1981-2000, terwijl de tweede generatie tegenwoordig juist 7-10 dagen later vliegt dan tussen 1981 en 2000. De derde generatie treedt er frequenter op dan voorheen (Maes et al. 2013). De vermeende verlate vliegtijd in de tweede generatie in Vlaanderen wordt veroorzaakt doordat de tweede en derde generatie niet onderscheiden zijn in de berekeningen (pers. meded. Dirk Maes). Een analyse van Nederlandse monitoringdata van de argusvlinder laat zien dat de derde generatie argusvlinders als fractie van het totaal aantal getelde

argusvlinders in een jaar aan sterke fluctuaties onderhevig is (Fig. 2). Sinds 1990 was de derde generatie in vier jaren groter dan 10%: 1997, 2003, 2004 en 2007. Absoluut topjaar was 2003, toen 25% van alle argusvlinders in de derde generatie vloog. Die was zelfs nog iets groter dan de eerste generatie in hetzelfde jaar. Er is echter op basis van de monitoringdata geen aanwijzing voor een toename in frequentie en omvang van een derde generatie, althans wanneer we Nederland als geheel beschouwen (Fig. 2, geen trend). Ondanks de sterke fluctuaties wordt de derde generatie niet groter in omvang in de periode 1990-2013. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de monitoringroutes tot 30 september geteld worden, en de derde generatie dus niet geheel - en in een enkel fenologisch laat jaar geheel niet - wordt geteld. Wel piekt de derde generatie aan het begin van de vliegtijd, meestal dus eind september. In oktober worden in de regel nog slechts lage aantallen gemeld. Daardoor is het waarschijnlijk



dat een derde generatie in de monitoring-routes wel wordt opgemerkt. Het is aan te bevelen om het optreden van de derde generatie aan de kust en in binnenlandse populaties nader te onderzoeken op basis van losse waarnemingen, omdat er in Vlaanderen sterke aanwijzingen zijn dat de derde generatie in het binnenland vaker voorkomt dan aan de kust (pers. meded. Dirk Maes).

Figuur 2: Het aantal argusvlinders in de derde generatie, als fractie van het totaal aantal individuen dat in een jaar is waargenomen. Data gebaseerd op Nederlandse monitoringroutes verspreid over het land. Na 2003 liggen de meeste routes waar argusvlinders zijn gezien in het westen van Nederland.

2.3 Habitat

Argusvlinders komen voor in open, droge tot vochtige graslanden met veel variatie in vegetatiestructuur, resulterend in een gevarieerd microklimaat. De argusvlinder is een van de weinige thermofiele vlindersoorten in Noordwest-Europa die zowel in het rupsen- als in het adulte stadium warme plekken prefereert. De aanwezigheid van kale grond, stenen, dode boomstronken of andere snel opwarmende structuren is een vereiste (Dennis & Bramley 1985; Krech et al. 2011). Vaak is in de directe nabijheid beschutting in de vorm van struiken, bosschages of een houtwal aanwezig. De soort wordt geregeld aangetroffen in structuurrijke wegbermen met open plekken en opgaande kruiden (Bos et al. 2006; Ebert & Rennwald 1991; Eller 2007). In de Diemelvallei in Midden-Duitsland vonden Krech et al. (2011) argusvlinders in kortere vegetaties (kruidlaag $41,4 \pm 1,5$ cm hoog) dan de random vegetaties die in de omgeving aanwezig waren (kruidlaag $50,8 \pm 3,0$ cm hoog). Bovendien waren de vindplaatsen van argusvlinders beduidend rijker in kale grond. Dit bevestigt dat argusvlinders een warm microklimaat prefereren. In het Nederlandse veenweidegebied komen argusvlinders op duidelijk vochtigere locaties voor, bijvoorbeeld in de wat drogere delen van dotterbloemgrasland (Alblasserwaard), mits in de directe omgeving bomen of struiken en dood hout aanwezig zijn. De dode (slootkant)vegetatie die in de nazomer op de slootkant wordt geworpen gebruiken de vlinders om op te warmen. Argusvlinders worden op kaden en dijken aangetroffen in de warme soortenrijke graslanden die behoren tot het glanshaververbond (*Arrhenatherion elatioris*), waarin knoopkruid *Centaurea jacea* een van de kensoorten is (Weeda et al. 2002). De argusvlinder wordt in lage dichtheden ook gezien in warme graslanden in open bossen, met name in het buitenland (Ebert & Rennwald 1991). In Nederland is de argusvlinder van veel van dergelijke vliegplaatsen verdwenen. Volgens Ebert & Rennwald (1991) komt de soort ook voor in droge, steenrijke graslanden die door schapen beweide worden, in bermen van onverharde wegen, in wijngaarden en aan de noordrand van kapvlakten (dus langs de zuidelijke

bosrand van het omringende bos). Krech et al. (2011) vonden argusvlinders in de Diemelvallei in structuurrijke habitats, waaronder kalkgraslanden, steengroeven en rotshabitats.



Figuur 3: Argusvlinderhabitats. Linksboven: Typische omgeving waarin argusvlinders aangetroffen kunnen worden. Ze zonnen op stenen landschapselementen, zoals hier een de fundering van een molen en een stenen trapje. Berkenwoudse Boezem, Ouderkerk aan den IJssel (ZH), 08-03-2013. Foto Bram Omon. Rechtsboven: Zonhabitat op halfverhard pad en ei-afzetplekken bij houten paaltjes. Boomgaard De Kikker, Sluis (ZH), 25-04-2014. Linksonder: Bloemrijk grasland fungeert als nectarhabitat. Wijngaarden (ZH), 18-04-2014. Rechtsonder: Afwisseling van droge duinen en natte duinvalleien. Jan Thijssensduin, Terschelling (FR), 17-06-2013. Foto's Anthonie Stip.

2.4 Gedrag

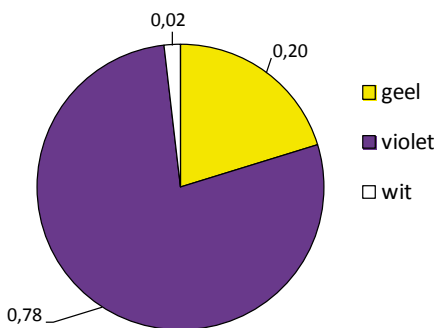
Argusvlinders zijn geregeld rustend te vinden op kale grond, stenen, muurtjes of dood hout. Met dichtgeklapte vleugels zijn ze dan moeilijk zichtbaar. Mannetjes zijn territoriaal en verdringen indringers actief (Bink 1992). Ze vertonen hun territoriale gedrag op drie verschillende manieren, die echter sterk beïnvloed worden door weersomstandigheden: *perching*, *hilltopping* en *patrouilleren*. Bij koud, bewolkt en winderig weer blijven ze op kale open plekken op de grond zitten en maken ze af en toe een korte vlucht (Wickman 1988). Dit wordt *perching* genoemd. Bij hoge temperaturen en lage windsnelheid vond Wickman (1988) in een studiegebied in Zweden de meeste mannetjes argusvlinders *hilltoppend*: ze zoeken gezamenlijk hoge plaatsen in het landschap op waar ze actief vliegen, op zoek naar een vrouwtje. *Hilltopping* komt in Nederland voor zover bekend vrijwel niet voor bij argusvlinders; het is eenmaal waargenomen bij Bemelen (L) in 2014. De laatste strategie van mannetjes is *patrouilleren*, waarbij individuele mannetjes veelvuldig heen en weer vliegen, vaak gebruik makend van landschapsstructuren. Dit doen ze ter verdediging van hun territorium, maar ook wanneer ze geen territorium bezitten. Vrouwtjes die op zoek zijn naar een plek om eitjes af te zetten, kunnen herkend worden aan hun typische snelle vlucht, waarbij ze maar langzaam vooruitkomen (Bos et al. 2006). In een Engelse studie tonen Dennis & Bramley (1985) aan dat vrouwtjes na het uitkomen grotere afstanden afleggen dan mannetjes. Wanneer vrouwtjes

gepaard hebben, verdwijnen ze vooral bij hoge vlinderdichtheden naar gebieden waar weinig mannetjes aanwezig zijn, om zo agressief gedrag van mannetjes tijdens het ei-afzetten te voorkomen.

Argusvlinders zoeken actief naar een slaapplek en selecteren hierbij locaties waarop ze ook in de avonduren actief kunnen zijn (Dennis 1986). In Engeland vond Dennis (1986) tientallen slapende argusvlinders aan de onderkant van houten hekken, grenzend aan grazige vegetatie in de nabijheid van bosschages. Hij zag hier met name mannetjes. Enkele argusvlinders werden in dezelfde studie onder het bladerdak van heggen, lage takken van bomen of spleten van bankjes en muren gevonden.

2.5 Nectarplanten

Argusvlinders gebruiken een ruim scala aan nectarplanten. Omdat gegevens over het bloemenaanbod zelden beschikbaar zijn, is een daadwerkelijke voorkeur niet goed vast te stellen. Ebert & Rennwald (1991) stelden de soort in Baden-Württemberg vast op 31 plantensoorten, terwijl Bram Omon tussen 2007 en 2013 in het laagveen gebied van de Krimpe naar de argusvlinder op 40 plantensoorten nectar zag drinken (Bijlage I). Uit Drenthe (voornamelijk zandgronden) noemen Dijkstra et al. (2003) in totaal 37 plantensoorten waarop de argusvlinder nectardrinkend is waargenomen. De belangrijkste genoemde soorten zijn stijf havikskruid *Hieracium laevigatum* (n=131; 23% van het totaal aantal individuen), vertakte leeuwentand *Leontodon autumnalis* (n=108; 19%), grote kattenstaart *Lythrum salicaria* (n=62; 11%) en akkerdistel *Cirsium arvensis* (n=62; 11%). Deze Drentse gegevens zijn voornamelijk buiten natuurgebieden verzameld, wat een van de verklaringen kan zijn voor het nogal van de rest afwijkende gebruik van havikskruiden. In de oostelijke Karpaten in de Oekraïne vond Elligsen (1997) adulte argusvlinders op twaalf plantensoorten, waarbij knoopkruid *Centaurea jacea* en ruige leeuwentand *Leontodon hispidus* de meeste bezoeken kregen. In de Duitse Pfalz noemt Eller (2007) als nectarplanten slangenkruid *Echium vulgare*, blauwe knoop *Succisa pratensis*, paardenbloem *Taraxacum officinale*, knoopkruid en zwart knoopkruid *Centaurea nigra*. Argusvlinders lijken planten uit de familie Asteraceae en Lamiaceae te prefereren (Bijlage I), hoewel deze waarschijnlijk ook het bloemenaanbod bepalen. Bram Omon vond de meeste individuen op plantensoorten met violette bloemen (78%; n=163), gevolgd door planten met gele bloemen (20%). Witte bloemen worden maar zelden gebruikt (2%; Fig. 4). Dit beeld verandert niet wanneer het gebaseerd wordt op bloembezoeken in plaats van individuen. Beide geslachten bezochten de verschillende bloemkleuren in gelijke mate. In Nederland en Baden-Württemberg zijn argusvlinders op 74 plantensoorten gezien, waaronder enkele tuinplanten. Ebert & Rennwald (1991) noemen knoopkruid als belangrijkste nectarbron, wat wordt bevestigd door data uit Nederland (Bijlage I; WallisDeVries et al. 2012), Duitsland (Eller 2007) en de Oekraïne (Elligsen 1997). Daarnaast blijken distelsoorten - met



Figuur 4: Bloemkleur waarop nectar drinkende argusvlinders in Nederland zijn waargenomen (n=163). Data: Bram Omon (ongepubliceerd).

name akkerdistel en kruidistel *Cirsium crispus* - en vlinderstruik *Buddleja davidii* in Nederland van groot belang als nectarplant voor argusvlinders.

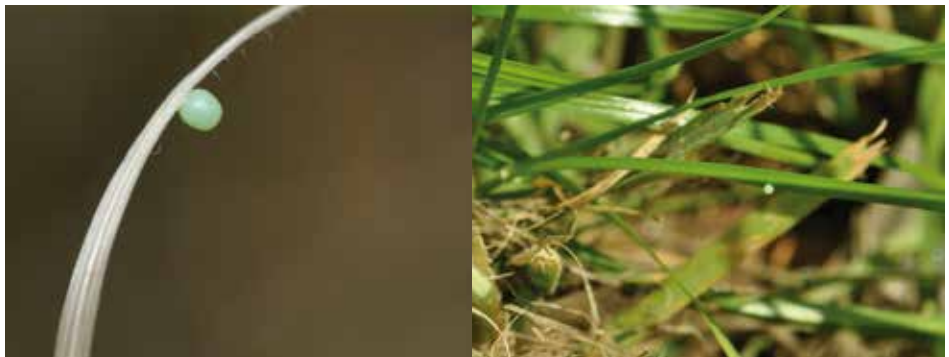
De levensduur van vrouwtjes wordt met name bepaald door de hoeveelheid nectar die geconsumeerd wordt tijdens het adulte stadium (Mevi-Schutz & Eckhardt 2003). In dezelfde experimentele studie laten Mevi-Schutz & Eckhardt (2003) zien dat het aantal gelegde eitjes per vrouwtje afhangt van het gewicht bij het uitkomen van de vlinder en de hoeveelheid geconsumeerde nectar. De nectarsamenstelling had geen aantoonbaar effect op het aantal geproduceerde eitjes, terwijl dit bij sommige andere vlindersoorten wel bekend is (bijvoorbeeld *Pieris brassicae*, Romeis & Wäckers 2002).



Figuur 5: Knoopkruid (links) en distels als kale jonker (rechts) zijn belangrijke nectarplanten voor de argusvlinder. Foto's Anthonie Stip.

2.6 Ei

Argusvlindervrouwtjes zetten hun eitjes af op diverse grassoorten, zoals schapengras *Festuca ovina* s.l., gevinde kortsteel *Brachypodium pinnatum*, boskortsteel *B. sylvaticum*, kropaar *Dactylis glomerata*, bochtige smele *Deschampsia flexuosa*, gestreepte witbol *Holcus lanatus* (Ebert & Rennwald 1991; Dennis 1992), rood zwenkgras *Festuca rubra* (Krech et al. 2011) en andere grassoorten. In de Krimpenerwaard (ZH) vond Omon (2013) eitjes op rood zwenkgras (n=43), glanshaver *Arrhenatherum elatius* (n=8), ijle dravik *Anisantha sterilis* (n=2) en kropaar (n=1). Ook Ulrich (2004) noemt ei-afzet op ijle dravik in het Saarland. Hij beschrijft uit dezelfde regio het afzetten van een eitje op voederwikke *Vicia sativa*, waar het vlindervrouwtje erg veel moeite voor deed (Ulrich 2004). Argusvlindervrouwtjes selecteren graspollen op warme beschutte plaatsen, vaak in de directe nabijheid van een verticale structuur. In de regel zet het vrouwtje één tot twee eitjes per grasstengel af, meestal aan de top van de spriet, in het holle



Figuur 6: Links: Ei van argusvlinder op dood plantenmateriaal. Dijk langs Hollandsche IJssel (ZH), 25-05-2009. Foto Bram Omon. Rechts: Eitjes worden ook op levend plantenmateriaal afgezet. Brandwijk (ZH), 17-05-2014. Foto Anthonie Stip.

deel van het blad (Porter 1992). Eitjes worden gemiddeld op tien centimeter onder de top van de grasstengel afgezet (Krech et al. 2011). Andere ei-afzetplekken zijn dode vegetatie in de buurt van een waardplant of wortels van graspollen (Segers et al. 2014). Reinderink (1993) beschrijft het gezamenlijke ei-afzetten door meerdere vrouwtje op de wortels van graspollen. Deze groeiden op kale zandplekken op de helling van de oever van de Schipbeek, nabij Nee-de (Twente). Per graswortel werden 2-15 eitjes afgezet. Dit is een uitzonderlijk hoge dichtheid (cf. Krech et al. 2011). Argusvlindereitjes zijn sferisch van vorm, 0,9 mm hoog en 0,8 mm breed (Porter 1992). Vers gelegde eitjes zijn bleekgroen (Fig. 6) en verkleuren naar grijs net voordat ze uitkomen (Porter 1992). Na gemiddeld 8 dagen komt een eitje uit (Tabel 1) en dat is sneller dan bij andere zandoogjes (Wickman et al. 1990). Eitjes kunnen droge omstandigheden prima doorstaan; dit lijkt een aanpassing aan het relatief droge microklimaat waarin ze worden afgezet (Karlsson & Wiklund 1985).

2.7 Rups

Rupsen zijn grasgroen gekleurd met aan beide zijden van het lichaam een geelwitte streep (Fig. 7). De rupsen zijn behaard met goed zichtbare, rechtopstaande witte haartjes (SBN 1987). Na het uitkomen van de eitjes leven de rupsen op de waardplanten in warme, beschutte graspollen. De rupsen worden vaak aangetroffen in de directe nabijheid van verticale structuren, zoals muurtjes, stenen trappen, vangrails (Omon 2013) of stenen (Ebert & Rennwald 1991; Fig. 8). Omon (2013) vond rupsen in de Krimpenerwaard op fioringras, geknikte vossenstaart, grote vossenstaart, ije dravik, glanshaver, kropaar, kweek, rietzwenkgras, rood zwenkgras en engels raaigras (Tabel 3). In de Alblasserwaard (ZH) werden rupsen uitsluitend op gestreepte witbol gevonden (n=5; pers. obs.). Uit het Saarland (Dld) meldt Ulrich (2004) een rupsenvondst op buntgras *Corynephorus canescens*. Op vindplaatsen van rupsen is gemiddeld meer dood plantenmateriaal aanwezig en is de bedekking van grassen en de bedekking van kruiden lager dan op *random* locaties in de omgeving (Omon 2013). Dit leidt waarschijnlijk tot een warmer microklimaat. In vergelijking met het microklimaat waarin rupsen van het bont zandoogje *Pararge aegeria* werden aangetroffen, is de spreiding in temperatuur in het microklimaat van argusvlinderrupsen veel groter (Omon 2013). Dit duidt erop dat argusvlinderrupsen een gevarieerde vegetatiestructuur prefereren, met afwisseling van open grond, dood organisch materiaal, verticale structuren en een korte gras- en kruidlaag. De rupsen van de zomergeneratie (het nageslacht van generatie 1) ontwikkelen zich gemiddeld in 28 dagen (Tabel 1) tot pop. Afhankelijk het weer in het voorjaar gebeurt dat meestal in de maand juni. In die tijd vervellen ze viermaal. Het nageslacht van de zomergeneratie overwintert als rups, meestal in het derde larvale stadium. De rupsen zijn dan 12-14 mm groot (Bink 1992). De rupsen gaan niet in winterrust; tijdens warmere dagen eten zij verder (Bos et al.

Tabel 3: Vindplaats van argusvlinderrupsen in de Krimpenerwaard (ZH), van 2009-2013, naar Omon (2013). Het totaal aantal gevonden rupsen is 99.		
Nederlandse naam	Latijnse naam	Aantal rupsen
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	7
Geknikte vossenstaart	<i>Alopecurus geniculatus</i>	1
Grote vossenstaart	<i>Alopecurus pratensis</i>	3
IJle dravik	<i>Anisantha sterilis</i>	1
IJle/Zachte dravik	<i>Anisantha sterilis/Bromus hordeaceus</i>	2
Glanshaver	<i>Arrhenatherum elatius</i>	10
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	21
Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	10
Rietzwenkgras	<i>Festuca arundinacea</i>	1
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	40
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	3



Figuur 7: Links: Halfvolwassen argusvlinderrups op kroopaar. Berkenwoudsche boezem, Ouderkerk aan den IJssel (ZH), 19-09-2009. Foto Bram Omon. Rechts: Volwassen argusvlinderrups op gestreepte witbol. Kraaienbos, Wijngaarden (ZH), 29-03-2014. Foto Anthonie Stip.

2006; Reinderink 1993). Na 180-240 dagen verpoppen de rupsen zich. Het is niet bekend in welk stadium de rupsen van een partiële derde generatie argusvlinders de winter doorbrengen. Ook is onduidelijk in hoeverre dit hun winteroverleving beïnvloedt. Verder is het onbekend of overwinterende rupsen kunnen omgaan met een koel en droog (dat wil zeggen lage relatieve luchtvochtigheid) microklimaat. In een experiment van Omon (2013) met rupsen onder natuurlijke condities was er sprake van hoge mortaliteit onder koele voorjaarscondities met een droge, koude (noord)oostenwind. Mogelijk duidt dit op gevoeligheid voor voorjaarsdroogte, lage voorjaarstemperaturen of een combinatie van beide in het rupsenstadium. Nader onderzoek hiernaar is wenselijk.



Figuur 8: Vindplaatsen van rupsen. Links: Muurtjes zorgen voor beschutting en warmte. Berkenwoudsche boezem, Ouderkerk aan den IJssel (ZH), 28-08-2009. Foto Bram Omon. Rechts: Onderaan de linker houten hekpaal werd een rups gevonden. Nieuw-Lekkerland (ZH), 30-03-2014. Foto Anthonie Stip.

