

# De opmerkelijke opmars van de Keizersmantel in de Hollandse duinen

Veel vlinders in Meijndel laten een redelijk stabiel aantalverloop in de tijd zien. Maar er zijn extreme uitzonderingen. Dat geldt voor de Heivlinder, die in Meijndel in de afgelopen 20 jaar in aantal is gedecimeerd. De Keizersmantel laat het tegenovergestelde beeld zien. In vijf jaar tijd is het aantal waarnemingen van een bescheiden vijftal exemplaren in 2014 toegenomen tot bijna 1000 waargenomen vlinders in 2018. Wat zou daarachter kunnen zitten?

TEKST EN FOTOGRAFIE: EDDY VAN DER MEIJDEN



## Trefwoorden

Keizersmantel, *Argynnis paphia*, begrazing, klimaatverandering, predatie.

## Recente waarnemingen in Meijndel

In 2018 werden maar liefst 922 waarnemingen aan Keizersmantels in Meijndel gemeld bij de internetsite Waarneming.nl. Die vlinders werden gezien tijdens een vrijwel aaneengesloten periode van 17 juni tot en met 15 augustus, met topaantallen van 78 en 75 op 26 juni en 1 juli. Daarmee is wel duidelijk dat de Keizersmantel (Fig. 1 en 2) zich in Meijndel heeft gevestigd

en daar een standvlinder is geworden. En dan te bedenken dat de eerste (recente) waarnemingen van deze soort in Meijndel dateren uit 2014. Van der Spek schreef in *Holland's Duinen* (2015): 'Kees Neve fotografeerde op 4 juli 2014 in Vallei Meijndel twee verse, copulerende exemplaren. Tot 13 juli werd in deze omgeving in elk geval een vrouwtje waargenomen en op 17 juli zat er een vrouwtje in de Kijfhoek. Ten slotte zag Adri Remeus op 24 juli nog een exemplaar in het Sparregat.'

## Notities uit het verleden

Voor een eerdere waarneming in Meijndel moeten we heel ver terug in de tijd. In het archief van de Vlinderstichting bevindt zich informatie over een exemplaar uit 1862! (van der Meijden 1991). B.J. Lempke heeft in zijn uitvoerige overzicht van de Nederlandse vlinders (*Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera*), in het vierde supplement uit 1956, een lijst gepubliceerd van alle (toen) bekende vindplaatsen in ons land, gebaseerd op zijn onderzoek aan collecties en contacten met verzamelaars/onderzoekers. Hij schrijft dat deze soort: 'In hoofdzaak verbreid (is) in loofbosgebieden in het oos-

ten en zuiden van ons land, maar bijna steeds in bescheiden aantal. Bovendien uit dit biotoop als zeldzame zwerver doordringend tot in het westen, soms midden in steden! Hij vermeldt 127 vindplaatsen. De Hollandse duinen komen er zeer bekaaid af: enkele exemplaren uit Santpoort, één uit Den Haag en één uit Voorne. Dat is alles, terwijl er toch heel wat vlinderspecialisten in die gebieden hun waarnemingen verrichtten.

Lempke (1956) schrijft: 'Te oordelen naar de vangsten van wijlen Klokman was ook deze bosbewoner omstreeks het begin van de twintigste eeuw gewoner dan nu. Soms zaten 40 tot 50 exemplaren op één bloeiende braam of distel, schreef Klokman me. Dit is misschien wat overdreven, maar in elk geval moet de vlinder toen in de Achterhoek talrijk geweest zijn.' Ter Haar (Onze Vlinders 3e druk 1928) vermeldt de vlinder van 'bosschen in de zandstreken; Friesland, Utrecht, Gelderland en Limburg.' Hij citeert dezelfde verzamelaar: 'volgens Klokman in den Achterhoek zeker niet zeldzaam, in warme jaren zeer talrijk, in natte jaren ... zeldzaam.' Ruim 150 jaar geleden noemde Snellen (De Vlinders van Nederland, 1867) de Keizersmantel zeldzaam - aan randen van en in open bosschen gevangen - in Friesland, Utrecht, Gelderland en Limburg. De vraag is natuurlijk of de 'wilde natuur' van de duinen in die tijd al door verzamelaars was ontdekt. Dat was wel degelijk zo, zoals blijkt uit zijn beschrijving van het verspreidingsgebied van de Duinparelmoervlinder (*Argynis niobe*): 'vooral soms overvloedig in Holland langs den duinkant.'

### De afname in de tweede helft van de vorige eeuw in Nederland en Europa

De Keizersmantel is sinds 1980 verdwenen als standvlinder in ons land, was de conclusie van Bos et al. (2006)

in 'De Dagvlinders van Nederland 2006'. 'Zo nu en dan wordt nog een zwerver waargenomen. Hij leefde bij bossen met veel viooltjes'. Overigens illustreren de verspreidingskaartjes in dit boek (over de periode tussen 1981 en 2003) vele tientallen vindplaatsen van zwervers, door het hele land. Enkele van die zwervers werden zelfs in de kustduinen gesignaleerd. Bos et al. laten bovendien zien dat de afname van de aantallen tussen 1970 en 1995 de algemene trend was in vrijwel heel Europa.

---

*In 2018 is in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationale Park Zuid-Kennemerland samen het onwaarschijnlijk hoge aantal van 2443 vlinders gemeld.*

---

### De recente toename in Nederland

De opvallende recente toename van de Keizersmantel in Meijendel staat zeker niet op zichzelf. De Keizersmantel heeft de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationale Park Zuid-Kennemerland zelfs al eerder (terug)gevonden. Vanaf 1993 tot 2004 werden in het duingebied Zuid-Kennemerland een tiental vlinders gesignaleerd en dit was zelfs aanleiding om te onderzoeken of de soort zich hier voortplantte (Mourik en Eggenkamp-Rotteveel Mansveld 2005). In de Amsterdamse Waterleidingduinen doken in 2012 zes exemplaren op (van der Spek 2015) en die waarneming leidde tot dezelfde vraag. In 2014 was de populatie gegroeid tot zo'n 40 indi-

viduen. In 2018 is in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationale Park Zuid-Kennemerland samen het onwaarschijnlijk hoge aantal van 2443 vlinders gemeld bij Waarneming.nl (Observations.org). Samen met het Noord-Hollands Duinreservaat (326 ex.) komt het totaal voor de genoemde vier Hollandse duingebieden uit op 3691 vlinders, dat is 72,7% van het landelijk totaal van 5075 (gemelde) Keizersmantels in ons land. Uit Winterswijk (Achterhoek), een van de 'oude' vindplaatsen, kwamen 475 meldingen binnen. De Vlinderstichting (van Swaaij et al, 2016, 2017, 2018) vermeldt in haar jaarverslagen voor de tellingen langs standaardroutes over de jaren 2015 tot en met 2017 resp. 32, 54 en 390 waarnemingen van de Keizersmantel. Ook die cijfers illustreren een (meer dan tienvoudige) toename.

### De toename in heel Noordwest Europa

In al onze buurlanden, België, Engeland en Duitsland, waar de Keizersmantel wel inheems is (gebleven) sinds lange tijd, is ook sprake van een zeer sterke toename. In België, waar de soort vrij algemeen was in Wallonië, maar zeer zeldzaam in Vlaanderen, laat Waarneming.be (Observations.org) in het hele land een toename zien tussen 2015 en 2018 van 1751 naar 7633 gemelde exemplaren! In de Belgische duinen is overigens beslist geen sprake van een, met de Nederlandse duinen vergelijkbare, toename. Dat is niet verwonderlijk want het door de Keizersmantel vereiste boshabitat komt daar niet of nauwelijks voor. In Groot-Brittannië wordt elke vijf jaar een rapport gepubliceerd over de vlinderstand door Butterfly Conservation. Het laatste rapport van Fox et al. verscheen in 2015 en bevatte waarnemingen tot en met 2014. Tussen 1976 en 2014 werd een toename van het aantal waargenomen individuen van de Keizersmantel met maar liefst 141%

geconstateerd, tussen 2005 en 2014 was die toename slechts 6%, maar de vlinder werd daarbij wel in 55% meer gebiedsdelen waargenomen. Deze uitbreiding in het Verenigd Koninkrijk vond in noordoostelijke richting plaats. In 2015 en 2016 was eerst sprake van een afname (resp. -5% en -45%), maar in 2017 trad een herstel op, zelfs een sterke toename met 115% (Brereton *et al.* 2016, 2017 en 2018). In Duitsland, waar de soort op diverse plaatsen van oudsher zeer algemeen is (zie onder meer Ebert & Rennwald 1993) was in 2017 sprake van een bijna vijfvoudige toename sinds 2015 (index van 0.3 naar 1.4, [www.tagfalter.monitoring.de](http://www.tagfalter.monitoring.de), Jahresbericht 2017). Deze toename vond plaats na een achteruitgang sinds 2006 (index 2006 is 1.0).