2.8 Pop

De poppen zijn groen zonder veel tekening en hebben op de rugzijde zes duidelijke en twee tot zes vage witgele stippen (SBN 1987; Fig. 9). Ze zijn ongeveer 16 mm groot en worden soms laag in de vegetatie op grassen en struiken gevonden, maar meestal op verticale structuren als muurtjes en hekken. Het popstadium duurt gemiddeld 16 dagen, afhankelijk van lokale condities (Tabel 1, gebaseerd op kweek). Dat omstandigheden tijdens vlinderkweek sterk af kunnen wijken van de situatie in het wild, blijkt wel uit vier rupsen die in de Alblasserwaard werden gevolgd door Stip & den Ouden (ongepubliceerd) in het warme voorjaar van 2014. Omstreeks 2 april bleken drie van de vier rupsen verpoppt, een vierde was geparasiteerd. De poppen bleven maar liefst 32 dagen in het popstadium alvorens uit te komen. Dat is

aanmerkelijk langer dan de gemiddeld 16 dagen, en onder koele omstandigheden 22 dagen die Bink (1992) noemt. Reinderink (1993) kweekte enkele eitjes op die ze in een Twents natuurgebied vond. Van de 35 eitjes in de herfst behaalden er negen het popstadium in het daarop volgende voorjaar. De eerste rups verpopte zich eind april en half mei waren alle negen rupsen verpopt. Opvallend was dat enkele van deze poppen donkerbruin gekleurd waren en oranje in plaats van witgele stippen hadden. Een relatie met geslacht van de vlinder in de pop kon worden uitgesloten. Zwarte argusvlinderpoppen worden slechts incidenteel waargenomen. Mogelijk heeft de afwijkende kleur te maken met de weersomstandigheden tijdens de verpopping.

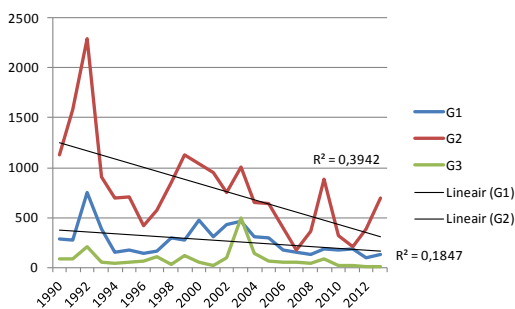


Figuur 9: Wanneer er gericht wordt gezocht zijn poppen van de argusvlinder met enige moeite te vinden op verticale structuren, zoals stenen muren of trappen. De poppen bevinden zich altijd op dezelfde hoogte als de kruidl laag (0-20cm). Berkenwoudsche boezem, Ouderkerk aan den IJssel (ZH), 29-04-2010. Foto Bram Omon.

2.9 Mobiliteit

De argusvlinder is een mobiele soort (Bos et al. 2006), die afstanden kan afleggen van minstens 600 meter en waarvan de vrouwtjes verder vliegen dan de mannetjes (Dennis & Bramley 1985). Vooral de tweede generatie lijkt veel te zwerven (pers. obs. & mond. med. Bram Omon). Het zwervgedrag in de zomer kan een strategie zijn die uitwisseling tussen populaties en het koloniseren van nieuw leefgebied bevordert. Het lijkt er dan ook op dat binnen een metapopulatie geschikt leefgebied snel wordt gekoloniseerd, maar tevens na enkele jaren weer kan worden verlaten vanwege vegetatiesuccessie en het daardoor ongeschikt raken van

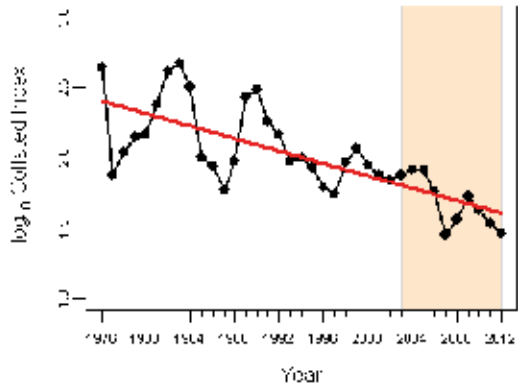
leefgebied. Slechts een beperkt aantal locaties is permanent en door alle generaties bezet. In Groot-Brittannië neemt vooral de tweede generatie snel in omvang af (Box 1) en dit lijkt ook in Nederland te gebeuren (Fig. 10). Dit kan ertoe leiden dat bestaande populaties argusvlinder steeds meer geïsoleerd raken en een verhoogd risico op uitsterven lopen.



Figuur 10: Aantal waargenomen argusvlinders op dagvlindermonitoringsroutes, onderscheiden per generatie (G). De tweede generatie lijkt sterker af te nemen dan de eerste. Bron data: Meetnet Dagvlinders, De Vlinderstichting.

Box 1. Index van argusvlinder *L. megera* in het Verenigd Koninkrijk in de periode 1976-2012

"The Wall Brown shows very large cyclic fluctuations in abundance, suggesting an interaction with parasitoids. The first generation indices show no significant trend, but numbers recorded in the first generation are often very low. The second generation indices however show a significant decline. At the site level the vast majority of sites show declines and at many sites (mostly inland sites) the species is either extinct or close to extinction. The only site showing a substantial increase in numbers is Gibraltar Point on the Lincolnshire coast. No satisfactory explanation has so far been put forward to explain the decline of this species which has particularly affected the species in inland southern England. Currently most sites with higher counts are either coastal or northern sites." (Let op logaritmische y-as)



Bron: <http://www.ukbms.org/SpeciesFactsheets.aspx?speciesId=94>

2.10 Populatie-opbouw

De dynamiek in een (meta)populatie dagvlinders is voor een beperkt aantal soorten goed onderzocht. Zo onderzocht Warren (1987) de populatiedynamiek van bosparelmoervlinders *Melitaea athalia* in zuidelijk Engeland om inzicht te verkrijgen in effecten van lokale beheer-maatregelen. Een gedegen inzicht in populatiedynamische parameters van de argusvlinder ontbreekt echter geheel. Alleen Dennis & Bramley (1985) voerden in de jaren 1980 een *mark-release-recapture*-studie uit in een Britse populatie argusvlinders op Brereton Heath, Cheshire. Ze onderzochten daarmee de invloed van mens en weer op de dispersie van adulte argusvlinders in deze lokale populatie. Ze vonden duidelijke verschillen in ruimtegebruik tussen geslachten die ook nog eens verschilden binnen een vliegperiode. Andere factoren als emigratie, immigratie, levensduur, mortaliteit en reproductiesucces zijn echter bij argusvlinders nog nooit goed onderzocht. Daar ligt een schone onderzoekstaak voor de toekomst.

3. Status en trend

3.1 Verspreiding

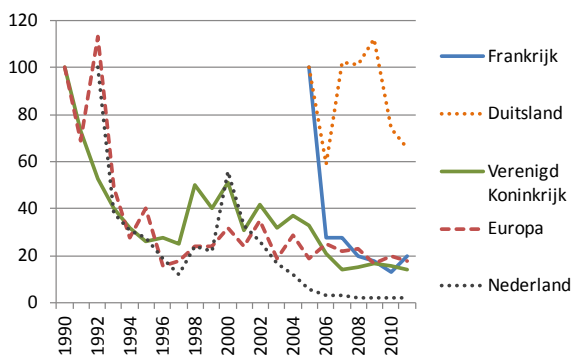
De argusvlinder komt voor van Noord-Afrika tot in Zuid-Scandinavië en Zuid-Schotland en van Ierland, via West-, Midden- en Oost-Europa tot in West-Azië (Bos et al. 2006; Bolz 2013).

3.2 Macroklimaat

De argusvlinder is een soort met een brede klimatologische niche, die echter te maken kan krijgen met negatieve effecten van klimaatverandering (Settele et al. 2008). Klimaatmodellen voorspellen voor 2050 een contractie van het verspreidingsareaal in Zuid-Europa (Spanje, Portugal, Italië) en ZuidOost-Europa (onder andere Griekenland, Turkije, Bulgarije, Roemenie, Hongarije), die zich in het scenario van voortschrijdende economische groei verder uitstrekt over Oost- en zelfs Midden-Europa. Het is belangrijk op te merken dat dergelijke modellen werken met macro-klimatologische gegevens, terwijl voor de argusvlinder juist het microklimaat de bepalende factor in diens voorkomen lijkt te zijn (Ebert & Rennwald 1991; Omon 2013).

3.3 Trend Europa

In veel West-Europese landen gaat de soort achteruit, onder meer in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Nederland (Van Swaay et al. 2013; Fig. 11) en Vlaanderen (Segers et al. 2014). Op Europese schaal kent de argusvlinder een matige afname (Van Swaay et al. 2013). Ondanks de landelijke afname in het Verenigd Koninkrijk, zijn er opvallende regionale verschillen. In de Britse kustgebieden is de argusvlinder op de lange termijn (sinds 1976) tamelijk stabiel, terwijl de grote klappen vallen in binnenlandse populaties van Midden- en Zuid-Engeland en Noord-Ierland (Asher et al. 2001). Vermeldenswaardig is dat Asher et al. (2001) en Warren (1992) schrijven dat de contractie in het verspreidingsareaal van de argusvlinder aan het einde van de negentiende eeuw samenviel met een koele periode in de jaren 1880. Een dergelijk verband is uiteraard correlatief, wat bevestigd wordt door het feit dat een relatief koelere periode vanaf ongeveer 1960 geen effect had op het Britse verspreidingsareaal (Warren 1992).



Figuur 11: Trend van de argusvlinder in verschillende Europese landen. De index van het eerste monitoringsjaar in een land is op 100 gesteld. De trend voor Europa is gewogen en gebaseerd op monitoringroutes in 14 Europese landen of landsdelen, te weten: Frankrijk, Duitsland, Ierland, Slovenië, Zweden, Zwitserland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland (Nordrhein Westfalen), Spanje (Catalonië), Oekraïne (Transcarpathië), Zwitserland (Argovië) en België (Vlaanderen). Bron: Butterfly Conservation Europe.

In Roemenië komt de argusvlinder nog wijd verspreid voor (Levente 2008), evenals in de Oekraïne (Nekrutenko & Tshikolovets 2005), maar trends zijn onbekend. Alleen in het uiterste westen van de Oekraïne, in Transcarpathië, is door monitoring bekend dat de soort sinds 1990 flink is afgenomen, al fluctueren de aantallen aanzienlijk (monitoringgegevens Butterfly Conservation Europe; Tabel 4). Hoewel de argusvlinder in diverse Duitse Bundesländer stabiel lijkt te zijn - in Bayern is de trend licht positief (Bolz 2013), in Rheinland-Pfalz eveneens (Eller 2007) - staat de soort in Sachsen-Anhalt op de *Vornwarnliste* vanwege een negatieve lange-

termijntrend. “Diese gut kenntliche Art fehlt auffällig häufig in den Meldeliste ab 2000...” zoals Reinhardt et al. (2007) schrijven. Dit is de recentste publicatie waarin de trend van de argusvlinder zo ‘ver’ oostelijk in Europa goed is gedocumenteerd. Omdat gegevens over trends uit andere regio's of Oost-Europese landen goeddeels ontbreken, wordt aangenomen dat de Oost-Duitse trend representatief is voor het reilen en zeilen van de soort in het oosten van Europa.

Tabel 4: Populatietrends van de argusvlinder in Europa, de EU en verschillende Europese landen waarvoor een monitoringssysteem dagvlinders bestaat. Het aantal jaren waarop de trend berekend is varieert tussen landen. Bron: Butterfly Conservation Europe.

Land/regio	Trend populatie	Land/regio	Trend populatie
Europa incl. Oekraïne	Matige afname	Zweden	Onzeker
EU	Matige afname	Zwitserland	Onzeker
Frankrijk	Sterke afname	Verenigd Koninkrijk	Sterke afname
Duitsland	Onzeker	Duitsland – Nordrhein Westfalen	Sterke afname
Ierland	Matige toename	Spanje Catalonië	Stabiel
Nederland	Sterke afname	Oekraïne - Transcarpathië	Onzeker
Slovenië	Onzeker	België - Vlaanderen	Onzeker

3.4 Vlaanderen

In Vlaanderen komt de argusvlinder nog voor in het Antwerps havengebied, het heuvelland van Zuidoost-Limburg en heeft de soort nog een belangrijke populatie in de kustpolders (Segers et al. 2014; Maes et al. 2013). De populaties op de zandgronden van Vlaanderen zijn vermoedelijk geheel uitgestorven (Segers et al. 2014). Hoewel goede, uitgebreide monitoring van dagvlinders in Vlaanderen nog in de kinderschoenen staat, lijkt de argusvlinder tot ongeveer 1985 stabiel (Segers et al. 2014). Daarna gaat het snel bergafwaarts met de soort (Maes et al. 2013). Tussen 1991 en 2000 bezette de argusvlinder nog 423 kilometerhokken in Vlaanderen, terwijl dit afnam tot 153 in de periode 2001-2010. Daarmee bedraagt de afname in verspreidingsareaal in Vlaanderen 69% (Segers et al. 2014).

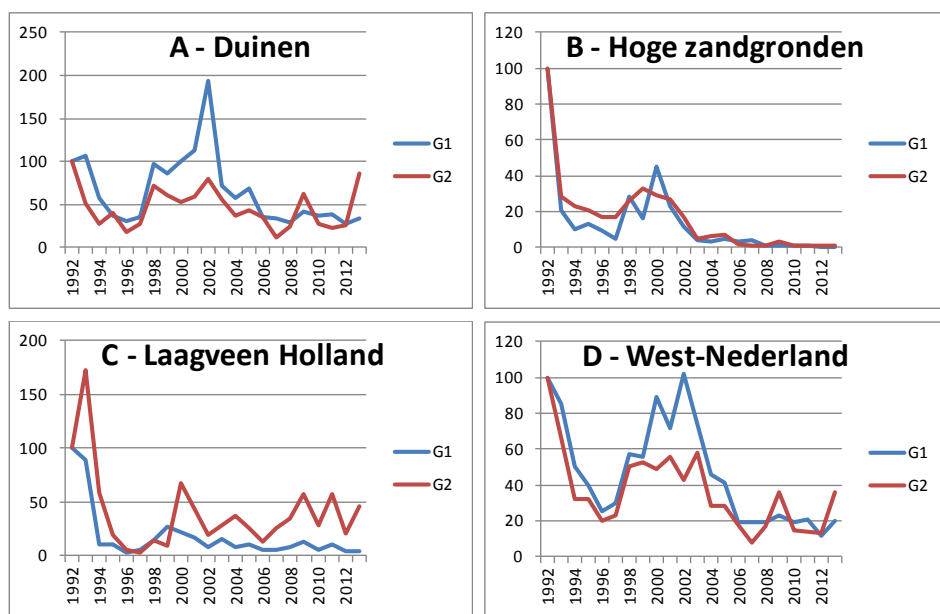
3.5 Nederland

Lange tijd was de argusvlinder in Nederland een algemene en wijdverbreide soort die in allerlei open habitats voorkwam (zie Fig. 12 en ‘Habitat’). Sinds 1993 is de stand voornamelijk op de binnenlandse zandgronden enorm gekelderd. Tussen 1998 en 2002 was er sprake van een tijdelijke opleving, met name in het duingebied en West-Nederland (Fig. 13). De hete zomer van 2003 lijkt echter voor veel populaties op de binnenlandse hoge zandgronden de genadeslag te zijn geweest: in het volgende jaar bleek een groot deel van deze vliegplaatsen geen argusvlinders meer te herbergen. Tegenwoordig is de argusvlinder vrijwel



Figuur 12: Verspreiding van de argusvlinder in Nederland op kilometerhokschaal. Weergegeven is de verspreiding van 1999-april 2004 (links) en 2009-april 2014 (rechts). Figuur gebaseerd op goedgekeurde losse waarnemingen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFD).

beperkt tot de laagveengebieden van Friesland en Noord- en Zuid-Holland, de duinen en het Heuvelland van Limburg (Fig. 12). De populatie in de duinen (inclusief Waddeneilanden) is weliswaar afgenomen, maar er resteert nog 34-86% van de populatie in 1992. Dat is op de hoge zandgronden wel anders, met in 2013 een indexwaarde van 0. In het Zuid-Limburgse heuvelland is nog een kleine populatie aanwezig, die binnen Nederland tamelijk geïsoleerd ligt. Waarschijnlijk is er hier wel sprake van uitwisseling met populaties in Vlaams-Limburg. De laagveen en zeekleigebieden van Holland herbergen lokaal nog forse populaties argusvlinders, bijvoorbeeld in de Krimpenerwaard (Omon 2013) en Alblasserwaard (Stip & den Ouden 2013). Lokaal komt de soort ook nog voor in de Betuwe. In Friesland, met name rond de Friese meren, is de argusvlinder ook verspreid aanwezig. In Drenthe is er nog één vindplaats (Oving 2010). Recentelijk lijkt ook op de Zeeuwse zeekleigronde de afname te zijn begonnen (Belfroid 2013). Er wordt dan ook gewerkt aan een actieplan ter bescherming van de argusvlinder in Zeeland (Vlinder- en Libellenwerkgroep Zeeland 2013). Landelijk gezien bedraagt de populatie in 2013 nog 2% van de omvang in 1992, een afname van 98% in 21 jaar (Bron: Meetnet Dagvlinders).



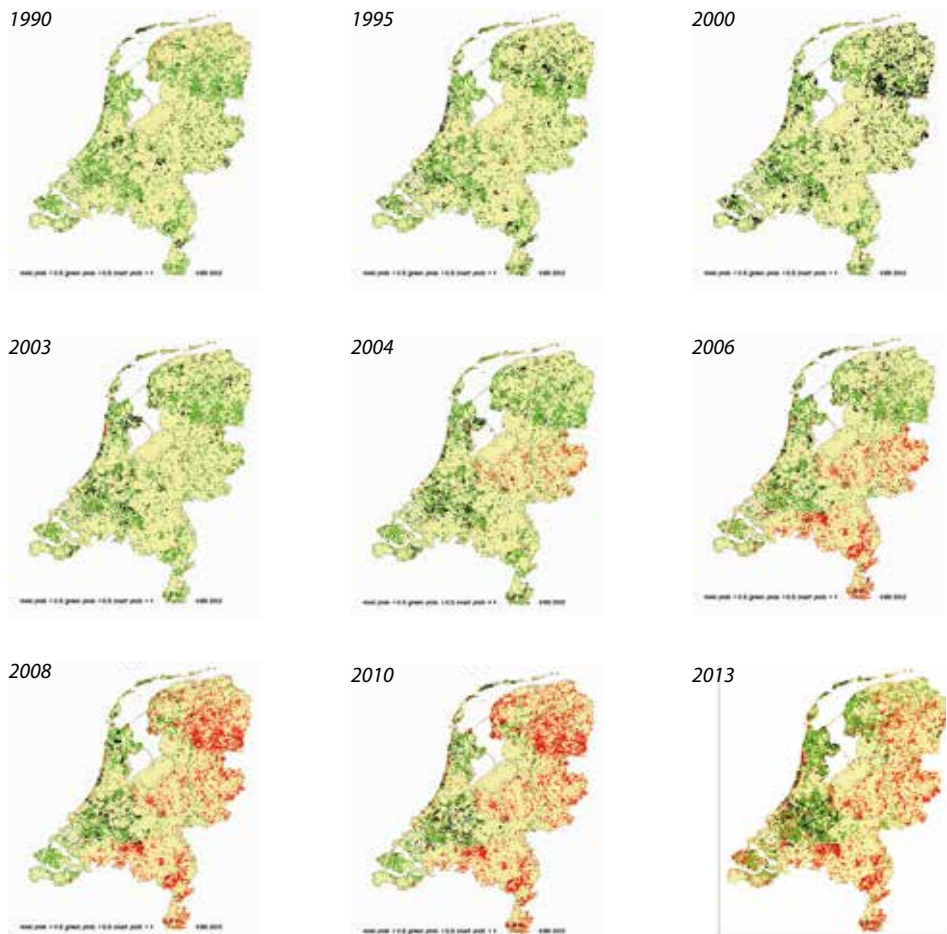
Figuur 13: Trend van argusvlinder in diverse fysisch geografische regio's in Nederland: duinen (A; $nG1=91$ routes $nG2=116$ routes), hoge zandgronden excl. heuvelland (B; $nG1=169$, $nG2=245$), laagveen Holland (C; $nG1=33$, $nG2=31$) en West-Nederland (D; $nG1=205$, $nG2=254$). Er is onderscheid gemaakt naar twee generaties: generatie 1 (doorgetrokken blauwe lijn) en generatie twee (rode lijn). Weergegeven zijn berekende indexwaarden. De indexwaarden van beide generaties kunnen niet vergeleken worden binnen een jaar.

3.6 Presentie

Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) heeft samen met onder meer De Vlinderstichting een model ontwikkeld waarin de kans dat een bepaalde soort op een locatie aanwezig is berekend kan worden. Dit wordt gebaseerd op losse waarnemingen, waarbij in het model bijvoorbeeld gecorrigeerd kan worden voor waarnemersinspanning en het niet-systematisch verzamelen van gegevens. Een dergelijk model wordt een *site occupancy model* genoemd. Bij de heivlinder *Hipparchia semele* zijn met dit model interessante populatiedynamische factoren ontfaeld (Van Strien et al. 2011). Met hetzelfde presentiemodel is bepaald wat de kans is dat de argusvlinder in een bepaald kilometerhok aanwezig is. Dit is vanaf 1990 tot en met 2010 jaarlijks uitgerekend. Er is aangenomen dat wanneer de kans op presentie kleiner is dan

0,5 er een risico voor uitsterven bestaat. Boven deze grenswaarde kan de lokale populatie argusvlinders zich waarschijnlijk wel handhaven.