*Figuur 1. Keizersmantel, vrouwtje.*

## Klimaatverandering als mogelijke verklaring voor de recente toename

Omdat de toename en uitbreiding in heel Noordwest-Europa plaatsvindt, moeten we dus, in de eerste plaats, eerder naar een regionale dan naar een lokale verklaring zoeken. Klimaatverandering is als oorzaak geopperd voor noordelijk uitbreiding van het areaal van de Keizersmantel in Zuid Zweden (Parmesan *et al.* 1999) en voor verlies aan areaal in Zuid-Griekenland (Zografou *et al.* 2014). De bovengenoemde opmerking van Klokman ('niet zeldzaam, in warme jaren zeer talrijk, in natte jaren ... zeldzaam' in ter Haar 1928) zou erop kunnen wijzen dat Nederland aan de klimatologische grens lag voor de Keizersmantel. Ook de recente uitbreiding van het areaal in het Verenigd Koninkrijk (in noordoostelijke richting) zou kunnen wijzen op een uitbreiding van het areaal in een richting waarin het klimaat in het verleden minder aantrekkelijk voor de vlinder was. Toch zal die klimaatverandering niet de enige factor zijn die een rol speelt

in de recente toename. Immers de bovengenoemde algemeen dalende trend in heel Europa (Bos *et al.* 2006) tussen 1970 en 1995, en het verdwijnen als standvlinder in ons land, vallen in een periode waarin al een versnelling van de klimaatverandering in gang is gezet (Compendium voor de Leefomgeving 2018).

## Hakhoutbeheer en begrazing

De Keizersmantel is een soort van lichte bossen, bosranden, kapvlakten en bospaden. Magnus (1950) meldt dat plaatsen met een hoge gras- of kruidenvegetatie worden gemedend voor eiafzetting. Behalve de donkere stammen van naald- of loofbomen, is voor eiafzetting vereist dat er volop viooltjes zijn, de bodem vrij van struikgewas en de grasbedekking gering is. Volgens Bos *et al.* (2006) is de achteruitgang in periode tussen 1970 en 1995 ten dele verklaarbaar door een verandering in het bosbeheer. Die verandering hield vooral de beëindiging van het arbeidsintensieve hakhoutbeheer in, waardoor open

plekken en bosranden met zonnige inhammen, het typische leefgebied van de Keizersmantel, verdwenen. Bos *et al.* (2006) verwijzen hiervoor zowel naar een Nederlandse als een Engelse publicatie. Een zeer fraaie ondersteuning van deze stelling volgt uit het onderzoek van Wallis de Vries *et al.* (2013) en Omon *et al.* (2015). Zij hebben hellingbossen in de Eifel (waar de Keizersmantel algemeen is) en in Zuid-Limburg (waar de soort ten tijde van het onderzoek geen vaste populatie meer had) met elkaar vergeleken. De lichtinval en de dichtheid aan voedselplanten (viooltjes) werden vergeleken tussen eiafzetlocaties en controleplekken zonder eiafzetting in de Eifel met plekken in Zuid-Limburgse hellingbossen waar in het recente verleden nog vlinders werden waargenomen. De verschillen waren bijzonder duidelijk. Eiafzetting vond uitsluitend plaats bij een percentage lichtinval op de bosbodem boven 30% en bij een viooltjesdichtheid van 25 tot 250(!) planten per 5x5m proefvlak. Op enkele uitzonderingen na was er veel minder lichtinval en groeiden er aanzienlijk minder viooltjes in Limburg en op de controleplekken in

de Eifel zonder eiafzetting. De bedekking van de struiklaag bleek hierbij een grote rol te spelen. De auteurs bevestigen hiermee de stelling dat het staken van het traditionele hakhoutbeheer een belangrijke oorzaak is geweest voor het verdwijnen van de Keizersmantel in Zuid-Limburg. Inmiddels is het hakhoutbeheer hervat in de hellingbossen en is ook hier de Keizersmantel teruggekeerd.