Wanneer de presentiekaarten in serie bekeken worden, dan blijken er opmerkelijke lokale verschillen op te treden (Fig. 14). Tussen 1990 en 2000 verandert er in presentie ogenschijnlijk weinig (groen, dat wil zeggen trefkans $>0,5$, overheerst in de kaarten), hoewel een afname in trefkans tussen 0,99 en 0,5 natuurlijk niet op deze kaarten af te lezen valt. Lokaal zijn er wat rode stippen te ontwaren (dat wil zeggen trefkans $<0,5$). Na de warme zomer van 2003 geraakt de argusvlinder in enkele regio's in de gevarenzone. In 2004 kleuren de hoge zandgronden op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en de Achterhoek rood. Dat houdt in dat de vlinders hier waarschijnlijk in de gevarenzone terecht komen. Twee jaar later volgen de zandgronden van Noord-Brabant en grote delen van Limburg. In 2007 (niet weergegeven) kleurt Drenthe rood en in 2008 en met name 2009 komt de argusvlinder in de zeekleigebieden in Friesland en Groningen in de problemen. Hiermee wordt duidelijk dat het verdwijnen van de argusvlinder in Nederland geen parallel proces is in alle regio's, maar per bodemtype en mogelijk afhankelijk van lokale stikstofdepositie verschilt.



Figuur 14: Occupancy-kaarten van de argusvlinder per jaar. Weergegeven is de trefkans in een kilometerhok, waarbij groen trefkans $>0,5$, rood trefkans $<0,5$ en zwart trefkans is 1 (een daadwerkelijke waarneming).
Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek.

4. Wettelijke bescherming en Rode Lijst

De argusvlinder kent geen wettelijke bescherming binnen de Europese Habitatrichtlijn en is in Nederland niet beschermd binnen de Natuurbeschermingswet 1998. Ook valt de soort buiten het beschermingskader van de Flora- en faunawet. In diverse landen of landsdelen staat de soort op de Rode Lijst (Tabel 5). Dat is het geval in Duitsland, waar de argusvlinder in zeker drie Bundesländer in de categorie ‘Bijna in gevaar’ (Vorwarnliste) valt. In Vlaanderen is de soort recentelijk als ‘bedreigd’ te boek gesteld (Maes et al. 2013) en in Groot-Brittannië is de argusvlinder eveneens ‘bijna in gevaar’ (*near threatened*). Volgens de geldende criteria was er in 2006 geen reden om de argusvlinder op de Nederlandse Rode Lijst te plaatsen (Van Swaay 2006), hoewel de soort toen al wel in hoog tempo uit ons land aan het verdwijnen was. Op de Europese Rode Lijst ontbreekt de argusvlinder eveneens (Van Swaay et al. 2010). Volgens de actuele stand zou de argusvlinder de Rode Lijst-status ‘bedreigd’ krijgen.

Tabel 5: Status van de argusvlinder op de Rode Lijst van diverse landen en regio's in West-Europa.				
Land	Regio	Status	Jaar	Bron
Duitsland	Baden-Württemberg	bijna in gevaar	1989	Ebert & Rennwald (1991)
	Sachsen-Anhalt	bijna in gevaar	2007	Reinhardt et al. (2007)
	Nordrhein-Westfalen	bijna in gevaar	2010	Schumacher (2011)
	Reinland Pfalz	thans niet bedreigd	2006	Rennwald et al. (2007)
België	Vlaanderen	bedreigd	2013	Maes et al. (2013)
Nederland		thans niet bedreigd*	2006	Van Swaay (2006)
Groot-Brittannië		bijna in gevaar	2010	Fox et al. (2010)
* Volgens de actuele stand zou de argusvlinder de Rode Lijst-status ‘bedreigd’ krijgen				

De argusvlinder behoort niet tot de beschermde dagvlindersoorten, want rode lijsten hebben slechts een signaleringsfunctie en geen wettelijke status. Omdat het accent van de verspreiding in Nederland buiten natuurgebieden ligt, is de argusvlinder lastig binnen het reguliere natuurbeheer te beschermen. Er zijn echter wel kansen om de bescherming van de argusvlinder te integreren in het provinciale agrarisch natuurbeheer, waar hij als *flagship species* kan dienen voor het beheer van structuur- en bloemrijke graslanden.

5. Bedreigingen

Vanwege hun veelal specialistische eisen aan de leefomgeving, worden dagvlinders gezien als goede indicatoren voor veranderingen in habitatkwaliteit van terrestrische ecosystemen (Erhardt & Thomas 1991; Thomas 2005). Kleine veranderingen in kwaliteit of kwantiteit van de voedselplanten kunnen reeds grote gevolgen hebben voor de populatiegrootte van dagvlindersoorten die typisch zijn voor graslanden (Erhardt & Thomas 1991). Juist thermofiele soorten die een warm microklimaat prefereren, reageren snel op veranderingen in vegetatiestructuur (Erhardt & Thomas 1991). De argusvlinder is een typisch voorbeeld van een warmteminnende graslandvlinder, die bovendien in een groot deel van het Europese verspreidingsareaal sterk in aantal afneemt. Tot op heden zijn de oorzaken van deze afname nooit achterhaald, al doen Segers et al. (2014) in het voorbereidende soortbeschermingsprogramma argusvlinder voor Vlaanderen een goede aanzet. Het is zeer waarschijnlijk dat een complex van factoren de afname van de argusvlinder veroorzaakt, waarbij het aannemelijk is dat diverse factoren elkaars effect beïnvloeden. Dit bemoeilijkt het nauwkeurig benoemen van de effecten. Verder dient te worden opgemerkt dat oorzakelijke factoren op verschillende ruimtelijke schaalniveau's in kunnen werken. We trachten daarom de effecten per schaalniveau te benoemen. In dit beschermingsplan zijn twaalf potentiële sleutelfactoren geïdentificeerd. Deze bedreigingen voor de argusvlinder zijn ingedeeld naar de mate van waarschijnlijkheid, waarbij elke categorie (zeker, waarschijnlijk en mogelijk) vier bedreigingen bevat. Bedreigingen in de categorieën waarschijnlijk en mogelijk dienen met voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Zekere bedreigingen

5.1 Habitatkwaliteit en -kwantiteit

Versnippering van geschikt leefgebied is voor veel insectensoorten een probleem, omdat hun mobiliteit beperkt is. Wanneer het leefgebied verkleint en versnippert, kunnen ze nieuwe geschikte leefgebieden niet meer koloniseren. Vlinders vormen een klassieke groep waarin de effecten van habitatversnippering op de metapopulatiedynamiek regelmatig zijn onderzocht (Hanski et al. 1994, Van Strien et al. 2010). De argusvlinder is een mobiele vlindersoort, die vooral in de tweede generatie zwerfgedrag vertoont en dan nieuw leefgebied koloniseert. Open, structuurrijke en kruidenrijke graslanden, zoals glanshavergraslanden en kamgraslanden (zie Box 3) zijn het favoriete leefgebied van de argusvlinder (zie H2). Juist van deze graslanden is een groot areaal opgeofferd aan de intensivering en schaalvergroting van de landbouw, waarbij ze zijn omgezet in monotone, structuurarme engels raagraslanden. Planologische ontwikkelingen hebben ook hun tol geëist, want er is ook argusvlinderhabitat omgezet in woonwijken, industriegebieden, wegen en recreatieterrein. Daarmee is een aanzienlijk areaal van geschikt argusvlinderleefgebied verloren gegaan. De resterende graslandcomplexen zijn deels ontdaan van structuurrijke elementen zoals houtwallen, singels en bosschages, maar ook houten palen en hekken (zie 5.3). Niet zelden zijn de resterende graslanden, zeker wanneer ze in beheer zijn bij agrariërs, geploegd, geëgaliseerd en opnieuw ingezaaid, resulterend in structuurverarming van de vegetatie en het verdwijnen van kleine hoogteverschillen. Dergelijke kleinschalige variatie in vegetatiestructuur, hoogte en bodemverstoring hebben een essentiële functie in het leefgebied van de argusvlinder, omdat ze onder meer de temperatuurvariatie en beschutting bevorderen. Verder lijkt het verlaten van een divers begrazingsbeheer nadelig uit te werken op kleinschalige variatie in vegetatiestructuur en de hoeveelheid kale grond (Poschlod et al. 2009), tenminste in Centraal-Europese graslanden. Het maaibeheer dat de begrazing grotendeels vervangen heeft, kan, zelfs wanneer het niet al te 'netjes' wordt toegepast en de vegetatie lokaal tot op de bodem wordt afgemaaid (Fig. 15), die kleinschalige variatie niet bewerkstelligen.

Tabel 6: Samenvatting van de belangrijkste bedreigingen voor de argusvlinder in Nederland. Inschatting van het belang van een factor is gebaseerd op expert judgement. Symbolen belang: + aanzienlijk, ++ belangrijk, +++ zeer belangrijk, ? onbekend.

	Bedreiging	Omschrijving	Stadium	Belang
Zekere bedreigingen				
5.1	Afname en versnippering areaal kruidenrijk grasland	Sterke afname in oppervlakte open, bloemrijk grasland in Nederland. Resterende habitat raakt versnipperd, waardoor verbindingen tussen populaties en ecologische habitatfuncties verdwijnen.	Alle	+++
5.1	Afname kwaliteit kruidenrijk grasland	Kruidenrijk graslandhabitat vereenvoudigt van structuur, waarbij openheid, kale grond en microreliëf verdwijnen.	Alle	+++
5.2	Afname nectaraanbod	Verminderd nectaraanbod in Nederlandse landschap, door verruiging, verandering landgebruik en intensivering landbouw.	Imago	++
5.3	Verdwijnen landschapselementen	Door schaalvergroting en intensivering landbouw verdwijnen landschapsstructuren die dienen als oriëntatiepunt voor territoria, verbinding tussen populaties en voortplantingshabitat.	Alle	++
Waarschijnlijke bedreigingen				
5.4	Afkoeling microklimaat	Stikstofdepositie versnelt vegetatiegroei, wat leidt tot een koeler microklimaat.	Rups	++
5.5	Macroklimaatverandering	Opwarming van het macroklimaat leidt tot verlenging van het groeiseizoen en (in combinatie met N depositie) afkoeling van het microklimaat.	Alle	++
5.6	Weerextremen	Variatie in weerextremen neemt toe, met name tijdens ontwikkeling van de voorjaarsgeneratie.	Alle	+
5.7	Verdroging	Door ontwatering verdrogen veel Nederlandse ecosystemen, met negatieve gevolgen voor vegetatiegroei en –samenstelling.	Alle	+
Mogelijke bedreigingen				
5.8	Plantkwaliteit	Stikstofoverschot in waardplant leidt tot onbalans van essentiële mineralen, waardoor deze onvoldoende in rupsdient terecht komen. Hierdoor kan de rups in problemen komen.	Rups	?
5.9	Droogtegevoeligheid waardplant	Verhoogde stikstofbeschikbaarheid in waardplant leidt tot verhoogde wateropname, met op zandgronden mogelijk verhoogde droogtestress tot gevolg.	Rups	?
5.10	Pesticiden	Directe en indirecte mortaliteit door blootstelling aan pesticiden.	Alle	?
5.11	Fenologische val	Een hogere temperatuur op microschaal vergroot het aandeel nageslacht van tweede generatie (G2) dat overgaat naar G3, in plaats van overwintering als rups en productie van nieuwe G1.	Rups	?

Dit tweespoor van vermindering in habitatkwaliteit en -kwantiteit heeft gevolgen voor de metapopulatiedynamiek van een vlinderpopulatie. Idealiter bestaat een metapopulatie uit een reeks kleinere populaties waartussen op enigerlei wijze uitwisseling plaatsvindt. In een gezonde metapopulatie bestaat een evenwicht tussen kolonisatie van nieuw leefgebied en het verdwijnen van lokale populaties. Wanneer leefgebied versnipperd, wordt wegens het ontbreken van verbindingen tussen deelpopulaties de kolonisatie van nieuwe habitat bemoeilijkt omdat de uitwisseling van individuen tussen deelpopulaties (dispersie) niet of nauwelijks tot stand komt. Dit zet het voortbestaan van gezonde vlinderpopulaties onder druk. Hoewel de argusvlinder een mobiele vlindersoort is, kunnen dergelijke effecten wel regelmatig optreden vanwege de enorme contractie van het verspreidingsareaal richting West-Nederland.



Figuur 15: Een niet al te 'netjes' uitgevoerd maaibeheer leidt tot lokale beschikbaarheid van kale grond. Dat lijkt op de pionervegetatie nadat grondbewerking heeft plaatsgevonden, zoals hier op een kade nabij Oud-Alblas (ZH). Bij de rode cirkel had een argusvlindermannetje zijn territorium. Foto Anthonie Stip.



Figuur 16: Een wegberm in het buitengebied van het Drentse Zuidwolde. Tot eind 1998 zat in deze bloemrijke berm ongeveer elke 100 meter een argusvlinder, maar sindsdien is de soort hier in korte tijd compleet verdwenen. De vegetatie in de berm is niet noemenswaardig veranderd. Foto Joop Verburg.

De rol van wegbermen in dit geheel mag niet onderbelicht raken. Wegbermen vormen in het huidige Nederlandse verspreidingsgebied een belangrijk argusvlinderhabitat, en hadden die functie ook in de verdwenen populaties op de zandgronden (Dijkstra et al. 2003; Fig. 16). Het zijn met name de structuurrijke, bloemrijke wegbermen die door argusvlinder bezet zijn. Dergelijke corridors kunnen verbindingen vormen tussen bestaande argusvlinderpopulaties of ruimtelijk gescheiden ecologische hulpbronnen – bijvoorbeeld nectar- en voortplantingshabitat, die op verschillende locaties in een landschap aanwezig zijn. Het is dan ook cruciaal dat wegbermen op een goede manier beheerd worden. Juist op dat vlak gaat het gemakkelijk fout in wegbermen. Lokaal wordt er zeer frequent gemaaid (meer dan 5x per jaar), maar nog vaker worden wegbermen onder het mom van veiligheid of kostenbesparing geklepteld en blijft het maaisel liggen. Als gevolg hiervan verdwijnt de variatie in vegetatiestructuur, verruigt de wegberm, verdwijnt de corridorfunctie en uiteindelijk ook de argusvlinder uit de wegberm. Dit probleem speelt eveneens voor veel andere insectensoorten.

Box 2. Kamgras en argusvlinder

Om de verklaringen voor de achteruitgang van de argusvlinder beter te begrijpen, is gezocht naar soorten binnen de Nederlandse flora en fauna die een vergelijkbaar verspreidingsgebied hebben als de argusvlinder. Kamgras *Cynosurus cristatus* kwam naar voren als frappante overeenkomst. Kamgras is een soort die kenmerkend is voor het vegetatietype kamgrasweide (*Lolio-Cynosuretum*). Dit vegetatietype is breed in tolerantie voor omgevingscondities als vocht en nutriënten en bestaat alleen bij de gratie van begrazing (Weeda et al. 2002). Blijft begrazing achterwege, dan verandert de vegetatie meestal richting een glanshavergrasland (*Arrhenatheretum elatioris*). De kamgrasweide is veelal soortenrijk. Naast kamgras groeien er grassen als engels raaigras *Lolium perenne*, ruw beemdgras *Poa trivialis*, gestreepte witbol *Holcus lanatus* en fioringras *Agrostis stolonifera* en kruiden zoals witte klaver *Trifolium repens*, madeliefje *Bellis perennis*, paardenbloem *Taraxacum*

officinale, gewone hoornbloem *Cerastium fontanum*, kruipende en scherpe boterbloem *Ranunculus repens* en *R. acris*, veldzuring *Rumex acetosa* en rode klaver *Trifolium pratense* (Weeda et al. 2002). De kamgrasweide heeft een open vegetatiestructuur en in kruidenrijke varianten zijn grassen niet dominant.

Dit vegetatietype is echter sinds de jaren 1960 sterk achteruitgegaan, onder andere door het intensiveren van het landgebruik, het scheuren van graslanden en sterke bemesting (Weeda et al. 2002). Veel kamgrasweiden zijn omgezet in hoogproductieve en soortenarme engels raaigras-landen die voor insecten, maar ook voor weidevogels ongeschikt zijn. Op kilometerhokschaal is kamgras zelf maar liefst 70% achteruitgegaan en de soort staat tegenwoordig op het Rode Lijst (Weeda et al. 2002). Opmerkelijk is echter dat kamgras en de bijbehorende kamgrasweiden van de Pleistocene

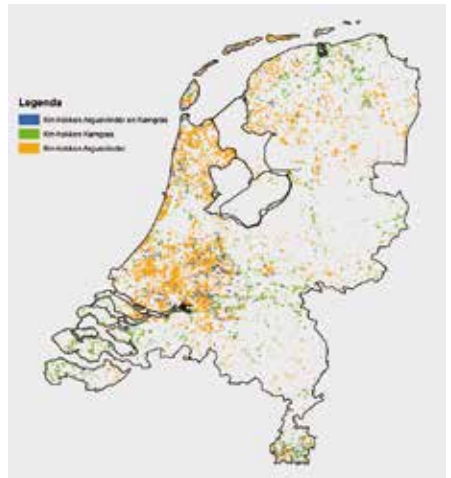


Figuur 17: Kamgrasweide is floristisch vrij zwak gekarakteriseerd en kan daardoor in sterk wisselende soortensamenstelling voorkomen. Hier een soortenrijke variant van het vegetatietype in de kalkeifel bij Ripsdorf (Dld), waarin onder meer argusvlinder, bont dikkopje *Carterocephalus palaemon*, voorjaarserebia *Erebia medusa* en hooibeestje *Coenonympha pamphilus* voorkomen. 30-05-2014. Foto Anthonie Stip.

zandgronden goeddeels zijn verdwenen. De huidige vindplaatsen liggen met name in het laagveen- en kleigebied van West-Nederland.

Omdat het verspreidingsareaal van kamgras en argusvlinder op het eerste gezicht aanzienlijk overlapt, is een analyse uitgevoerd met de verspreidingsdata van beide soorten uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDDF). Hiervoor zijn de records uit de periode 01-01-2004 t/m 09-05-2014 op kilometerhokbasis gebruikt. In deze periode is kamgras in 2533 kilometerhokken waargenomen en argusvlinder in 5160 hokken. In 14% van de kilometerhokken met een argusvlinderwaarneming in de betreffende periode is ook kamgras gezien, terwijl in 28% van de hokken waarin kamgras aanwezig was, de argusvlinder ook werd aangetroffen (fig. 18). Concentraties van overlap zijn te vinden in het rivierengebied (dijken), de laagveengebieden van Holland en Utrecht, de Wadden en in het Heuvelland. De vraag is echter welke factoren de overlap in verspreiding tussen beide soorten verklaren. Allereerst is het waarschijnlijk dat de vegetatiestructuur in een kamgrasweide in veel gevallen voldoet aan de eisen die de argusvlinder aan zijn habitat stelt: de vegetatiehoogte is op kleine schaal zeer variabel en de vegetatiestructuur is open, waardoor een relatief warm microklimaat ontstaat. Extensieve begrazing draagt hier sterk aan bij. Verder is de kamgrasweide doorgaans rijk aan bloeiende kruiden en is er dus voldoende nectarhabitat aanwezig.

Door de begrazing worden de eventueel aanwezige verticale structuren in het grasland voldoende vrijgemaakt, wat bij lagedrukbegrazing waarschijnlijk nauwelijks tot additionele rupsensterfte leidt. De begrazing voorkomt echter wel dat de vegetatie rondom



Figuur 18: Verspreiding van kamgras en argusvlinder tussen 01-01-2004 en 09-05-2014 op kilometerhokschaal. Hokken waarin beide soorten zijn aangetroffen, worden in blauw weergegeven. Bron: NDDF/De Vlinderstichting.

de structuren verruigt of te lang wordt en daarmee ongeschikt raakt voor de argusvlinder. Ook is het mogelijk dat het omzetten van kamgrasweide in hoogproductief maar soortenarm grasland bijgedragen heeft aan het verdwijnen van de argusvlinder, zeker op de Pleistocene zandgronden. Wel geldt hiervoor dat deze factor op zich geen doorslaggevende rol speelt in het verdwijnen van de argusvlinder, maar in combinatie met andere factoren dat wel kan zijn.