---

*Het lijkt wel heel  
waarschijnlijk dat de  
recente extreme begrazing  
door damherten  
de Hollandse duinen  
geschikt hebben gemaakt  
voor kolonisatie van  
de Keizersmantel.*

---

Zoals we eerder zagen, was de Keizersmantel in het verleden geen echte duinsoort. Net als in Engeland en Scandinavië gaat het hier om een uitbreiding van het areaal. Toch kun je niet stellen dat de duinbossen tot voor kort voldeden aan de habitateisen van de Keizersmantel. Vanaf de tweede helft van de vorige eeuw was een sterke verruiging van de vegetatie opgetreden. In de eerste plaats was dat het gevolg van de reductie in konijnenaantallen door myxomatose en later VHS. Daarnaast speelde ook de verrijking met nutriënten vanuit de lucht een belangrijke rol. De sinds ca. 1990 gestarte begrazing met grote grazers in Meijendel, Zuid-Kennemerland en het Noord-Hollands Duinreservaat hebben een grote rol gespeeld bij het lichter maken van de duinbossen en het verwijderen van de bodembedekkende grassen en struiken. De veel recentere extreme begrazing

door damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationaal Park Zuid-Kennemerland heeft daar nog een schepje bovenop gedaan. Het lijkt wel heel waarschijnlijk dat deze grazers de Hollandse duinen geschikt hebben gemaakt voor kolonisatie van de Keizersmantel. Omdat kolonisatie niet al in een verder geleden, voor de recentere verruiging, had plaatsgevonden, ligt het voor de hand te veronderstellen dat een andere factor tot dan toe beperkend was voor de areaaluitbreiding.

### Predatoren

Dat kan het klimaat zijn geweest. Maar nog een ander proces zou wel eens (mede)verantwoordelijk kunnen zijn. Zo is daar de rol van predatoren, zoals Rode bosmieren. De Keizersmantel legt haar eitjes elk apart in de schorsnaden van bomen. Ebert & Rennwald (1993) vermelden ook het afzetten van eitjes op moerasspirea, framboos en op de belangrijkste voedselplanten van de rupsen: viooltjes. De jonge rupsjes overwinteren nuchter om pas in het volgende voorjaar op zoek te gaan naar een voedselplant (Magnus 1950; Ebert & Rennwald 1993). Verschillende soorten viooltjes kunnen als voedselplant dienst doen. Die lange periode als ei en rups zal een heel kwetsbare fase in het leven van een Keizersmantel zijn. Populatietellingen in deze levensfasen van de Keizersmantel in Europa zijn er echter niet. In het algemeen horen parasitaire wespen, mieren en insectenetende vogels tot de belangrijkste roofvijanden van eitjes en rupsen van vlinders. De parasieten zijn meestal soortspecifiek. Mieren en vogels zijn dat juist niet, die eten wat er te vinden is. Onderzoek van Shibata & Imafuku (2010) naar eiafzetting en eipredatie van de Keizersmantel in Japan liet zien dat maar liefst 69% van de eitjes werd gepredeerd. De soort predator kon niet worden vastgesteld. Hoger in bomen gelegde

eitjes hadden een veel hogere overlevingskans. Deze waarneming lijkt erop te wijzen dat de predatoren bodembewoners zijn. Uit onderzoek van Singer et al. (2017) in een bosgebied blijkt dat mieren een sterk negatief effect op rupsen hadden (een reductie van 40%) die gespecialiseerd waren op voedselplanten (zoals de Keizersmantel dat is op viooltjes). Vogels eten vooral grotere rupsen, terwijl mieren zich vooral op de kleintjes richten. In bosrijke streken zijn dat vooral Rode bosmieren. Warrington en Whittaker (1985) vonden drie tot viermaal zoveel rupsen van de Wintervlinder in bomen waarop de Rode bosmier niet foerageerde als in bomen waar dat wel gebeurde. In bomen waar toegang voor de Rode bosmier door lijmbanden werd geblokkeerd vonden ze tweemaal zoveel rupsen als in bomen waar de mieren vrije toegang hadden. Die Rode bosmieren hebben het echter de laatste decennia moeilijk gehad. Ze zijn in ons land en de ons omringende landen in aantal achteruitgegaan, soms, ook in de duinen, heel sterk achteruitgegaan (Mabelis 2007, Dekoninck 2010, [www.woodants.org.uk](http://www.woodants.org.uk)). Janssen (2015) vermeldt in een interview met mierenspecialist Bram Mabelis dat uit een onderzoek in een agrarisch gebied in Twente een achteruitgang in 25 jaar van 148 naar 15 nesten werd geconstateerd. De huidige predatiedruk door mieren lijkt dus veel minder dan in de zeventiger jaren toen de Keizersmantel uit ons land verdween.