5.2 Nectarbeschikbaarheid

Bloembezoekende insecten nemen in grote delen van Europa in aantal af (Potts et al. 2010). Het verlies aan bloeiende vegetatie als voedselbron voor deze insecten wordt algemeen gezien als de belangrijkste factor die de afname van bloembezoekende insecten verklaart (Potts et al. 2010). WallisDeVries et al. (2012) toonden aan dat de afname van vlindersoortenrijkdom en -abundantie in Nederland voor een belangrijk deel verklaard kon worden door de algemene vermindering van bloemrijkdom en voor sommige vlindersoorten de afname in abundantie van specifieke nectarplanten. Een significant verband met het voorkomen van de argusvlinder werd gevonden voor de nectarplanten knoopkruid *Centaurea*, vlinderstruik *Buddleja* en koninginnekruid *Eupatorium*. De reductie in abundantie van deze plantensoortgroepen had significant negatieve effecten op de trend van de argusvlinder in Nederland. Een reductie in de abundantie van nectarplanten vermindert de overleving van imago's en daarmee de kans op reproductie (Fig. 16). Het is opmerkelijk dat er geen effect wordt gevonden van de abundantie van distels *Cirsium/Carduus* op de argusvlindertrend, terwijl deze groep wel een belangrijke nectarbron vormt voor argusvlinders in Nederland.

De reductie in het nectaraanbod vindt ook op andere manieren plaats. Een grote stikstofbeschikbaarheid in de bodem, vaak gecombineerd met verzuring, leidt tot verschuivingen in de vegetatiesamenstelling (Bobbink et al. 1998). Neutrale tot zure graslanden verworden tot graslanden die gedomineerd worden door een paar hoog-productieve grassoorten wanneer ze sterk worden bemest (Bobbink et al. 1998). De kruidenrijkdom neemt sterk af, met directe negatieve consequenties voor het nectaraanbod voor insecten in deze graslanden. In stikstofrijke bodems krijgen plantensoorten van ruigtevegetaties, zoals grote brandnetel *Urtica dioica*, kleeftkruid *Galium aparine* en akkerdistel *Cirsium arvense*, ruim baan. Op akkerdistel

na zijn dat geen geschikte nectarplanten. Ook verruigt vaak de directe omgeving van verticale structuren als houten hekken en stenen muurtjes, waardoor ze ongeschikt raken als voortplantingshabitat (Fig. 19). Vaak is nalatig beheer hier eveneens debet aan. Door verkeerd beheer (klepelen in plaats van maaien en afvoeren) treedt verruiging ook veelvuldig op in wegebermen.



Figuur 19: Door sterke verruiging raken veel verticale structuren ongeschikt als voortplantingshabitat. In dit graslandcomplex nabij Cornwerd (Fr) raakt door focus op weidevogels het belang van graslandinsecten ondergeschikt. 06-06-2014. Foto Anthonie Stip.

5.3 Verdwijnen landschapsstructuren

Structuurelementen in een landschapsmatrix zijn voor de verspreiding en beweging van diverse soorten dagvlinders van belang (Dover & Settele 2009). Daarbij valt te denken aan lijnvormige bouselementen in een open landschap, zoals een houtwal of heg. Argusvlinders prefereren zonnige, beschutte delen in open graslanden. Landschapselementen als een klein bos, houtwal, heg, zandweg of tiendweg (wegen op veenkades in West-Nederland) zijn prima geschikt om dergelijke beschutte en warme condities te creëren. Daarnaast gebruiken argusvlindermannetjes zulke lijnvormige landschapselementen tijdens het patrouilleren (Dennis & Bramley 1985). In de schaalvergroting en intensivering van de landbouw in Nederland (en daarbuiten) zijn veel houtwallen, heggen en bosjes opgeruimd. De landschapsmatrix is daarmee eenvormiger geworden, er zijn corridors verdwenen (zie 5.1) en tevens essentiële habitatfuncties verloren gegaan, zoals beschutting en kale plekken om op te warmen. Wij schatten in dat het verdwijnen van landschapsstructuren niet de sturende factor achter de afname van de argusvlinder is. Niettemin speelt het wel een rol in een complex van factoren die het verdwijnen van de argusvlinder in grote delen van Nederland veroorzaken.

Waarschijnlijke bedreigingen

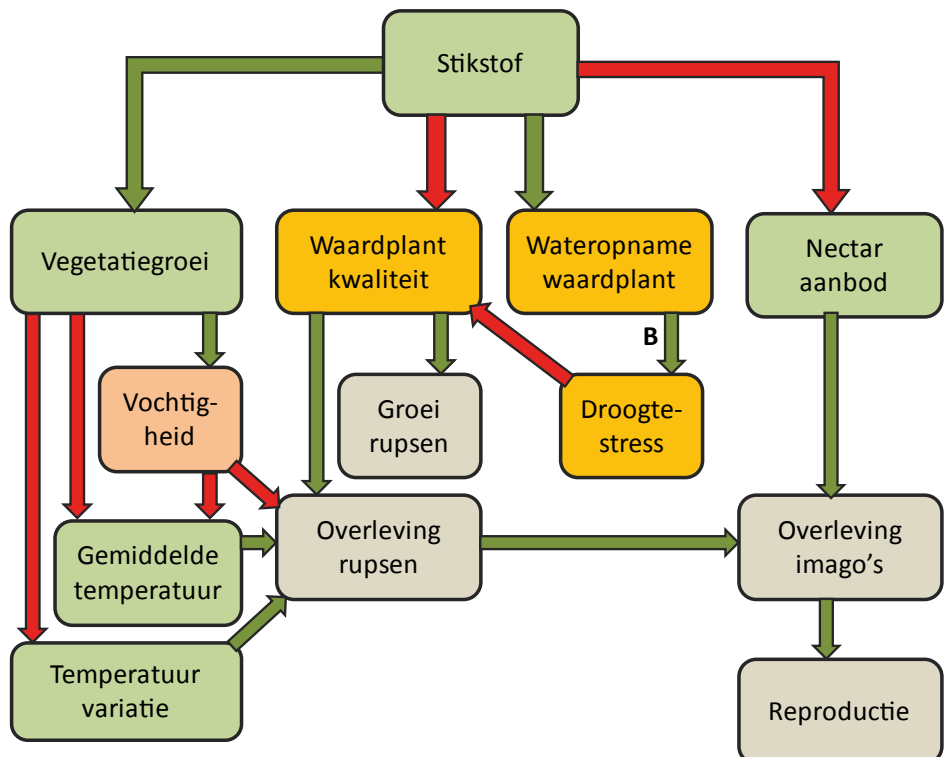
5.4 Afkoeling microklimaat door stikstof

Zoals bij veel specialistische dagvlindersoorten lijkt er een cruciale rol in de afname van de argusvlinder weggelegd te zijn voor stikstof (WallisDeVries & Van Swaay 2006). Stikstof (N) is een belangrijk element in planten, en is samen met koolstof (C) en een aantal andere elementen sterk bepalend voor de kwaliteit van een waardplant van een vlinder (Awmack & Leather 2002). De atmosferische depositie van stikstof in Nederland en de rest van Europa is sterk toegenomen en piekte in de jaren 1980, maar neemt sindsdien door succesvolle beleidsmaatregelen gestaag af (De Ruiter et al. 2006; Vitousek et al. 1997; Galloway et al. 2003). De belangrijkste bronnen van deze depositie zijn industrie, landbouw en verkeer. In



Figuur 20: Stikstofdepositie (N totaal) in Nederland in 2013. Bron: RIVM.

2012 bedroeg de depositie van stikstof gemiddeld over Nederland 1800 mol/ha, een reductie van 34% ten opzichte van 1981 (CBS, PBL, Wageningen UR 2013). Dat neemt niet weg dat de effecten van atmosferische stikstofdepositie anno 2014 nog steeds zeer evident zijn, onder meer vanwege de aanhoudende overschrijding van de kritische waarde voor halfnatuurlijke graslanden en de accumulatie van stikstof in ecosystemen. Bovendien is de daling van de stikstofdepositie de laatste jaren gestopt. De effecten van stikstof op de argusvlinder zijn samengevat in Figuur 21.



Figuur 21: Samenvatting van de effecten van stikstof op verschillende levensstadia en demografische parameters van de argusvlinder. Een groene pijl staat voor een positief effect, een rode pijl voor een negatief effect. De kleur van de vakjes indiceert de waarschijnlijkheid van de bedreiging voor de argusvlinder, met groen = zeker, oranje = waarschijnlijk en geel = mogelijk. De letter 'B' staat voor een bodemspecifiek effect. Nadere uitleg in de tekst.

De toename van stikstofbeschikbaarheid in de bodem door atmosferische depositie en bemesting heeft als direct gevolg dat de vegetatie sneller groeit (Galloway et al. 2003). De vegetatie in graslanden wordt hoger, waardoor de openheid afneemt. Dit reduceert de temperatuurvariatie in de vegetatiestructuur en leidt er bovendien toe dat vocht (dauw) langer in de vegetatie aanwezig is. Thermofiele vlindersoorten die als rups overwinteren zijn voor het op peil houden van hun lichaamstemperatuur in het vroege voorjaar afhankelijk van direct zonlicht en warme substraten (WallisDeVries & Van Swaay 2006). De argusvlinder is daarvan een typisch voorbeeld (Omon 2013). Doordat de vegetatie sneller sluit en de temperatuurvariatie op kleine schaal afneemt, wordt het microklimaat voor de rupsen van de argusvlinder koeler en vochtiger en daarmee ongeschikt (Omon 2013). Deze *microclimatic cooling* wordt niet alleen door stikstofdepositie en bemesting veroorzaakt, maar eveneens door het opwarmen van het macroklimaat (WallisDeVries & Van Swaay 2006). In een zachte winter als die van

2014 start het groeiseizoen al heel vroeg in de winter of is deze zelfs niet geëindigd, wat ertoe leidt dat al in het vroege voorjaar het microklimaat voor de argusvlinders te koel is.

5.5 Macroklimaatverandering

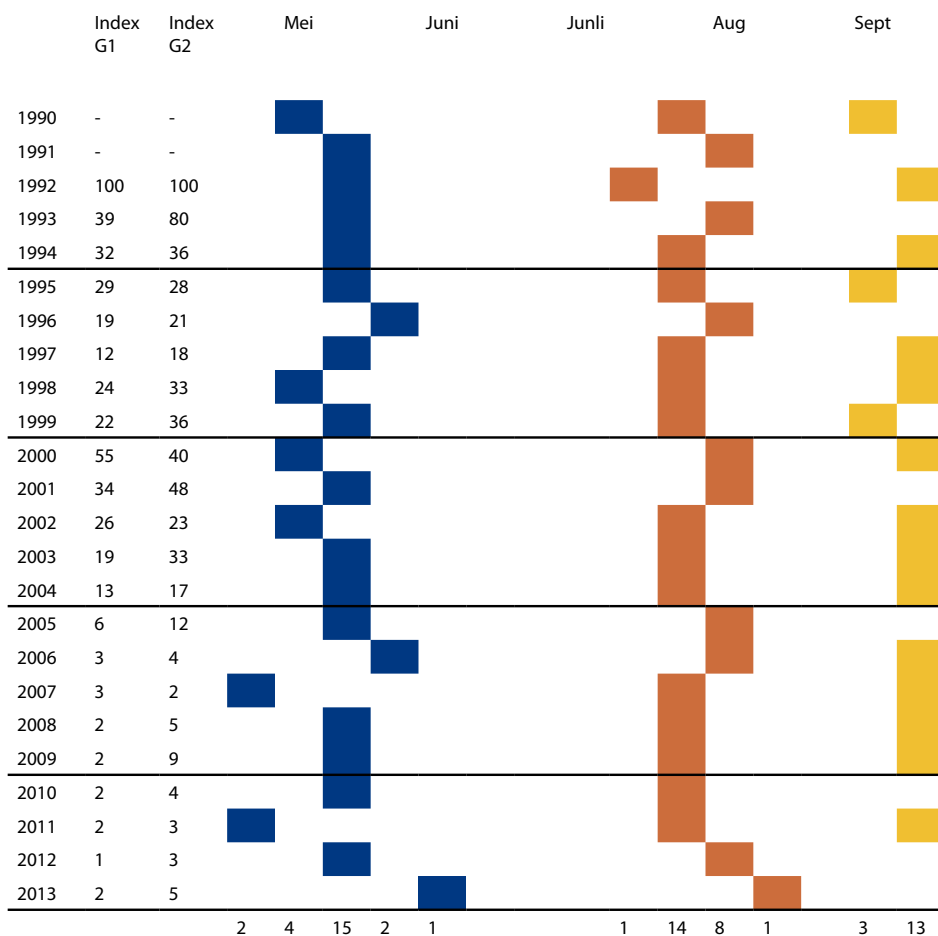
Veranderingen in het klimaat, hier bedoeld als macroklimaat, beïnvloeden dagvlinders op verschillende manieren (Davies et al. 2006). Allereerst leidt klimaatopwarming tot een fenologische vervroeging van 2-10 dagen van de vliegtijd bij 1°C opwarming (Roy & Sparks 2000). Een mismatch tussen het verschijnen van de waardplant en dagvlinder wordt zo in veel gevallen geminimaliseerd. Verder beïnvloedt het klimaat de abundantie en ruimtelijke verspreiding van vlinders. Zo bleek de warmteminnende komavvlinder *Hesperia comma* aan de noordgrens van zijn Britse verspreidingsgebied zich aan te passen aan de klimaatverandering (Davies et al. 2006). Vrouwjes gebruikten noordhellingen steeds vaker als ei-afzetplek en stelden genoeg met minder kale grond in hun leefgebied (in 2001 21% kale grond in plaats van 41% in 1982). De auteurs waarschuwen dan ook de bescherming van een door temperatuur in zijn verspreidingsgebied beperkte vlindersoort niet te baseren op gedateerde kennis, omdat de vlinders flexibeler blijken dan gedacht. De vraag rijst of dit voor de argusvlinder ook opgaat. Immers, ook die komt voor in open graslanden en is warmteminnend, al zijn er natuurlijk ook duidelijke ecologische verschillen tussen beide soorten. Zou de argusvlinder door klimaatverandering ook flexibeler worden in zijn habitatkeuze en koelere plekken kunnen gebruiken als ei-afzetlocatie? Onze huidige kennis over de soort is te zeer beperkt om hier met zekerheid uitspraken over te kunnen doen.

Tenslotte hebben de door klimaatverandering veroorzaakte zachte winters en warme voorjaaren tot gevolg dat het groeiseizoen van de vegetatie wordt verlengd en de temperatuursom eerder wordt bereikt. Dat de vegetatie hoger en dichter kan groeien heeft onder meer microclimatic cooling tot gevolg (zie 5.4). Klimaatverandering beïnvloedt wellicht ook het optreden van mineralenstress in planten (Lynch & St. Clair 2004) via verhoogde CO₂-concentraties in de atmosfeer, maar hierover heerst nog veel onzekerheid.

5.6 Weerextremen

In de afgelopen tien jaar wijkt het weer steeds vaker af van normaal. Weerextremen lijken door de klimaatverandering vaker op te treden. Zo is het voorjaar steeds vaker warm en droog (2007, 2011), nat en koel (2012) of koud (2013). Ook gebeurt het dat na een zacht verlopen winter in maart plots de kou invalt met vorst of uitzonderlijke sneeuwval (2005, 2006). Dat heeft zijn effect op de fenologie van argusvlinders (Tabel 7). Zo viel de piek in de vliegtijd van de eerste generatie sinds 1990 slechts tweemaal in de eerste decade van mei, maar in beide gevallen betreft dat wel recente jaren (2007, 2011 en 2014 is hard op weg voor eenzelfde verhaal). Evenzo bereikte de vliegtijd van de eerste generatie in de afgelopen 23 jaar slechts driemaal zijn piek in juni, maar gebeurde dat wel tweemaal in de afgelopen 8 jaar (2006 en 2013). Door klimaatverandering lijkt dus de variatie in de vliegtijd van de eerste generatie toegenomen te zijn. Het is echter lastig in te schatten wat de gevolgen zijn van het optreden van weerextremen op argusvlinderpopulaties en demografische parameters als mortaliteit, reproductie en dispersie. Werk van Morecroft et al. (2002) laat zien dat zomerdroogte bij sommige soorten planten en insecten tot snelle populatieveranderingen kan leiden, terwijl veel soorten ook bestand zijn tegen dergelijke weerextremen. Een analyse van WallisDeVries et al. (2011) laat zien dat argusvlinders in Nederland in het voorjaar gevoelig zijn voor vorst, terwijl effecten van andere weerextremen niet konden worden aangetoond. Daarmee is het waarschijnlijk dat weerextremen invloed te hebben op de populatiedynamiek van argusvlinders, hoewel de effecten niet eenduidig en mechanismen nog niet ontrafeld zijn.

Tabel 7: Vliegtijdfenologie van de argusvlinder, gebaseerd op monitoringdata van De Vlinderstichting. Weergegeven is de piek van de vliegtijd per generatie (blauw: generatie 1, rood: generatie 2, oranje: generatie 3). De piek is gedefinieerd als de decade met het hoogste gemiddeld aantal argusvlinders per route. De populatie-index van de eerste (G1) en tweede (G2) generatie is niet onderling te vergelijken, wel door de tijd en binnen een generatie.



5.7 Verdroging

Als gevolg van allerlei vormen van grondwateronttrekking is de grondwaterstand in veel Nederlandse ecosystemen gedaald. Dit proces wordt aangeduid met de term ‘verdroging’, niet te verwarren met droogte. Droogte is een weerextreem waarbij de toplaag van de bodem uitdroogt door een neerslagtekort. Verdroging speelt in de bodem en is het gevolg van een dalende grondwaterstand. Ongeveer 60% van de verdroging in natuurgebieden wordt veroorzaakt door ontwatering en drainage voor de landbouw. Daarnaast draagt ontwatering door de winning van drink- en industriewater en beregening voor ongeveer 30% bij aan de verdroging. De overige 10% wordt veroorzaakt door bijvoorbeeld bebossing, zandwinning en een toename aan verhard oppervlak (CBS, PBL & Wageningen UR 2008). Verdroging kan de gevolgen van droogte wel versterken. Vooral ecosystemen die door grondwater gevoed worden, zijn kwetsbaar voor verdroging. Effecten van verdroging wisselen sterk per ecosysteem. In veengebieden bijvoorbeeld leidt verdroging tot mineralisatie van het veen, waardoor de bodem inklinkt. In graslandsystemen die door kwelwater gevoed worden ontstaat door

verdroging een verschuiving in de vegetatiesamenstelling, niet in de laatste plaats doordat het kwelwater met een specifieke chemische samenstelling wordt vervangen door gebiedsvreemd voedselrijk water of zuurder regenwater. Vaak verdwijnen hierdoor de karakteristieke en zeldzame plantensoorten. Verdroging heeft voor de argusvlinder waarschijnlijk voornamelijk indirect gevolgen: het vervroegt het moment waarop de vegetatiegroei start (Fig. 22), waardoor het microklimaat in het voorjaar afkoelt. Verdroging vergroot, door een verminderde nalevering van grondwater, het risico dat extreme droogte schadelijke effecten heeft op de vegetatie en daarmee op de voedselplanten voor rupsen en voor vlinders. Dit risico is groter in de zandgronden dan in andere regio's, omdat de doorlatendheid van de bodem groter is, maar ook doordat de grondwaterstand hier in het zomerhalfjaar vaak toch al laag is.



Figuur 22: De waterstand heeft in het laagveengebied een belangrijk effect op de vegetatie. Niet alleen het vegetatietype is anders, ook de structuur. Op een kade in een onbemest grasland, ca. 50 cm boven het slootwaterpeil, bereiken de aanwezige grassen, zoals *Alopecurus spec.*, al in de derde decade van april een gemiddelde hoogte van zeker 35 cm (links). Enkele meters verderop ligt het lagergelegen onbemeste grasland (rechts) ongeveer 10 cm boven het slootwaterpeil. De vegetatie is hier kruidenrijker en opener en is de hoogte gemiddeld ca. 15 cm. Hier is goed zichtbaar dat de vegetatiegroei in natte systemen later op gang komt dan in vochtige, waardoor natte systemen toch een warm microklimaat kunnen hebben. Oud-Alblas (ZH), 21-04-2014. Foto's Anthonie Stip.

Ook de door verdroging veroorzaakte veranderingen in vegetatiesamenstelling kunnen negatief uitwerken voor de argusvlinder, met name doordat grondwatergevoede systemen langzaam kunnen veranderen in regenwatergevoede systemen. Niet alleen nectarhabitat kan hierdoor verdwijnen, maar ook voortplantingshabitat kan ongeschikt raken door verruiging of veranderingen in waardplantkwaliteit. Effecten van verdroging kunnen dus wel degelijk een rol spelen in de achteruitgang van graslandvlinders zoals de argusvlinder, maar hierover ontbreekt nog de nodige kennis. De specifieke effecten van verdroging in combinatie met droogte zijn voor de argusvlinder nog niet onderzocht.

Mogelijke bedreigingen

5.8 Plantkwaliteit en mineralen

De kwaliteit van een waardplant is van groot belang voor de groei en overleving van rupsen (Awmack & Leather 2002). De chemische samenstelling van het blad is niet constant maar verandert gedurende het seizoen. Stikstof is naast koolstof (C) en fosfor (P) een aantal andere elementen (Na, K, Mg, Ca, Mn) van essentieel belang voor de voedingswaarde van de plant. Stikstof is niet als los element in de vegetatie aanwezig, maar in de vorm van eiwitten (aminozuren) en andere organische verbindingen. Rupsen zijn volledig afhankelijk van de waardplant waarop zij als eitje door een vrouwtje zijn afgezet. De rupsen eten van de waardplant en krijgen zo alle voedingsstoffen binnen die zij nodig hebben om hun levenscyclus te voltooien. Onderzoek van O'Brien et al. (2002) toont aan dat vrouwtjes van de pijlstaart *Amphion floridensis* de essentiële aminozuren die zij in hun eitjes verwerken volledig uit het voedsel halen

dat zij als larve gegeten hebben. Dit onderstreept het cruciale belang van rupsenvoedsel voor de vruchtbaarheid in het adulte stadium. De niet-essentiële aminozuren in eitjes van deze nachtvlinder daarentegen worden gesynthetiseerd uit het dieet van de adulten (nectar).

5.8.1 Experiment voedselkwaliteit en argusvlinder

Droogte en verhoogde stikstofbeschikbaarheid in de planten zijn potentiële verklaringen voor het verdwijnen van de argusvlinder van de hoge zandgronden. De effecten van stikstofdepositie en droogte op de groei en overleving van argusvlinderrupsen zijn dan ook door Klop (2013) onderzocht in een kweekexperiment. Ze kweekte rupsen op kroopplanten, die groeiden op zandgrond, onder verschillende niveaus van toegevoegd stikstof (0, 40 en 80 kg N ha⁻¹, toegevoegd als NH₄NO₃ en KCl opgelost in water). Opmerkelijk genoeg nam met toenemende hoeveelheid stikstof in de bodem het popgewicht van de argusvlinders significant toe en de ontwikkelingstijd van de rupsen af, een patroon wat bij meer insectensoorten gevonden wordt (cf. Throop & Lerdau 2004). Verminderde overleving als gevolg van de stikstofbehandelingen kon niet worden vastgesteld. Dit duidt erop dat, in ieder geval in dit experiment, stikstof positieve effecten heeft op de groei van argusvlinderrupsen en de overleving binnen één generatie niet negatief beïnvloedt. Omdat het mechanisme achter de effecten van plantkwaliteit (met name stikstof) op groei en overleving van argusvlinderrupsen onduidelijk is, wordt aanbevolen om dit onderwerp nader te onderzoeken.

5.8.2 Mineralentekorten en -onbalans

Experimenten met rupsen van de veenbesparelmoervlinder *Boloria aquilonaris* - een specialist van hoogvenen - uit Nederlandse en Belgische populaties wezen uit dat de waardplantkwaliteit een cruciale rol speelt in de groei en overleving van rupsen (Turlure et al. 2013). Zo bleken de rupsen uit de Nederlandse populatie het goed te doen op waardplanten uit beide landen, terwijl de Belgische rupsen slecht overleefden op de Nederlandse waardplanten die van lage kwaliteit waren. De Nederlandse veenbesparelmoerrupsen hebben zich mogelijk lokaal aangepast aan de lage waardplantkwaliteit. Turlure et al. (2013) suggereren dat de lage Nederlandse plantkwaliteit werd veroorzaakt door a) een vroegere start van het groeiseizoen, b) een hogere stikstofdepositie en daarbij horende onbalans tussen de beschikbaarheid van stikstof en andere mineralen in het plantenweefsel en c) een lagere beschikbaarheid van gebufferd water voor de planten door verminderde grondwaterinvloed, met verzuring en mineralendeficiëntie tot gevolg. Op de Pleistocene zandgronden is recent gebleken dat mineralenonbalans voor veel soorten flora en fauna een knelpunt vormt (Van Duinen et al. 2014; Van den Burg et al. 2014). In de eikenbossen van de droge zandgronden blijkt een overschot aan stikstof in combinatie met verzuring een van de hoofdoorzaken van deze mineralenonbalans (Van den Burg et al. 2014). De verzuring wordt veroorzaakt door depositie van zure stoffen (zwavelzuur, ammonium) die zich ophopen in de bodem. In een zure bodem gaan veel mineralen in oplossing (Van den Burg et al. 2014), waardoor ze weliswaar beschikbaar worden voor planten om op te nemen, maar zeker op zandbodems ook eenvoudig wegspoelen naar diepere bodemlagen (Mol et al. 2003). Bij verzuring komen niet alleen de voor planten gunstige mineralen vrij, maar ook toxische stoffen als aluminium, die plantengroei negatief kunnen beïnvloeden (Van den Burg et al. 2014). Zo kan de depositie van stikstof er op de zandgronden toe leiden dat de stikstofconcentratie in het plantenweefsel fors toeneemt, terwijl mineralen als calcium, magnesium en mangaan juist afnemen omdat de beschikbaarheid van deze elementen in de bodem beperkt is vanwege uitspoeling. In het plantenweefsel ontstaat dus een onbalans tussen macronutriënten en mineralen. Rupsen hebben voor hun ontwikkeling ook mineralen nodig. Wanneer ze deze via het voedsel (de waardplant) te weinig binnenkrijgen, kunnen ze ter compensatie meer gaan eten om toch aan de benodigde mineralen te komen. Het is echter de vraag of rupsen dat doen, want er zijn aanwijzingen dat het rupsendieet voornamelijk door de stikstofinname wordt bepaald en rupsen stoppen met eten als een bepaald stikstofbudget is bereikt (Clancy 1992). Onbalans tussen stikstof en mineralen in het rupsenvoedsel is dan ook waarschijnlijk, zeker op de mineraalarme zandbodems. Een alterna-

tieve hypothese is dat rupsen wel compenseren voor een mineralentekort, waardoor ze niet alleen meer mineralen binnenkrijgen, maar ook grotere hoeveelheden toxische stoffen, zoals het reeds genoemde aluminium. Bodemanalyses wijzen erop dat de voor planten beschikbare fractie van toxische stoffen als aluminium en lood op de Pleistocene zandgronden veel groter is dan op klei- en veenbodems (Mol et al. 2012). Toxische effecten van aluminium en lood door compensatievraat van de rupsen zouden in theorie dus eerder kunnen optreden op de Pleistocene zandgronden dan op de klei- en veenbodems. Op de Holocene klei- en veengronden is mineralengebrek veel minder een probleem doordat deze bodemtypen van nature veel hogere concentraties mineralen bevatten, ook in de voor planten beschikbare fractie. Mogelijk speelt mineralentekort of –onbalans dus een rol in het opmerkelijke patroon van het verdwijnen van de argusvlinder op de Pleistocene zandgronden en het standhouden op de klei- en veengronden. Het verdient nader experimenteel onderzoek.

Overigens is het nog goed om te vermelden dat mineralentekorten al decennialang bekend zijn bij vee. In de eerste helft van de 20e eeuw leidde het invoeren van kunstmest zonder toevoeging van sporenelementen daardoor tot wijd verspreide gebrekverschijnselen onder rundvee. WallisDeVries (1996) vond bij runderen die graasden op de heide diverse indicaties voor mineralentekort, met name van natrium (Na) en fosfor (P). Zo was er sprake van gewichtsverlies, lage conditie en vetscore en zelfs van carnivorie, waarschijnlijk doordat het mineralengebrek de vertering bemoeilijkte. De koeien kregen wel voldoende stikstof en calcium binnen, maar compenseerden hun gebrek aan andere essentiële nutriënten door bijvoorbeeld dode konijnen te eten. Wanneer dit zelfs bij grote herbivoren optreedt, is het goed mogelijk dat herbivore insecten te maken hebben met mineralentekorten.

5.9 Droogtegevoeligheid waardplant

Er zijn voorzichtige aanwijzingen dat een verhoogde stikstofbeschikbaarheid in een plant de wateropname kan vergroten. Dit werd onder meer vastgesteld in experimenten met gewone boon (Guo et al. 2002). Vooral wanneer de bonenplanten in dit experiment stikstof toegediend kregen in de vorm van nitraat (NO_3^-), nam de wateropname van de planten aanzienlijk toe, en dat binnen een tijdsbestek van drie dagen na het toevoegen van het nitraat. De wateropname nam slechts beperkt toe wanneer de bonen stikstof kregen in de vorm van ammonium (NH_4^+). Hoewel dit experiment is uitgevoerd met een plantensoort die atmosferische stikstof (N_2O) kan fixeren, duiden de resultaten op de mogelijkheid dat onder een regime van hoge stikstofdepositie de waterbehoefte van de waardplanten van argusvlinders toeneemt. Zandgronden staan bekend om een zeer lage capaciteit om water vast te houden, in tegenstelling tot klei- en veengronden. Dit betekent dat grassen die groeien op een zandbodem met een voor planten hoge beschikbaarheid van ‘vrij’ stikstof (nitraat, ammonium) een verhoogde waterbehoefte kunnen hebben, terwijl de fysische bodemeigenschappen juist leiden tot een lage directe waterbeschikbaarheid. Mogelijkerwijs heeft dit tot gevolg dat de waardplanten van de argusvlinder op de zandgronden, onder hoge stikstofbeschikbaarheid, gevoeliger zijn voor droogtestress. Droogtestress leidt tot een breed scala aan veranderingen in de fysiologie en biochemie van een plant (Huberty & Denno 2004), die gevolgen kunnen hebben voor de groei en overleving van rupsen (zie Box 3). Mogelijk is er dus sprake van een

Box 3. Planten, droogtestress en argusvlinders

Droge condities zorgen ervoor dat een plant de huidmondjes (stomata) sluit, wat leidt tot een vermindering in fotosynthetische activiteit (Llorens et al. 2004) en een reductie in de opname van nutriënten door de wortels (Chapin 1980). Door droogte neemt de concentratie aan opgeloste suikers en stikstof toe in de bladeren. Ondanks deze toename in de stikstofconcentratie zorgen een vermindering van de hoeveelheid water in de plant en een verlaagde turgor (de druk van de

inhoud van een plantencel op de celwand) ervoor dat veel herbivore insecten de stikstof in de plant slecht kunnen gebruiken (Schoonhoven et al. 2005). Hoewel de effecten van droogtestress in de waardplanten van de argusvlinder beperkt zijn onderzocht (Klop 2013), is het mogelijk dat de door droogtestress veroorzaakte vermindering van de waardplantkwaliteit de groei en overleving van argusvlinderrupsen negatief beïnvloedt.

bodemspecifiek effect van stikstof en waterbeschikbaarheid, maar hierover is onzekerheid. Nader experimenteel onderzoek kan meer licht werpen op potentiële mechanismen.

5.10 Pesticiden

Omdat het verspreidingsgebied van de argusvlinder in Nederland grotendeels overlapt met het agrarisch gebied, loopt de soort in potentie risico op blootstelling aan pesticiden. In een review laten Groenendijk et al. (2002) zien dat diverse dagvlindersoorten gevoelig zijn voor bestrijdingsmiddelen, voornamelijk in het rupsenstadium. De argusvlinder behoort in deze analyse tot de risicogroepen. De effecten van pesticiden werken zowel direct als indirect in op de argusvlinder (Fig. 23). Onder directe effecten verstaan wij dat de soort direct in aanraking komt met het bestrijdingsmiddel, doordat de rups, pop of vlinder bespoten wordt. Afhankelijk van het soort bestrijdingsmiddel en de dosis kan dit leiden tot directe mortaliteit. Nieuwe systemische pesticiden, bekend onder de term neonicotinoïden, kunnen leiden tot mortaliteit onder rupsen en imago's. Neonicotinoïden komen terecht in plantenweefsel doordat ze gebruikt worden als zaadcoating, de planten er direct mee bespoten worden of doordat ze via het oppervlaktewater de planten bereiken (Goulson 2013). De precieze effecten van neonicotinoïden op insecten zijn echter zeer onduidelijk en onderwerp van wetenschappelijk en politiek debat. Terughoudendheid in het gebruik ervan in het agrarisch gebied is daarom belangrijk en nader onderzoek gewenst. Naast directe effecten vormt het verminderde bloemaanbod door toepassing van herbiciden het belangrijkste indirecte negatieve effect van pesticiden op de argusvlinder. Een lagere bloemabundantie heeft een verlaagd nectaraanbod tot gevolg en kan bovendien leiden tot een verandering in vegetatiesamenstelling.



Figuur 23: Het gebruik van pesticiden leidt tot directe en indirecte mortaliteit bij insecten in het agrarisch gebied. Foto Anthonie Stip.

5.11 Temperatuur: een fenologische val?

In een kweekexperiment onderzochten Puls et al. (2013) de effecten van temperatuur op de ontwikkeling van argusvlinders vanaf het eistadium. Daartoe ving ze enkele tweedegeneratievrouwtjes in het Antwerpse havengebied en lieten deze eitjes afzetten op rood zwenkgras. De potten met waardplant en eitjes werden ingepakt in fijn gaas en op vier locaties in Vlaanderen uitgezet. Twee locaties lagen op de zandgronden van de Kempen, de andere twee in de kleipolders aan de kust. Vervolgens werd de ontwikkeling tot aan het vlinderstadium gevolgd en werden enkele omgevingsvariabelen zoals temperatuur elk uur gemeten. De overleving van rupsen en poppen in beide gebieden was vergelijkbaar, maar de ontwikkelingsduur was in de Polders langer dan in de Kempen. De onderzoekers verklaren dit door de lagere gemiddelde temperatuur dicht bij de bodem op de locaties van de bloempotten in de Polders. Deze was in de Kempen 1,2 °C hoger. Een verkorte ontwikkelingsduur door een hogere temperatuur werd bevestigd door een aansluitend labexperiment met rupsen. Verder viel in de veldstudie op dat alle rupsen in de Kempen zich direct verpopten en naar een derde generatie ontwikkelden, terwijl dit in de Polders slechts bij de helft van de rupsen gebeurde. De rest van de rupsen op de experimentlocaties in de Polders overwinterde als rups (zoals normaal is). Puls et al. (2013) opperen de hypothese dat de klimatologisch warmere condities in de Kempen ervoor zorgen dat de normaal partiële derde generatie aanzienlijk groter is en de argusvlinder daardoor in een fenologische val terechtkomt. Wanneer immers het nageslacht van de tweede generatie volledig overgaat naar de derde generatie beperkt dat het

effect van risicospreiding om ongunstige omgevingscondities te overbruggen aanzienlijk. Het is niet ondenkbaar dat de derde generatie in het wisselvallige zeeklimaat van Nederland en Vlaanderen in slechte omgevingscondities geraakt. In dat geval kan deze slechts beperkt voor nageslacht (de eerste generatie van het daaropvolgende jaar) zorgen. Zo kan de argusvlinder in een neerwaartse spiraal terecht komen. De grote vraag is echter of dit ook daadwerkelijk gebeurt. Een analyse van monitoringgegevens van De Vlinderstichting geeft geen aanwijzingen om te veronderstellen dat de derde generatie vaker optreedt (zie paragraaf 2.2 en Fig. 2), hoewel deze analyse nog wel op het niveau van fysisch geografische regio's dient te worden herhaald. Waarschijnlijk is de derde generatie argusvlinders in Nederland nog steeds partieel. Daarmee is de hypothese van een fenologische val niet direct aannemelijk. Immers, de paar argusvlinders die zich in de derde generatie niet succesvol voortplanten, kunnen niet verklaren waardoor de soort zo afneemt. Er zijn voldoende rupsen van de tweede generatie die in overwintering gaan en dus de mogelijk ongeslaagde voortplanting van generatie drie compenseren. Desalniettemin verdient deze hypothese nader onderzoek.

6. Kansen

6.1 Internationale samenwerking

De argusvlinder neemt in grote delen van Europa in aantal en verspreidingsareaal af. In combinatie met onzekerheid over de precieze oorzaken van de achteruitgang, is het daarom noodzakelijk en gewenst om bij nader onderzoek in Europees verband samen te werken. Momenteel lijkt daarbij samenwerking tussen vlinderonderzoekers in Noordwest-Europa het kansrijkst, omdat hier de achteruitgang van de soort het meest uitgesproken is. De Vlinderstichting neemt initiatief tot samenwerking met Vlaamse en Britse collega's.

6.2 Kennisuitwisseling beheerders

Voor zover bekend zijn er momenteel geen beheerders die in hun terreinbeheer specifiek rekening houden met de argusvlinder. Het is wenselijk dat terreinbeheerders met argusvlinders in hun gebieden, bewust worden gemaakt van de aanwezigheid van de soort. Hierbij valt te denken aan natuurbeherende organisaties, waterschappen, provincies en gemeenten. Tevens is het van belang dat er kennis wordt uitgewisseld over beheermaatregelen die positief uitwerken voor de argusvlinder. Hierdoor kan terreinbeheer in het leefgebied van de argusvlinder op wensen van de soort aangepast worden. Terreinbeheerders kunnen zo op eenvoudige wijze gerichter rekening houden met de argusvlinder. De Vlinderstichting speelt een rol in het bijeenbrengen van ervaringen van beheerders en het uitdragen van die kennis (Fig. 24).



Figuur 24: Het is essentieel dat De Vlinderstichting kennis en ervaring deelt en uitwisselt met beheerders van terreinbeherende instanties. Foto Anthonie Stip.

6.3 Agrarisch natuurbeheer

Het huidige stelsel van agrarisch natuurbeheer wordt in Nederland op provinciaal niveau ingevuld en uitgevoerd. Daarbij ligt de focus sterk op beheer voor weide- en akkervogels (Kleijn et al. 2004; Stip et al. 2013). Aandacht voor insecten binnen het agrarisch natuurbeheer is pas van de laatste jaren, en richt zich onder meer op onderzoek naar de effectiviteit van akkerranden en bloemrijke percelen als leefgebied voor bestuivende insecten in het agrarische landschap (Stip 2014a). Concrete maatregelen ten behoeve van insecten zijn in het agrarisch natuurbeheer nog schaars. En dat terwijl naar schatting 3% van de insectensoorten in Nederland getypeerd wordt als agrarisch (Booij et al. 2007). Als warmteminnende graslandvlinder kan de argusvlinder dienen als indicatorsoort voor gevarieerde, bloemrijke en structuurrijke graslanden. Dergelijke graslanden worden als pakket in het agrarisch natuurbeheer geregeld afgesloten, maar hebben momenteel alleen planten of broedende weidevogels als criteria voor het pakket. Er ligt voor de bescherming van de argusvlinder een grote kans wanneer de soort opgenomen wordt als aanvullende indicatorsoort binnen graslandpakketten. Omdat per 2016 een nieuw stelsel ingaat, is het voor De Vlinderstichting zaak om op korte termijn de argusvlinder onder de aandacht te brengen van de voor de soort relevante provincies en collectieven. Gelet op de kern van het huidige verspreidingsgebied liggen de grootste kansen in Noord- en Zuid-Holland, Friesland, Zeeland en Utrecht. Binnen het subsidiestelsel natuur- en landschapsbeheer (SNL) zijn drie beheerpakketten waarbinnen de argusvlinder een kwalificerende soort is, naast enkele andere graslandvlinders

(Interprovinciaal Overleg 2013). Het betreft de pakketten Bloemdijk (N12.01), Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) en Glanshaverhooiland (N12.03).

6.4 Wegbermen

In Nederland liggen vele duizenden kilometers wegbermen, die in totaal naar schatting 52.000 ha beslaan (Eureco 2014). Ze herbergen een rijke schakering aan vegetatietypen en daarmee een zeer diverse flora en fauna. Rijkswaterstaat beheert ongeveer 20.000 ha wegberm langs rijkswegen. Op een groot deel van dit areaal bestaat het gevoerde beheer uit 1-2 maal per jaar maaien, het maaisel maximaal tien dagen laten liggen voor zaadval om het vervolgens af te voeren (Rijkswaterstaat 2014). Het is aan te bevelen dat De Vlinderstichting met Rijkswaterstaat overlegt over het gevoerde beheer in wegbermen in de voor argusvlinder belangrijke kernprovincies Noord- en Zuid-Holland en Friesland. Bermen langs andere wegen en watergangen zijn in beheer bij provincies, waterschappen en (minder) gemeenten. Ook hiervoor geldt dat er in de provincies Noord- en Zuid-Holland en Friesland aanzienlijke kansen liggen voor argusvlinderbescherming in bermen langs wegen en watergangen en De Vlinderstichting hierin een kennisoverdragende rol kan spelen. Fasering van het maaibeheer in ruimte en tijd kan voor de argusvlinder positief uitpakken, mits er gemaaid en afgevoerd wordt en de timing van het beheer op de argusvlinder is afgestemd. Dit vergt een omslag in het denken bij een deel van de terreineigenaren, omdat bermen tegenwoordig geregeld geklefeld worden om kosten te besparen. Maaien en afvoeren is voor beheerders een dure maatregel omdat de afvoerkosten voor maaisel hoog zijn. Dit vormt een belemmering om over te stappen van klepelen naar maaien en afvoeren. Er zijn tegenwoordig echter alternatieve bestemmingen voor bermmaaisel, zoals bioraffinage (het vergisten van maaisel), het winnen van nutriënten uit maaisel of de productie van bijvoorbeeld karton (Newfoss BV). Het is mogelijk dat deze alternatieven de afvoerkosten van bermmaaisel drukken en daardoor de beheermaatregel maaien en afvoeren in een financieel gunstiger licht plaatsen.

6.5 Idylle

In 2012 heeft De Vlinderstichting het project Idylle gelanceerd, waarmee door heel Nederland bloemrijke plekken voor vlinders, bijen en mensen worden aangelegd. Hiermee worden in diverse landschapstypen bloemrijke plekken gecreëerd. In het beginstadium van een Idylle, wanneer er nog veel kale grond aanwezig is, biedt de locatie een potentieel leefgebied voor de argusvlinder. Wel moeten in de omgeving bestaande populaties aanwezig zijn, anders is de kans klein dat de Idylle door argusvlinders gekoloniseerd wordt. In een later stadium kan een Idylle nog steeds fungeren als nectarhabitat voor de argusvlinder. Omdat er in elke Idylle monitoring plaatsvindt, kan de vestiging van de argusvlinder en het gebruik van het gebied door de soort worden gevolgd.