Bij het bekijken van de waarnemingen op [waarneming.nl](http://waarneming.nl) viel me op dat verreweg de meeste meldingen over de Keizersmantel in ons land in 2018 betrekking hadden op slechts één enkele vlinder. Dat geldt zowel voor de vier duingebieden als voor de rest van het land (Tabel 1). Meldingen over grotere aantallen zijn vooral afkomstig uit de duingebieden (en Winterswijk). Dat geldt in het bijzonder voor de meldingen van 10 tot 100 vlinders die door de waarnemer op hetzelfde



Tabel 1. Aantal meldingen van waargenomen Keizersmantels in 2018 in Nederland bij Waarneming.nl (Observations.org).  $\chi^2 = 301,6$ ,  $n = 5$ ,  $p < 0.001$

Aantal Keizersmantels per waarneming	1	2 - 3	4-6	7-9	10-100	Totaal
In de vier duingebieden	459	208	116	30	94	907
% per kolom	34,3%	66,7%	78,9%	90,9%	91,3%	46,9%
In de rest van Nederland	879	104	31	3	9	1026
% per kolom	65,7%	33,3%	21,1%	9,1%	8,7%	53,1%
<b>Totaal</b>	<b>1338</b>	<b>312</b>	<b>147</b>	<b>33</b>	<b>103</b>	<b>1933</b>

de moment werden gezien (Tabel 1). Het waarnemen van zo'n grote groep zal zeker te maken hebben met een concentratie van vlinders op nectarplanten in de (momenteel) grootste populaties in de duinen. Maar het kan ten dele ook het gevolg zijn van het min of meer gelijktijdig uitkomen van de poppen uit het nakomelingschap van één vlinder. In dat laatste geval zou het betekenen dat de sterfte onder die nakomelingen vrij gering moet zijn geweest. Gezien het feit dat op de dagen direct na zo'n bijzondere waarneming de aantallen op de betreffende vindplaats vaak veel lager liggen, lijkt het erop dat de suggestie van gelijktijdig uitkomen inderdaad een optie is. Mogelijk biedt de achteruit-

gang van de Rode bosmier in ons land en de ons omringende landen een predator-vriendelijke omgeving voor de rupsen van de Keizersmantel.

Als predatie inderdaad een belangrijke rol speelt, zou je verwachten dat ook andere vlindersoorten die in het boshabitat voorkomen profiteren van de gereduceerde predatiedruk. In Meijendel komen een zevental soorten voor die gekoppeld zijn aan bossen en bosranden: De Eikenpage, het Boomblauwtje, het Bont zandoogje, het Oranje zandoogje, de Gehakkelde aurelia en het Landkaartje. Het Boomblauwtje is in Meijendel nog steeds een zeldzame verschijning, maar de andere zes soorten laten in

de laatste tien tot twintig jaar inderdaad een duidelijke vooruitgang zien (van der Meijden 2015, Hooijmans & Remeus dit nummer). Op landelijke schaal laten drie van deze soorten een positieve trend zien, twee een stabiel verloop en twee (Koevinkje en Landkaartje) een negatieve trend (van Swaay et al. 2018). Met de huidige, bescheiden, kennis over deze soorten valt helaas niet te concluderen welk effect kan worden toegeschreven aan de vermindering van de predatiedruk door bosmieren en welk effect veroorzaakt wordt door andere veranderingen in het boshabitat.

## Conclusie

Hoewel over de oorzaken - en het relatieve belang ervan - van de expansie van de Keizersmantel slechts gespeculeerd kan worden, lijken de bovengenoemde aanwijzingen erop te wijzen dat diverse seinen (gunstig klimaat, gunstig habitat met voldoende voedselplanten en lage predatiedruk door bosmieren) in de duinen op groen stonden voor de succesvolle vestiging van de Keizersmantel.

Tenslotte blijft er nog een grote vraag over: gaat deze soort het volhouden? Blijven er voldoende voedselplanten over na deze explosieve toename, zijn en blijven er voldoende nectarplanten voor de vlinders, en hoe gaat het gilde van roofvijanden zich ontwikkelen?

Eddy van der Meijden  
[edvandermeijden@gmail.com](mailto:edvandermeijden@gmail.com)



Figuur 2. Keizersmantel, mannetje.