Figuur 25: In het buitengebied liggen veel kansen voor argusvlinderbescherming in wegbermen door het beheer af te stemmen op de habitateisen van de argusvlinder. De Weerribben, 03-06-2014. Foto Anthonie Stip.

6.6 Red de rijke Weide

Vogelbescherming Nederland is in 2012 begonnen met de campagne Red de rijke Weide met als doel om in 2020 in Nederland 200.000 hectare bloemrijke weide te hebben, vol vogels en insecten. Vooralsnog is de campagne met name gericht op publiciteit. Sinds het voorjaar van 2014 werkt De Vlinderstichting samen Vogelbescherming in Red de rijke Weide. De bloemrijke graslanden van Red de rijke Weide vormen immers ook een leefgebied voor graslandvlinders als de argusvlinder, voornamelijk als nectarhabitat.

6.7 Tijdelijke natuur

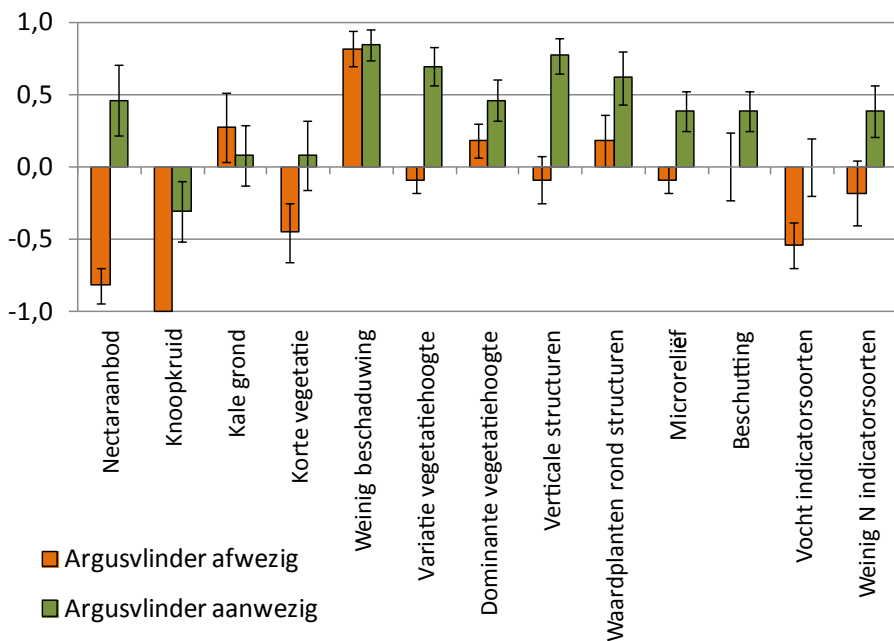
Verspreid over het land liggen vele duizenden hectaren grond te wachten op definitieve inrichting, bijvoorbeeld als woonwijk, industriegebied of haven terrein. Dergelijke braakliggende terreinen herbergen vaak een rijke diversiteit aan pioniersoorten. De eigenaar van een terrein met tijdelijke natuur krijgt onder voorwaarden een ontheffing van de Flora- en faunawet om, zodra het gebied zijn uiteindelijke bestemming krijgt, de aanwezige beschermde soorten planten en dieren te mogen verwijderen. De graslanden die op deze terreinen tot ontwikkeling komen, bieden tijdelijke kansen voor graslandvlinders. Soms is dat gedurende één of twee jaar, veel vaker liggen deze terreinen langer dan vijf jaar braak. Binnen de kernprovincies voor argusvlinder (Noord- en Zuid-Holland en Friesland) kunnen braakliggende terreinen fungeren als stapsteen in het verspreidingsgebied van de argusvlinder. Zo is de argusvlinder op een groot terrein tijdelijke natuur in het havengebied van Amsterdam waargenomen, terwijl de dichtstbijzijnde populaties in de duinen liggen (mond. med. Albert Vliegthart). Bij vestiging op het haven terrein kan de argusvlinder van hieruit weer nieuwe geschikte locaties in de omgeving koloniseren. Hoewel de veranderingen in landgebruik op de lange termijn vaak negatief zijn voor de biodiversiteit, kunnen tijdelijke natuurterreinen tijdelijk natuurwinst opleveren. Wij pleiten dan ook niet voor het aanleggen van woonwijken of industriegebied om daarmee ook tijdelijke natuur te bevorderen, maar juichen het concept tijdelijke natuur op bestaande braakliggende terreinen vanwege tijdelijke biodiversiteitswinst toe. Ook bij de afwerking van Limburgse mergelgroeven kan de argusvlinder een waardevolle aandachtsoort zijn.

7. Maatregelen

7.1 Checklist habitateisen argusvlinder

Op basis van de ecologische kennis van de argusvlinder is een lijst met habitateisen opgesteld, vergelijkbaar met de habitateisen die WallisDeVries (2001) voor de veldparelmoervlinder heeft opgesteld. Aan de hand van 13 indicatoren kan met deze checklist worden vastgesteld of een gebied geschikt leefgebied voor de argusvlinder vormt. Indien dat niet het geval is, maakt de checklist ook duidelijk wat er aan het gebied (of het beheer) veranderd moet worden om het voor de argusvlinder geschikt te maken. De checklist habitateisen argusvlinder (Bijlage II) is op 24 plaatsen in Nederland getoetst. Op 11 locaties waren geen en 13 plekken wel argusvlinders aanwezig. Een eerste analyse van de indicatoren (Fig. 26) maakt inzichtelijk welke factoren essentieel lijken te zijn in gebieden waar argusvlinders voorkomen: 1) het nectaraanbod, 2) de aanwezigheid van verticale structuren en van 3) kleinschalige variatie in vegetatiehoogte en 4) het aantal stikstofindicerende plantensoorten.

In een later stadium wordt een analyse uitgevoerd waarmee de grenswaarde van de totaalscore berekend wordt waarboven de aanwezigheid van de argusvlinder in een gebied verwacht mag worden.



Figuur 26: Score van indicatoren voor habitatkwaliteit van de argusvlinder na toetsing in 24 gebieden, 11 zonder argusvlinders en 13 met argusvlinders. Een score van 1 staat gelijk aan hoge kwaliteit, een score van 0 gemiddelde kwaliteit en een score van -1 is lage kwaliteit. Weergegeven is het gemiddelde $\pm$ de standaardfout.

7.2 Argusvlinderbeheer

In een gebied waar argusvlinders voorkomen, zijn in het beheer een aantal punten cruciaal (Tabel 8). Naast deze uiterst belangrijke aandachtspunten is het goed om in het beheer van argusvlinderpopulaties te streven naar:

- a) variatie in de vegetatiehoogte;
- b) een open vegetatiestructuur, leidend tot een warm microklimaat;
- c) een maximaal aanbod van bloeiende nectarplanten gedurende mei-september;
- d) behoud van kleine topografische hoogteverschillen en verticale structuren in een terrein.

Tabel 8: Aandachtspunten voor succesvol argusvlinderbeheer, met praktijkvoorbeelden bij de beheermaatregel maaien.

Aandachtspunt	Praktijkvoorbeeld maaibeheer
Faseren werkzaamheden in ruimte en tijd	Graslanden en bermen worden vaak in juni en september voor 100% gemaaid. Daarmee raakt in één klap het nectarhabitat of voortplantingshabitat ongeschikt. Fasering kan dit probleem voorkomen. Tijdens elke maaibeurt wordt 90% gemaaid en blijft 10% staan. Elke maaibeurt blijft op een andere locatie 10% van de vegetatie staan. Zorg er wel voor dat rond verticale structuren geen verruiging optreedt.
Timing maaibeheer	Voor argusvlinders kan maaibeheer het beste gefaseerd(!) gebeuren ten tijde van de vliegtijd. Het adulte stadium is de enige waarin de argusvlinder een maaimachine kan ontwijken. De eerste maaibeurt vindt, afhankelijk van de piek van de vliegtijd, eind mei plaats. De tweede maaibeurt is mogelijk vanaf half augustus tot uiterlijk half september.
Tegengaan verruiging verticale structuren	Verticale structuren vormen een essentiële voortplantingshabitat voor de argusvlinder. Op grassen rond de structuur worden eitjes afgezet en leven de rupsen. Poppen zijn te vinden op de structuren zelf. Om verruiging van de structuren tegen te gaan (zie Fig. 19) dienen ze minimaal tweemaal per jaar gevrijwaard te worden van vegetatie door rond de structuur te maaien. Timing: half mei en begin augustus, flexibel afhankelijk van de piek van de vliegtijd.
Creëren van kale grond	Door tijdens het maaien af en toe iets dieper te maaien, ontstaan kleine plekken met kale grond. Deze plekken hebben een essentiële functie in territoria van mannetjes en als opwarmhabitat voor de vlinders.

7.3 Herstel flexibel en kleinschalig beheer graslanden

Graslanden zijn ontstaan dankzij eeuwenlang intensief menselijk ingrijpen (Poschlod et al. 2009). Voor hun voortbestaan zijn graslanden dus afhankelijk van menselijk beheer. Sinds het begin van de 20e eeuw is het menselijk ingrijpen in graslanden echter sterk van aard en intensiteit gewijzigd door de opkomst van kunstmest, machines en schaalvergroting van eigendom en daarmee ook van beheeringrepen. Hierdoor is een kleinschalige mozaïek verloren gegaan, variatie die juist voor veel soorten planten en dieren noodzakelijk is. Kenmerkend was dat iedere eigenaar het beheer op zijn eigen manier uitvoerde. De ene boer begrasde met schapen, geiten en varkens, de andere gebruikte het grasland als hooiland in juni, een volgende hooide in juni en september (Poschlod et al. 2009). Die variatie zorgde ervoor dat soorten op kleine ruimtelijke schaal altijd wel ergens hun levenscyclus succesvol konden voltooien.

We pleiten er niet voor om met het beheer van graslanden terug te gaan in de tijd. Wel raden wij aan om de kleinschaligheid en flexibiliteit die aangepast is op lokale omstandigheden weer in het graslandbeheer in te brengen. Denk daarbij aan het aanpassen van de maaidatum van dijkgraslanden aan de lokale groeiomstandigheden. In 2014 werden diverse dijken in de Alblasserwaard (ZH) pas begin juni gemaaid, terwijl de vegetatie toen al ruim 70 cm hoog was, platgeslagen door regenbuien en wind en volledig gedomineerd door opgeschoten grassen. Oftewel: voor vlinders ongeschikt. Dit had voorkomen kunnen worden wanneer de

maaidatum was aangepast aan het verlengde groeiseizoen in de zachte winter van 2014 en de eerste maaibeurt dus bijvoorbeeld in fases vanaf half mei had plaatsgevonden. Kleinschaligheid van het beheer kan bereikt worden door grasland in kleinere oppervlakten te maaien. In wegbermen kan dat praktisch betekenen dat de helft van de wegberm blijft staan, of dat de wegberm in trajecten van bijvoorbeeld 0,5 km afwisselend wel en niet gemaaid worden. Uiteraard brengt dergelijk beheer extra kosten met zich mee, maar alternatieve bestemmingen voor het maaisel hebben potentie om de kosten te drukken (zie 6.4). Kleinschalige variatie kan eveneens bereikt worden door het toepassen van alternatieve vormen van begrazing in graslanden, bijvoorbeeld met paarden of ganzen. Op terreinen van It Fryske Gea in de Workummer binnenwaard (Fig. 27) leidt een zeer hoge graasdruk van (wilde) brand- en kolganzen, die hier van oktober tot in mei de graslanden begrazen, ertoe dat de graslanden zeer kort en laat het groeiseizoen ingaan en daardoor een heel open structuur hebben. De waterstand in deze graslanden is met het oog op weidevogel doelstellingen hoog, wat de vegetatiegroei eveneens vertraagt. In juni zijn deze graslanden uiterst bloemrijk en bovendien vol kleinschalige variatie in vegetatiehoogte en structuur. Ze vormen daarmee een uiterst geschikt leefgebied voor weidevogels en graslandinsecten.



Figuur 27: In de Workummer binnenwaard zorgt intensieve ganzenbegrazing in combinatie met een hoog waterpeil tot een korte vegetatie met een open structuur. In juni is dit grasland uiterst bloemrijk en een eldorado voor weidevogels en graslandinsecten.

7.4 Herstel connectiviteit leefgebied

Het verbinden van bestaande argusvlinderpopulaties, bijvoorbeeld door goed beheerde wegbermen, kan voorkomen dat populaties door gebrek aan aanvoer van nieuwe individuen lokaal uitsterven. Wanneer populaties weer met elkaar verbonden zijn, kunnen individuen uit beide populaties uitwisselen. Binnen bestaande populaties is het essentieel dat nectarhabitat, voortplantingshabitat en territoriumhabitat niet versnipperen of ruimtelijk te ver uit elkaar komen te liggen. Ruimtelijke segregatie van diverse functionele habitats kan eenvoudig plaatsvinden wanneer bijvoorbeeld verticale structuren verruigen en daardoor ongeschikt raken als voortplantingshabitat. Het is daarom zaak om verruiging van de voortplantingshabitat te voorkomen. Wegbermen kunnen een grote rol spelen in het herstel van de connectiviteit van argusvlinderleefgebied. In het overleg met beheerders van wegbermen dient dan ook ingezet te worden op beheer afgestemd op de ecologische eisen van de argusvlinder. Zo kunnen wegbermen succesvol ingezet worden bij de verbinding van argusvlinderpopulaties.

7.5 Immobilisatie stikstof

Stikstof accumuleert al decennialang in bodems, vanwege een grote uitstoot van stikstof door landbouw, industrie en verkeer. Hierdoor veranderen allerlei biochemische processen in bodems, met aanzienlijke gevolgen voor van nature stikstofarme ecosystemen (zie H5). Vanwege de onomkeerbaarheid van stikstofaccumulatie, blijft stikstof in stikstofarme milieus nog decennialang problemen leveren. Maatregelen om stikstof uit de bodem te halen, worden daarom geregeld toegepast. Naast het terugdringen van de emissie van stikstof en het afvoeren van stikstof (denk aan plaggen en de gevolgen voor bodemfauna), is het immobiliseren van stikstof in de bodem een potentieel kansrijke maatregel om schade aan ecosystemen, zoals graslanden, te beperken. In Hongarije zijn experimenten uitgevoerd met het immobiliseren van stikstof in een endemisch type grasland op zandbodem (Török et al. 2014). Door

zaagsel en sucrose op voormalige akkers uit te strooien, werd de koolstofvoorraad vergroot. Het leidde weliswaar binnen twee jaar tot een vermindering van stikstofbeschikbaarheid in de bodem, de gewenste verandering in de vegetatiesamenstelling was beperkt. Wel nam de totale vegetatiebiomassa af (Török et al. 2014). Hoewel de immobilisatie van stikstof meestal niet tot de gewenste verschuiving in vegetatiesamenstelling lijkt te leiden, tenminste op korte termijn (zie Török et al. 2014 en referenties hierin), lijkt het vanwege de reductie van de biomassaproductie in de vegetatie wel een potentieel kansrijke maatregel om de productiviteit van bemeste graslanden te verlagen. Wanneer de vegetatie hierdoor lager en opener wordt, is er voor thermofiele graslandinsecten al veel bereikt. Het is daarom interessant om het effect van stikstofimmobilisatie door koolstoftoevoeging in Nederlandse graslanden te onderzoeken.

8. Acties

Tabel 9: Samenvatting van de acties voor de argusvlinder in dit beschermingsplan. De acties staan uitgewerkt in hoofdstuk 8.

	Omschrijving	Termijn	Urgentie	Doel
8.1	Telweekend argusvlinder	Mei & augustus 2014	Hoog	Kennis opdoen Communicatie
8.2	Kennisuitwisseling met natuurbeheerders	2014-?	Hoog	Kennis uitwisselen Kennis opdoen Bescherming
8.3	Collectieven agrarisch natuurbeheer betrekken bij bescherming argusvlinder	2014-2016	Hoog	Kennis uitwisselen Bescherming
8.4	Samenwerking met nieuwe partners	2014-?	Hoog	Enthousiasmeren Bescherming Kennis uitwisselen PR
8.5	Opleiden + certificeren hoveniers/groenvoorzieners	2015	Middel	Kennis uitwisselen Inspireren
8.6	Afstemming beheer wegbermen	2014-2015	Hoog	Kennis uitwisselen Beschermen
8.7	Beheerexperimenten	2015-2017	Hoog	Kennis opdoen Beschermen
8.8	Voorbeeldgebieden argusvlinder aanwijzen	2014-2015	Middel	Inspireren
8.9	Ontwikkelen overlevingskaart argusvlinder	2014	Hoog	Communicatie Educatie PR
8.10	Mogelijkheden verkennen voor kenniscentrum graslanden	2014-2015	Middel	Kennis uitwisselen Synergie Communicatie
8.11	Nader onderzoek	2014-2016	Hoog	Kennis opdoen

8.1 Telweekend argusvlinder

8.1.1. Doel en opzet

Op 17 en 18 mei 2014 heeft De Vlinderstichting in Nederland het telweekend argusvlinder georganiseerd. Doel daarvan was om beter inzicht te krijgen in de huidige verspreiding van de argusvlinder in ons land, maar daarnaast ook om publieksaandacht te genereren voor het verdwijnen van de argusvlinder. Er is een speciale argusvlinderwebsite gemaakt, www.vlinderstichting.nl/argusvlinder, en een zoekkaart argusvlinder ontwikkeld. Vlinderwerkgroepen in Nederland zijn direct benaderd om deel te nemen aan het telweekend. Een artikel in het tijdschrift Vlinders bracht het telweekend onder de aandacht bij de achterban van De Vlinderstichting (Stip 2014b). Er was media-aandacht voor het telweekend op Vroege Vogels radio, in dagblad Trouw en in alle regionale dagbladen. De resultaten van het telweekend worden besproken in Stip (2014c), waarvan verderop een bewerking wordt weergegeven.

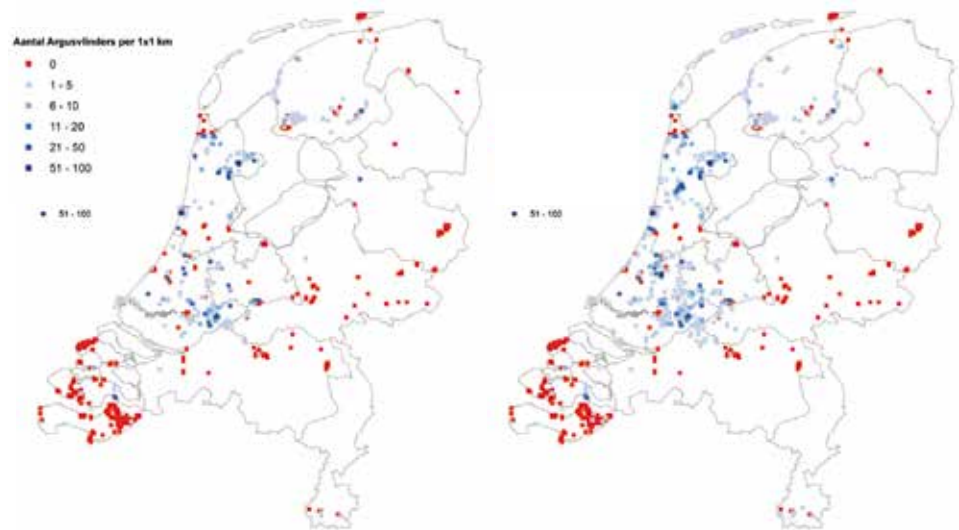
De telrichtlijnen voor het telweekend waren eenvoudig:

1. Bezoek een kilometerhok, bijvoorbeeld bij u in de buurt.
2. Tel een uur lang in dit kilometerhok.

3. Bezoek alleen openbaar toegankelijk terrein.
4. Tel alle mannetjes en vrouwtjes argusvlinder die u ziet.
5. Geef uw waarnemingen door (via een digitaal formulier)

8.1.2 Resultaten

Aan het telweekend in mei deden naar schatting 200 mensen mee. Zij bezochten in totaal 675 kilometerhokken (Fig. 28) en telden daarin exact 1500 argusvlinders. In 55% van de onderzochte hokken werd een nulwaarneming gedaan (Tabel 10). Uit deze nulwaarnemingen blijkt dat de argusvlinder van de oostelijke zandgronden geheel is verdwenen. Ook in Zeeland, met afstand de best getelde provincie, was het behoorlijk leeg en werd de argusvlinder op nog maar enkele locaties gevonden. De beste provincies voor argusvlinders bleken Noord-Holland, Zuid-Holland en Friesland te zijn, in die volgorde (Tabel 10). Daar werd in tenminste 70% van de getelde kilometerhokken een argusvlinder gezien. Drenthe en Groningen waren argusloze provincies tijdens het telweekend. In de kop van Overijssel, in de buurt van Hasselt, werden in totaal nog 20 argusvlinders geteld, en dat zijn forse aantallen voor een regio waar de soort verder nauwelijks nog aan te treffen is. In Gelderland was alleen het uiterste westen van het rivierengebied nog bezet, bijvoorbeeld rondom Culemborg. Een enkel exemplaar werd in Voorthuizen gezien. Noord-Brabant moest het hebben van de kleipolders in het land van Heusden en Altena, een enkel exemplaar in de Moerputten en in het uiterste westen van de provincie. Op het heuvelland na werd er in Limburg niet geteld, maar waarschijnlijk is de soort buiten die regio ook niet meer aanwezig. In Utrecht was de argusvlinder met name in het vochtige westelijke provinciedeel aanwezig. Deelname uit Flevoland bleef helaas uit (Stip 2014c).



Figuur 28: Resultaten van het telweekend argusvlinder op 17 en 18 mei 2014. Links de kaart met getelde kilometerhokken volgens de telrichtlijnen. De kaart rechts is aangevuld met losse waarnemingen uit het telweekend in de NDFD.

8.1.3 Dichtheid en geslachtsverhouding

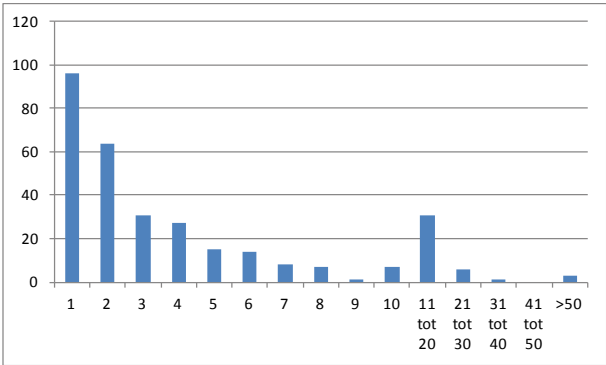
Bij nadere bestudering van de resultaten vallen een aantal zaken op. Allereerst is het evident dat argusvlinders voornamelijk zijn waargenomen in vochtige gebieden: de laagveen- en kleigebieden. En zelfs binnen die vochtige gebieden bleken argusvlinders op de natte plekken te zitten, mits het er ook maar warm was. Diverse tellers meldden dat ze de vlinders bij de ingangen van graslandpercelen aantroffen, op de kale grond of puin en altijd in de buurt van een houten hek of een andere snel opwarmende verticale structuur. Nectar hoefde niet

eens per se aanwezig te zijn; het waren voornamelijk territoriale mannetjes die deze locaties bezetten. Verder waren de dichtheden over het algemeen aan de lage kant.

Tabel 10: *Samenvatting van de resultaten van het telweekend argusvlinder in mei 2014, weergegeven per provincie. In de provincie Flevoland werd niet geteld.*

Provincie	N km-hokken	Met argusvlinder	Zonder argusvlinder	N argusvlinder
Drenthe	1	0	1	0
Friesland	94	66	28	160
Gelderland	39	10	29	43
Groningen	6	0	6	0
Limburg	7	3	4	4
Noord-Brabant	36	6	30	13
Noord-Holland	101	84	17	659
Overijssel	23	2	21	20
Utrecht	15	8	7	38
Zuid-Holland	128	103	25	438
Zeeland	225	22	201	125
Totaal	675	304	369	1500

In ruim 90 kilometerhokken werd maar één argusvlinder gezien, een dichtheid die veel te laag is om van een duurzame populatie te kunnen spreken (Fig. 29). In slechts 25% van de kilometerhokken met argusvlinders was de dichtheid groter dan 5 individuen per km² en is er dus nog enige kans op succesvolle voortplanting. Tenslotte nog kort aandacht voor de geslachtsverhouding. Uit 160 kilometerhokken kwam voldoende bruikbare informatie om daar iets over te kunnen zeggen. In de steekproef van ruim 550 argusvlinders was 64% een man. In de kilometerhokken waar maar één argusvlinder werd gemeld en het geslacht van die vlinder was opgegeven, ging het in 78% van de gevallen om een mannetje. Het lijkt er dus op dat de eenlingen in veel gevallen mannetjes zijn, hoewel mannetjes vanwege hun territoriale gedrag ook een grotere trefkans hebben dan vrouwtjes.



Figuur 29: Argusvlinderdichtheid per km² tijdens het telweekend op 17 en 18 mei 2014.

8.1.4. Herhaling augustus 2014

Om ook de verspreiding van de zomergeneratie van de argusvlinder in kaart te brengen, heeft De Vlinderstichting op 9 en 10 augustus 2014 het telweekend argusvlinder herhaald. Er werd samengewerkt met waarneming.nl. De data uit beide telweekenden worden op een later tijdstip nader geanalyseerd.

8.2 Kennisuitwisseling met natuurbeheerders

Het is essentieel dat de ecologische kennis over de argusvlinder en de reeds opgedane kennis rondom beheer van graslanden en bermen voor deze soort, wordt uitgedragen naar natuur- en groenbeheerders. Daarbij valt te denken aan terreinbeheerders van Natuurmonumenten,

Staatsbosbeheer, de provinciale landschappen, de provinciale afdelingen van Landschapsbeheer, maar ook groenbeheerders en/of ecologen van waterschappen, provincies en gemeenten. Het is aan te bevelen hierbij samen te werken met het OBN-netwerk. Het organiseren van bijeenkomsten met een setting van een veldwerkplaats (concept van OBN, zie www.veldwerkplaatsen.nl) is een van de mogelijkheden voor kennisuitwisseling. Tevens kan in samenwerking met natuurbeheerders het ontwikkelen van beheermaatregelen specifiek voor de argusvlinder of in het algemeen voor graslandvlinders binnen dit netwerk verder worden uitgebouwd.

8.3 Betrekken van collectieven agrarisch natuurbeheer

De argusvlinder en andere graslandvlinders hebben baat bij bloemrijke en structuurrijke graslanden. Juist binnen het agrarisch gebied liggen kansen voor de ontwikkeling of het uitbreiden van dergelijke graslandtypen. Een van de wegen om die kansen te verzilveren is door in te zetten op agrarisch natuurbeheer dat afgestemd is op de ecologische eisen van graslandvlinders. Daarbij kan de argusvlinder als modelsoort dienen. Het is daarom van belang om samen met collectieven in de argusvlinderrijke provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Friesland de mogelijkheden voor argusvlinderbeheer te verkennen. Maatwerk moet daarbij centraal staan. Concrete beheermaatregelen zijn het uitvoeren van slootkantbeheer (niet bemesten en tot in augustus niet maaien van slootkant) en het in ruimte en tijd gefaseerd maaien in kruidenrijk grasland. Het aanbieden van een 'Praktijkcursus agrarisch natuurbeheer voor vlinders' voor collectieven en deelnemende agrariërs is een goede mogelijkheid om in het agrarisch gebied te werken aan bescherming van graslandvlinders. Tevens is het aanbevelenswaardig om ook in te zetten op het enthousiasmeren van enkele individuele agrariërs voor de argusvlinder. Eventuele succesvoorbeelden bij agrariërs kunnen aanstekelijk werken voor collega's in de omgeving.

8.4 Samenwerken met nieuwe partners

Voor een succesvolle bescherming van de argusvlinder en andere graslandvlinders is het essentieel dat De Vlinderstichting inzet op samenwerking met nieuwe partners. Dat kan gaan om een bedrijf, overheid, vereniging of maatschappelijke organisatie. De wederzijdse rol zal per organisatie verschillen.

8.5 Certificering vlindervriendelijk beheer groenvoorzieners

Het opzetten van een cursus 'Vlindervriendelijk beheer openbare ruimte' voor groenvoorzieners en loonbedrijven kan een succesformule zijn om het beheer van bijvoorbeeld wegbermen vlindervriendelijk te maken. Wanneer de beheerpraktijk van een loonwerker of groenvoorziener voldoet aan kwaliteitseisen van De Vlinderstichting mag deze onderneming het predicaat 'vlindervriendelijk beheerder' dragen. Dergelijke ondernemers maken kansen bij overheden of terreineigenaren die werk willen maken van het beheer van de openbare ruimte dat afgestemd is op de wensen van graslandvlinders (zie 8.6).

8.6 Afstemming beheer wegbermen

Wegbermen kunnen een ideale argusvlinderhabitat vormen (zie 6.4). Het is daarom van belang dat het beheer hiervan op kansrijke locaties wordt afgestemd op graslandvlinders en de argusvlinder in het bijzonder. Overleg met beheerders van wegbermen is daarom noodzakelijk. Het is aan te raden om eerst met grote organisaties, in de kansrijke gebieden Noord-Holland, Zuid-Holland en Friesland, de dialoog aan te gaan. Hierbij valt te denken aan Rijkswaterstaat, de drie bovengenoemde provincies, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hollands Noorderkwartier en Wetterskip Fryslân. Er kan ingezet worden op verkennende gesprekken met individuele organisaties maar ook op een kennisbijeenkomst waar al deze organisaties uitgenodigd wor-

den. Of een combinatie van beide. Bij de waterschappen en hoogheemraadschappen is het noodzakelijk ook het beheer van dijken in de gesprekken te betrekken.

8.7 Beheerexperimenten

Er is bij De Vlinderstichting reeds enige ervaring met het beheer van grasladen voor grasland-vlinders, maar er staan ook nog relevante vragen open. Het is daarom essentieel dat er verspreid in Nederland beheerexperimenten opgestart worden, waarvan het effect wordt gemonitord en geëvalueerd. Effecten dienen niet alleen te worden gemonitord op basis van vlinders maar ook van rupsen. Enkele suggesties voor beheerexperimenten staan in Tabel 11.

Tabel 11: Suggesties voor experimenten in het beheer van graslanden, gericht op de argusvlinder.			
Onderzoeksvraag	Beheer	Termijn	Potentiële partners
Wat is het effect van het aanleggen van eenjarige faunaranden in grasland op graslandvlinders?	Faunaranden (breedte 2-3 m) gedurende een jaar niet bemesten en maaien. Eerste maaibeurt van de rand vindt plaats bij eerste snede in jaar 2. Op perceelsniveau wordt in jaar 2 op een nieuwe locatie een faunarand aangelegd. Zo ontstaan dynamische faunaranden waar graslandvlinders potentieel langdurig van kunnen profiteren.	2015-2017	It Fryske Gea, provincie Fryslan, collectieven agrarisch natuurbeheer in Fryslan
Kan begrazing met een rondtrekkende schaapskudde een effectieve beheermaatregel zijn voor argusvlinderhabitat op dijken?	Rondtrekkende schaapskudde als alternatief voor maaien en afvoeren. Twee- tot driemaal per jaar inzetten. Schapen overnachten niet in te begrazen locatie.	2015-2017	Provincie Zuid-Holland, Waterschap Rivierenland
Welk effect heeft slootkantbeheer in bestaande argusvlinderpopulaties in het laagveengebied op de ontwikkeling van die populaties?	Een twee meter brede strook langs de sloot wordt niet bemest en bespoten en pas na 1 juli gemaaid.	2015-2017	Collectieven agrarisch natuurbeheer in ZH, NH of FR Provincie ZH/NH/FR
Welk beheer rond verticale structuren zoals forten is gunstig voor de overleving van argusvlinderrupsen?	Maaien en begrazen met schapen, met verschil in timing en frequentie.	2015-2017	VNC, Hollandse waterlinie, provincie Gelderland, Natuurmonumenten (Fort Ellewoutsdijk)

8.8 Aanwijzen voorbeeldgebieden argusvlinder

Een aantal gebieden in Nederland die als bolwerk voor de argusvlinder functioneren en waar tevens het beheer goed is afgestemd op de argusvlinder, kunnen aangewezen worden als voorbeeldgebied. Zo’n ‘pluim’ stimuleert beheerders om zich in te zetten voor de bescherming van de argusvlinder op hun terrein. Bovendien kan het andere beheerders stimuleren om aan de slag te gaan met argusvlinderbescherming. Daarnaast kunnen beheerders de voorbeeldgebieden bezoeken om praktijkervaring over beheer en bescherming uit te wisselen. Zo wordt tevens gewerkt aan een kennisnetwerk voor de argusvlinder.

8.9 Ontwikkelen overlevingskaart argusvlinder

De kennis van de argusvlinder die in dit beschermingsplan staat uitgewerkt, dient voor een groot publiek toegankelijk te worden gemaakt. Dit kan door het ontwikkelen van een overlevingskaart argusvlinder, een publieksvriendelijke samenvatting van dit beschermingsplan. Deze flyer (zie Fig. 30 voor een ander voorbeeld) kan draagvlak voor de bescherming van de argusvlinder creëren en handvaten bieden aan die bescherming.

8.10 Mogelijkheden verkennen voor ‘Kenniscentrum biodiversiteit in graslanden’

De achteruitgang van de argusvlinder lijkt alles te maken te hebben met het krimpende areaal en de kwaliteit van bloemrijke en structuurrijke graslanden. De argusvlinder is slechts een van de vele soorten waarvoor dit type grasland het leefgebied vormt. Ook andere soor-



Figuur 30: Voorbeeld van een flyer die ingezet wordt voor soortenbescherming, hier voor de moerasparelmoervlinder *Euphydryas aurinia* in het Verenigd Koninkrijk. Bron: Butterfly Conservation.

ten, zoals weidevogels, staan sterk onder druk. De oorzaken daarvan overlappen tenminste gedeeltelijk met die van de achteruitgang van de argusvlinder. Daarom is het tijd dat organisaties die zich met biodiversiteit in graslanden bezighouden, gaan samenwerken. Integratie van kennis van biodiversiteit in graslanden levert mogelijk nieuwe inzichten op die onderzoek en bescherming verder op weg helpen. Het is daarom aan te raden dat de mogelijkheden voor een 'Kenniscentrum biodiversiteit in graslanden' worden verkend. In dit (digitale) kenniscentrum worden kennis en beheerervaringen samengebracht. Het kenniscentrum kan tevens dienen als portaal voor onderzoek aan biodiversiteit in graslanden. Als voorbeeld voor de opzet van een kenniscentrum kan gekeken worden naar het Kenniscentrum weidevogels (www.kenniscentrumweidevogels.nl). Mogelijke partners zijn: Vogelbescherming Nederland, Sovon, RAVON, Floron, EIS Nederland, FrieslandCampina, OBN, INBO, Natuurpunt, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, de provinciale landschappen, Alterra en andere ecologisch adviesbureaus.

8.11 Nader onderzoek

Naast een aantal praktijkgerichte vragen, uitgewerkt in hoofdstuk 8.7, is het nodig dat ook een aantal fundamentele vragen nader onderzocht worden. Vanwege het hoge tempo van verdwijnen van de argusvlinder is het raadzaam om onderzoek op korte termijn op te starten. De onderzoeksmogelijkheden worden in hoofdstuk 9 verder uitgewerkt.

9. Kennisleemten

Verspreid in dit beschermingsplan zijn kennisleemten geïdentificeerd. In dit hoofdstuk worden ze gebundeld en aangevuld met niet eerder benoemde vraagstukken.

Tabel 13: *Samenvatting van kennisleemten rond de argusvlinder met suggesties voor het type onderzoek en de urgentie van de kennisleemte.*

Onderwerp	Type onderzoek	Urgentie	Termijn
Het optreden van de derde generatie argusvlinder langs de kust en in het binnenland, in relatie tot mogelijke fenologische val van de derde generatie. Onderzoek met Belgische en Engelse collega's.	Data-analyse op basis van losse waarnemingen en monitoring	Hoog	2014-2015
Grootschalig rupsenonderzoek, met aandacht voor de volgende aspecten: • Effect van microklimaat op groei en overleving rupsen. • In welk stadium brengen rupsen van een partiële derde generatie argusvlinders de winter door en hoe beïnvloedt dit hun winteroverleving? • Effecten van stikstof, mineralenonbalans, waterbeschikbaarheid en relatieve luchtvochtigheid op groei en overleving van rupsen en vruchtbaarheid van imago's. Meerjarig experiment met verschillende bodemtypen. • Effect van nachtvorst na zachte en natte weersomstandigheden op groei en overleving van overwinterende rupsen. Het is de overweging waard om in dit onderzoek te werken met rupsen uit een Nederlandse en Spaanse populatie om effecten van klimaat op evolutionaire processen bij argusvlinder beter te begrijpen.	• Veldonderzoek met data-loggers die temperatuur en luchtvochtigheid meten (c.f. Omon 2014) • Veld- en labonderzoek • Meerjarige kweek onder zo natuurlijk mogelijke omstandigheden • Lab- en veldonderzoek	Hoog	2014-2016
Populatiedynamisch onderzoek met aandacht voor factoren als emigratie, immigratie, levensduur, mortaliteit en reproductiesucces. Specifieke aandacht voor effecten weerextremen op populatiedynamische parameters.	Veldonderzoek, mark-release-recapture	Middel	2015-2016
Effecten van hoge stikstofbeschikbaarheid op nectarproductie en nectarqualiteit, bijvoorbeeld bij knooppkruid.	Labonderzoek	Middel	2015
Analyse van de resultaten van beide telweekenden argusvlinder. Relaties met lokale klimatologische omstandigheden, bodemeigenschappen en stikstofdepositie nader onderzoeken.	Data-analyse	Hoog	2014
Genetisch onderzoek van argusvlinder specimens uit diverse Europese populaties. Tenminste met specimens uit West-Europese laagland (kust en heuvelland) en middelgebergte en Zuid-Europa.	Veld- en labonderzoek	Middel	2015-?
Wat maakt de argusvlinder succesvol in de Nederlandse duinen? Onderzoek naar gedrag, ruimtegebruik en ei-afzet.	Veldonderzoek	Middel	2015-2016
Profiteren andere graslandvlinders, zoals icarusblauwtje, bruin blauwtje zwart- en geelsprietdikkopje en kleine vuurvliinder, ook van beheermaatregelen die afgestemd zijn op de eisen van de argusvlinder?	Veldonderzoek met beheer-experimenten	Hoog	2015-2017
Oorzaken van huidige ruimtelijke segregatie van de voorheen ruimtelijk samen voorkomende argusvlinder en hooibeestje.	Veldonderzoek op locaties waar beide soorten nog wel samen voorkomen	Middel	2015-2016

Referenties

- Asher J., Warren M., Fox R., Harding P., Jeffcoate G. & S. Jeffcoate (2001). *The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland*. Oxford University Press, Oxford. Pp 248-251.
- Awmack C.S. & S.R. Leather (2002). Host Plant Quality and Fecundity in Herbivorous Insects. *Annual Review of Entomology* 47: 817-844.
- Baron G.L., Reine N.E. & M.J.F. Brown (2014). Impact of chronic exposure to pyrethroid pesticide on bumblebees and interactions with a trypanosome parasite. *Journal of Applied Ecology* 51: 460-469.
- Belfroid A. (2013). *Argusvlinder jaarverslag 2013 Zeeland*. Vlinder- en Libellenwerkgroep Zeeland. Digitale uitgave in eigen beheer.
- Bink F.A. (1992). *Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa*. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs bv, Haarlem.
- Bobbink R., Hornung M. & J.G.M. Roelofs (1998). The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *Journal of Ecology* 86: 717-738.
- Bolz R. (2013). Mauerpfau *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767). In: Bräu, M., Bolz, R., Kolbeck, H., Nunner, A., Voith, J. & W. Wolf. *Tagfalter in Bayern*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Pp 444-446.
- Bos F., Bosveld M., Groenendijk D., Van Swaay C., Wynhoff I. & De Vlinderstichting (2006). *De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea)*. Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey – Nederland.
- Bosman W., Spitzen-van der Sluijs A. & R. Zollinger (2013). *SOS Vuursalamander*. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Booij K., Lahr J. & G. Jagers op Akkerhuis (2007). Hoe belangrijk is het agrarische gebied voor de insectendiversiteit? *Entomologische Berichten* 67: 184-186.
- CBS, PBL, Wageningen UR (2013). *Vermestende depositie, 1981-2012 (indicator 0189, versie 12, 29 oktober 2013)*. www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen. Bezocht op 20-03-2014.
- CBS, PBL, Wageningen UR (2008). *Oorzaken en effecten van verdroging (indicator 0278, versie 03, 4 april 2008)*. www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen. Bezocht op 01-07-2014.
- Chapin F.S. (1980). The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 233-260.
- Clancy K.M. (1992). Response of western spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) to increased nitrogen in artificial diets. *Environmental Entomology* 21: 331-344.
- Davies Z.G., Wilson R.J., Coles S. & C.D. Thomas (2006). Changing habitat associations of a thermally constrained species, the silver-spotted skipper butterfly, in response to climate warming. *Journal of Animal Ecology* 75: 246-256.
- De Ruiter J.F., Van Pul W.A.J., Van Jaarsveld J.A. & E. Buijsman (2006). *Zuur- en stikstofdepositie in Nederland in de periode 1981-2002*. Rapport 500037005, Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- De Vlinderstichting/Werkgroep Vlinderfaunistiek (2008). *Argusvlinder – bescherming en beheer*. Vlindernet, versie 2. http://vlindernet.nl/vlindersoort_beheer.php?vlinderid=1143&vq=argusvlinder. Geraadpleegd op 04-02-2013.
- Dennis R.L.H. (1992). The ecology of butterflies in Britain. Oxford University Press, Oxford.
- Dennis R.H.L. & M.J. Bramley (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 lepidoptera* 8: 309-324.
- Dijkstra A.C.J., De Vries J. & B.J. Hoentjen (2003). Dagvlinders in Drenthe. Voorkomen en verspreiding 1990-2001. Vlinderwerkgroep Drenthe/Uitgeverij PubliQue.
- Dover J. & J. Settele (2009). The influences of landscape structure on butterfly distribution and movement: a review. *Journal of Insect Conservation* 13: 3-27.
- Ebert G. & E. Rennwald (1991). *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs – Band 2: Tagfalter II*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Pp 116-123.
- Eller O. (2007). Mauerpfau. *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767). In: Schulte, T., Eller, O., Niehuis, M. & E. Rennwald (Hrsg). *Die Tagfalter der Pfalz Band 2. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 37*. Landau. Pp 603-607.
- Ellingsen H. (1997). Die Tagfalter- und Widderchenfauna (Lepidoptera) eines rinderbeweideten Magerrasens der Vorkarpaten (Ukraine) unter besonderer Berücksichtigung der Habitatnutzung ausgewählter Arten. *Entomologische Zeitung* 107: 319-342.
- Erhardt A. & J.A. Thomas (1991). Lepidoptera as indicators of change in semi-natural grasslands of lowland and upland in Europe. In: Collins N.M. & J. Thomas (eds). *The Conservation of Insects and their Habitats*. Academic Press, London. Pp 213-236.
- Eureco (2014). *Bermen*. <http://www.eurecoadvies.nl/ct-menu-item-13/ct-menu-item-33/ct-menu-item-35>. Pagina bezocht op 16-05-2014.
- Fox R., Warren, M.S. & T.M. Brereton (2010). A new Red List of British Butterflies. *Species Status* 12: 1-32. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Galloway J.N., Aber J.D., Erisman J.W., Seitzinger S.P., Howarth R.W., Cowling E.B. & B.J. Cosby (2003). The Nitrogen Cascade. *BioScience* 53: 341-356.
- Groenendijk D., Van Mannekes M., Vaal M. & M. van den Berg (2002). Butterflies and insecticides: a review and risk analysis of modern Dutch practice. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of The Netherlands Entomological Society (N.E.V.)* 13: 29-34.
- Goulson D. (2013). An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology* 50: 977-987.

- Guo S., Brück H. & B. Sattelmacher (2002). Effects of supplied nitrogen form on growth and water uptake of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants. Nitrogen form and uptake. *Plant and Soil* 239: 267–275.
- Hanski I., Kuussaari M. & M. Nieminen (1994). Metapopulation structure and migration in the butterfly *Melitaea cinxia*. *Ecology* 75: 747–762.
- Huberty A. & R.F. Denno (2004). Plant water stress and its consequences for herbivorous insects: a new synthesis. *Ecology* 85: 1383–1398.
- Interprovinciaal Overleg (2013). *Kwaliteitsklassen en monitoring beheertypen*. Taakgroep Natuurkwaliteit en Monitoring SNL. http://www.portaalnatuurruimtelandschap.nl/assets/kwaliteit_en_monitoring_beheertypen_werkversie-20122.pdf. Geraadpleegd op 16-06-2014.
- Karlsson B. & C. Wiklund (1985). Egg weight variation in relation to egg mortality and starvation endurance of newly hatched larvae in some satyrid butterflies. *Ecological Entomology* 10: 205–211.
- Kleijn D., Berendse F., Smit R., Gilissen N., Smit J., Brak B. & R. Groeneveld (2004). Ecological Effectiveness of Agri-Environment Schemes in Different Agricultural Landscapes in the Netherlands. *Conservation Biology* 18: 775–786.
- Klop E. (2013). *Effects of Excess Nitrogen and Drought on Larval Development of the Wall Brown Butterfly, Lasiommata megera*. MSc thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Krech P., Stuhldreher G. & T. Fartmann (2011). *Is the Wall brown (Lasiommata megera) an indicator for heterogeneous landscapes?* Diploma thesis, University of Münster.
- Levente S. (2008). *The butterflies of Romania – Fluturii de zi din România*. Cz Design, Braşov.
- Llorens L., Peñuelas J., Beier C., Emmett B., Estiarte M. & A. Tietema (2004). Effects of an experimental increase of temperature and drought on the photosynthetic performance of two ericaceous shrub species along a north-south European gradient. *Ecosystems* 7: 613–624.
- Lynch J.P. & S.M. St.Clair (2004). Mineral stress: the missing link in understanding how global climate change will affect plants in real world soils. *Field Crops Research* 90: 101–115.
- Maes D., Vanreusel W. & H. Van Dyck (2013). *Dagvlinders in Vlaanderen: nieuwe kennis voor betere actie!* INBO, Natuurpunt, LannooCampus, Brussel.
- Mevi-Schutz J. & A. Erhardt (2003). Effects of nectar amino acids on fecundity of the wall brown butterfly (*Lasiommata megera* L.). *Basic and Applied Ecology* 4: 413–421.
- Mol G., Vriend S.P. & P.F.M. van Gaans (2003). Feldspar weathering as the key to understanding soil acidification monitoring data; a study of acid sandy soils in the Netherlands. *Chemical Geology* 202: 417–441.
- Mol G., Spijker J., Van Gaans P. & P. Römkens (2012). *Geochemische bodematlas van Nederland*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Morecroft M.D., Bealey C.E., Howells O., Rennie S. & I.P. Woiwod (2002). Effects of drought on contrasting insect and plant species in the UK in the mid-1990s. *Global Ecology and Biogeography* 11: 7–22.
- Nekrutenko Y. & V. Tshikolovets (2005). *The butterflies of Ukraine*. Rayevsky scientific publishers, Kyiv.
- O'Brien D.M., Fogol M.L. & C.L. Boggs (2002). Renewable and nonrenewable resources: Amino acid turnover and allocation to reproduction in Lepidoptera. *PNAS* 99: 4413–4418.
- Omon B. (2014). *Het belang van vegetatie en microklimaat voor dagvlinders op De Hoge Veluwe*. Stageverslag. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Omon B. (2013). *The effects of spring climatic conditions on two butterfly species with contrasting population trends in the Netherlands*. MSc thesis. Wageningen University, Wageningen.
- Oving B. (2010). Verrassende aantallen Argusvlinders bij Roswinkel. *Nieuwsbrief Vlinderwerkgroep Drenthe* 19 [20] (2): 14.
- Porter K. (1992). Eggs and egg-laying. In: Dennis, R.L.H. *The ecology of butterflies in Britain*. Oxford University Press, Oxford. Pp 46–72.
- Poschold P., Baumann A. & P. Karlik (2009). Origin and development of grasslands in Central Europe. In: Veen P., Jefferson R., de Smidt J. & J. van der Straaten. *Grasslands in Europe of high nature value*. KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands. Pp 15–25.
- Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O. & W.E. Kunin (2010). Global pollinator declines: trends impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 345–353.
- Puls R., Maes D. & D. Bonte (2013). Wordt de grond te warm onder de poten van de Argusvlinder? *Natuur.focus* 12 (4): 140–144.
- Reinderink S. (1993). Graswortels en Argusvlinders. *Vlinders* 8 (4): 7.
- Reinhardt R., Sbieschne H., Settele J., Fischer U. & G. Fiedler (2007). Tagfalter von Sachsen. In: Klausnitzer B. & Reinhardt R. (Hrsg.). *Beiträge zur Insektenfauna Sachsens Band 6. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 11*, 696 Seiten. Dresden.
- Rennwald E., Schulte, T. & O. Eller (2007). Rote Liste der bestandsgefährdeten Tagfalter der Pfalz. In: Schulte, T., Eller, O., Niehuis, M. & E. Rennwald (Hrsg.). *Die Tagfalter der Pfalz Band 2. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 37*. Landau. Pp 826–850.
- Rijkswaterstaat (2014). *Bloeiende wegbermen*. http://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/natuur_en_milieu/bermbeheer/. Pagina geraadpleegd op 16-05-2014.
- Romeis J. & F.L. Wackers (2002). Nutritional suitability of individual carbohydrates and amino acids for adult *Pieris brassicae*. *Physiological Entomology* 27: 148–156.
- Roy D.B. & T.H. Sparks (2000). Phenology of British butterflies and climate change. *Global Change Biology* 6: 407–416.
- SBN (1987). Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (1987). *Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz*. Fotorotar AG, Egg.
- Schoonhoven L.M., van Loon J.J.A. & M. Dicke (2005). *Insect-plant biology*. Oxford University Press, Oxford.

- Schumacher H. (2011). Rote List und Artenverzeichnis der Schmetterlinge (Lepidoptera) – Tagfalter (Diurna) – in Nordrhein-Westfalen. In: *Landesamt für Natur & Umwelt und Verbouwherschut NRW (eds). Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung – Band 2: Tiere*. Landesamt für Natur & Umwelt und Verbouwherschut NRW, Nordrhein-Westfalen. Pp 1-6.
- Segers N., Van Dyck H., Jacobs I., Vanreusel W. & D. Maes (2014). *Basisrapport Voorbereidend Soortbeschermings-programma Argusvlinder (Lasiommata megera)*. INBO, Natuurpunt Studie vzw & UCL, in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., Van Swaay C.A.M., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., van Halder I., Veling K., Vliegthart A., Wynhoff I. & Schweiger O. (2008). Climatic risk atlas of European butterflies. *BioRisk* 1: 1-710.
- Stip A. (2014a). *Foraging responses of wild bees to experimental wildflower patches in agricultural landscapes: spatial scale matters*. MSc thesis. Wageningen University, Wageningen.
- Stip A. (2014b). Argusogen gezocht. *Argusvlinders tellen voor bescherming. Vlinders* 29 (2): 16-17.
- Stip A. (2014c). Succesvol telweekend argusvlinder. *Vlinders* 29 (3): 4-6.
- Stip A. & G.T. den Ouden (2013). *Dagvlinders en libellen in de Alblasserwaard*. Natuur- en Vogelwacht 'De Alblasserwaard', Papendrecht.
- Stip A., Kleijn D. & W. Teunissen (2013). Effecten van het aanbieden van voedselgewassen op de talrijkheid van overwinterende akkervogels: een eerste analyse. *Limosa* 86: 132-139.
- Thomas J.A. (2005). Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 360: 339-357.
- Throop H.L. & M.T. Lerdau (2004). Effects of nitrogen deposition on insect herbivory: implications for community and ecosystem processes. *Ecosystems* 7: 109-133.
- Török K., Szitár K., Halassy M., Szabó R., Szili-Kovács T., Baráth N. & M.W. Paschke (2014). Long-term outcome of insect immobilization to restore endemic sand grassland in Hungary. *Journal of Applied Ecology* 51: 756-765.
- Turlure C., Radchuk V., Baguette M., Meijrink M., Van den Burg A., WallisDeVries M.F. & G.-J. Van Duinen (2013). Plant quality and local adaptation undermine relocation in a bog specialist butterfly. *Ecology and Evolution* 3: 244-254.
- Ulrich R. (2004). Die Raupen-Nahrungspflanzen der Tagfalter und Widderchen des Saarlandes. *Entomologische Zeitschrift* 114: 29-45.
- Van den Burg A., Dees A., Huigens T., Bijlsma R.-J. & R. de Waal (2014). *Voedselkwaliteit en biodiversiteit in bossen van de hoge zandgronden*. OBN rapport 2014/OBN186-DZ. Bosschap, Driebergen.
- Van Duinen G.-J., Bouwman J., Van Kleef H. & M.F. WallisDeVries (2014). *Randvoorwaarden voor het herstel van kenmerkende en bedreigde soorten in het natte zandlandschap*. OBN rapport 2014/OBN187-NZ. Bosschap, Driebergen.
- Van Strien A.J., Van Swaay C.A.M. & M. Kéry (2011). Metapopulation dynamics in the butterfly *Hipparchia semele* changed decades before occupancy declined in The Netherlands. *Ecological Applications* 21: 2510-2520.
- Van Swaay C.A.M., Van Strien A.J., Harpke A., Fontaine B., Stefanescu C., Roy D., Maes D., Kühn E., Öunap E., Regan E., Švitra J., Prokofev I., Heliölä J., Settele J., Pettersson L.B., Botham M., Musche M., Titeux N., Cornish N., Leopold P., Julliard R., Verovnik R., Öberg S., Popov S., Collins S., Goloshchapova S., Roth T., Brereton T. & M.S. Warren (2013). *The European Grassland Butterfly Indicator 1990-2011*. European Environmental Agency, Copenhagen, Denmark.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstraal T., Warren M., Wiemers M. & I. Wynhoff (2010). *European Red List of Butterflies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Van Swaay C.A.M. (2006). *Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders*. Rapport VS2006.002, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Vlinder- en Libellenwerkgroep Zeeland (2013). *Op de bres voor de Zeeuwse zes. Actieplan voor zes karakteristieke dagvlindersoorten in Zeeland*. Tweede druk.
- WallisDeVries M.F., Van Swaay C.A.M. & C. Plate (2012). Changes in nectar supply: A possible cause of widespread butterfly decline. *Current Zoology* 58: 384-391.
- WallisDeVries M.F., Baxter W. & A.J.H. van Vliet (2011). Beyond climate envelopes: effects of weather on regional population trends in butterflies. *Oecologia* 167: 559-571.
- WallisDeVries M.F. & C.A.M. van Swaay (2006). Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology* 12: 1620-1626.
- WallisDeVries M.F. (2001). Habitat quality assessment and its role in the conservation of the butterfly *Melitaea cinxia*. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society (NEV)* 12: 141-146.
- WallisDeVries M.F. (1996). Nutritional limitations of free-ranging cattle : the importance of habitat quality. *Journal of Applied Ecology* 33: 688-702.
- Warren M.S. (1987). The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly, *Melitaea athalia*. III. Population dynamics and the effect of habitat management. *Journal of Applied Ecology* 24: 499-513.
- Warren M.S. (1992). The conservation of British butterflies. In: Dennis R.L.H. (ed). *The ecology of butterflies in Britain*. Oxford University Press, Oxford. Pp 246-274.
- Weeda E.J., Schaminée J.H.J. & L. van Duuren (2002). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2 Graslanden, zomen en droge heiden*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- 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* 93: 357-377.
- Wickman P.-O., Wiklund, C. & B. Karlsson (1990). Comparative phenology of four satyrine butterflies inhabiting dry grasslands in Sweden. *Holarctic Ecology* 13: 238-246.

Bijlage I: Nectarplanten van de argusvlinder

Weergegeven zijn de resultaten uit drie studies. In de kolom Ebert staan de soorten die Ebert&Rennwald (1991) aangeven voor Baden- Württemberg. In de kolom Omon staan de resultaten van een studie door Bram Omon in de periode 2007-2013, grotendeels in het laagveengebied in de Krimpenerwaard. In de kolom Dijkstra staan de soorten weergegeven die Dijkstra et al. (2003) geven voor de provincie Drenthe. Deze gegevens zijn voornamelijk gebaseerd op waarnemingen buiten natuurgebieden (wegbermen). De cijfercodes (naar Ebert&Rennwald 1991, omgezet voor gegevens Omon en Dijkstra) geven het volgende aan: 1= Eenmalige waarneming van argusvlinder op deze plantensoort; 2= Eenmalige waarneming, maar meerdere bloembezoeken aan deze soort door hetzelfde individu argusvlinder; 3= Meerdere waarnemingen op deze soort, lokaal of tijdelijk van groot belang; 4= Argusvlinder op deze plantensoort veel tot zeer talrijk gezien, lokaal of tijdelijk van groot belang; 5= Nectarplant van zeer groot belang. Cijfercode 2 ontbreekt voor de gegevens van Dijkstra et al. (2003). In de kolom 'Kleur' staat de bloemkleur met v=violet, g=geel, w=wit en var=variabel.

Familie	Soortnaam	Nederlands	Kleur	Ebert	Omon	Dijkstra
Asteraceae	<i>Arctium lappa</i>	Grote klit	v		4	
Asteraceae	<i>Asteraceae spec</i>	Gele composiet sp.	g		2	1
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	w		2	
Asteraceae	<i>Bidens tripartita</i>	Veerdelig tandzaad	g			1
Asteraceae	<i>Callistephus chinensis</i>	Chinese aster	v	1		
Asteraceae	<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	v		5	1
Asteraceae	<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid	v	5	5	3
Asteraceae	<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie	v	1		
Asteraceae	<i>Centaurea stoebe</i>	Rijncentaurie	v		1	
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei	v	1		
Asteraceae	<i>Cirsium arvensis</i>	Akkerdistel	v		5	4
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	v		3	3
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	v		3	1
Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	g		1	1
Asteraceae	<i>Echinacea cf paradoxa</i>	Gele zonnehoed	g		1	
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginneskruid	v	1	3	1
Asteraceae	<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	g	1		3
Asteraceae	<i>Hieracium aurantiacum</i>	Oranje havikskruid	g		1	1
Asteraceae	<i>Hieracium laevigatum</i>	Stijf havikskruid	g			5
Asteraceae	<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	g			1
Asteraceae	<i>Hieracium vulgatum</i>	Dicht havikskruid	g			1
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggenkruid	g	1	3	3
Asteraceae	<i>Jacobaea aquatica</i>	Waterkruiskruid	g	1		
Asteraceae	<i>Jacobaea erucifolia</i>	Viltig kruiskruid	g	1		
Asteraceae	<i>Jacobaea vulgaris</i>	Jacobskruiskruid	g		3	3
Asteraceae	<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	g	1	1	5
Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i>	Ruige leeuwentand	g	3		
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	g	3	3	
Asteraceae	<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	g		2	
Asteraceae	<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel	g			1

Familie	Soortnaam	Nederlands	Kleur	Ebert	Omon	Dijkstra
Asteraceae	<i>Tagetes patula</i> -Hybriden	Afrikaantje	g	1		
Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	g			3
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Paardenbloem	g		3	3
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Raapzaad	g		3	
Brassicaceae	<i>Erysimum cheiri</i>	Muurbloem	v		3	
Brassicaceae	<i>Matthiola incana</i>	Violier	var	1		
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	Herik	g		2	
Buddleijaceae	<i>Buddleja davidii</i>	Vlinderstruik	v	2	4	3
Campanulaceae	<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	v			1
Caprifoliaceae	<i>Succisa pratensis</i>	Blauwe knoop	v			3
Caprifoliaceae	<i>Viburnum lantana</i>	Wollige sneeuwbal	w	1		
Cariophyllaceae	<i>Silene flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	v		2	1
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Akkerwinde	v		2	
Dipsacaceae	<i>Dipsacus pilosus</i>	Kleine kaardenbol	v	1		
Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i>	Beemdkroon	v	3	3	
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>	Duifkruid	v	2	3	
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	v			3
Fabaceae	<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver	g			3
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	v	1	3	
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	v	3	3	3
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	w		1	1
Fabaceae	<i>Vicia sepium</i>	Heggenwikke	v		2	
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Gewoon robertskruid	v		2	
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen	v	1		
Lamiaceae	<i>Calamintha clinopodium</i>	Kleine bergsteentijm	v	3		
Lamiaceae	<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	v		3	1
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i>	Paarse dovenetel	v	2		
Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavendel	v		3	
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	v		1	
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein	v	3	3	
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	v	3		
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	v	2	3	4
Onagraceae	<i>Chamerion angustifolium</i>	Wilgenroosje	v			1
Onagraceae	<i>Epilobium tetragonum</i>	Kantige basterdwederik	v			1
Orchidaceae	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Grote muggenorchis	v	1		
Polygalaceae	<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	v	1		
Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	v			1
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	g		3	1
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	g	1		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	g		3	3
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	w			1
Verbenaceae	<i>Verbena bonariensis</i>	Stijf ijzerhard (tuinvorm)	v		3	
Verbenaceae	<i>Verbena spec</i>	Verbena	v			1
Violaceae	<i>Viola wittrockiana</i> -Hybriden	Tuinviooltje	var	1		

Bijlage II: Checklist habitateisen argusvlinder

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

Schaal van beoordeling: 100 m²
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 (<i>muurtjes, houten hekken, palen, trappen e.d.</i>)	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, grote kattenstaart, vlinderstruik, boterbloemen, grote klit, koninginnekruid, havikskruiden

² Hiermee wordt bedoeld 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	Hondsdrif	Witte dovenetel	Witte klaver
Echte koekoeksbloem	Grote ratelaar	Straatgras	Look-zonder-look
Kruipende boterbloem	Kamgras	Fluitenkruid	Engels raaigras
Grote wederik	Groot streepzaad	Speerdistel	Perzikkruid



Beschermingsplan argusvlinder

Met zijn oranjebruine kleuren is de argusvlinder een kleurrijke verschijning in het boerenland. Maar het gaat niet zo goed met de koningin van de weide, zoals de argusvlinder ook wel genoemd wordt. In de afgelopen ruim twintig jaar nam de argusvlinder met 98% in aantal af. Om het tij te keren heeft De Vlinderstichting dit beschermingsplan argusvlinder opgesteld. Alle bestaande kennis over deze fraaie vlindersoort is in dit rapport gebundeld. Ook acties en maatregelen worden benoemd. Help mee aan een zonnige toekomst voor de argusvlinder!

www.vlinderstichting.nl/argusvlinder

argusvlinder@vlinderstichting.nl