---

## Literatuur

- Bos F, M Bosveld, D Groenendijk, C van Swaay, I Wynhoff & De Vlinderstichting (2006) *De Dagvlinders van Nederland. Nederlandse Fauna 7. Naturalis, KNNV & EIS.*
- Brereton TM et al. (2016, 2017, 2018) *United Kingdom butterfly monitoring report for 2015, 2016, 2017.* Centre for Ecology & Hydrology, Wareham, Dorset.
- *Compendium voor de Leefomgeving (2018) www.clo.nl>indicatoren.*
- Dekonink W (2010) *Present conservation status of red wood ants in Northwestern Belgium, worse than previously, but not a lost cause.* *European Journal of Entomology* 107:209-218.
- Ebert G & E Rennwald (1993) *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, band 1: Tagfalter 1.* Verlag Eugen Ulmer.
- Fox R. et al. (2015) *The state of the UK's Butterflies 2015.* *Butterfly Conservation and the Centre for Ecology & Hydrology, Wareham, Dorset.*
- ter Haar D (1928) *Onze Vlinders.* 3e druk. Thieme.
- Janssen, C (2015) *De rode bosmier is georganiseerd en altruïstisch.* [www.volkskrant.nl](http://www.volkskrant.nl)
- Lempke BJ (1956) *Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera, vierde supplement.* *Tijdschrift voor entomologie* 99: 155-216.
- Mabelis AA (2007) *Do ants need protecting?* *Entomologische Berichten* 67:145-149
- van der Meijden E (1991) *De dagvlinders van Meijndel.* *Meijndel Mededelingen* 21:1-14.
- van der Meijden E & CAM van Swaay (2015) *de dagvlinders van Meijndel, tijdens en na een kwart eeuw intensief natuurbeheer.* *Holland's Duinen* 66:8-27.
- Mourik J en M Eggenkamp-Rotteveel Mansveld (2005) *Duinvlinders. Op vleugels van parelmoer door Zuid-Kennemerland.* KNNV Uitgeverij.
- *Observations.org, de website voor natuurinformatie van Stichting Observation International, Natuurbank Nederland (NBNL), Natagora en Natuurpunt (<https://waarneming.nl>, <https://waarneming.be>)*
- Omon B, K Veling & M Wallis de Vries (2015) *De Keizersmantel als indicator voor het herstel van lichte en viooltjesrijke hellingbossen.* *De Levende Natuur* 116:204-207.
- Parmesan C et al. (1999) *Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming.* *Nature* 399:579-583.
- Shibata H & M Imafuky (2010) *Off host oviposition by two fritillary species (Nymphalidae, Argynninae) and its relation to egg predation.* *Transactions Lepidopteran Society Japan* 2010:60: 268-276.
- Singer MS, RE Clark, IJ Lichter-Marck, ER Johnson & KA Mooney (2017) *Predatory birds and ants partition caterpillar prey by body size and diet breadth.* *Journal of Animal Ecology* 86: 1363-1371.
- Snellen PCT (1867) *De Vlinders van Nederland.* Martinus Nijhoff.
- van der Spek V (2015) *Keizersmantel in opkomst? Holland's Duinen* 65: 64.
- Van Swaay CAM, T Termaat, J Kok, K Huskens & M Poot (2016) *Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2015. Rapport VS2016.001, De Vlinderstichting, Wageningen.*
- Van Swaay CAM, T Termaat, J Kok, K Huskens & M Poot (2016) *Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2017. Rapport VS2017.001, De Vlinderstichting, Wageningen.*
- Van Swaay, CAM, G Bos, RHA Van Grunsven, J Kok, K Huskens, JR van Deijk & M Poot (2018) *Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2017. Rapport VS2018.006, De Vlinderstichting, Wageningen.*
- Warrington S & JB Whittaker (1985) *An experimental field study of different levels of insect herbivory induced by Formica rufa predation on sycamore (Acer pseudoplatanus). I. Lepidoptera larvae.* *Journal of Applied Ecology* 22:775-785.
- Zografou K, V Kati, A Grill, RJ Wilson, E Tzirkalli, LN Pamperis & JM Halley (2014) *Signals of climate change in butterfly communities in a mediterranean protected area.* *PLoS One* 9(1): e87245.
- Wallis de Vries M, B Omon & K Veling (2013) *Ecologische randvoorwaarden voor de fauna van hellingbossen. De Keizersmantel als aandachtsoort. Rapport nr. 2013/OBN174-HE. Ministerie van EZ, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij Den Haag.*

## Websites

- [www.tagfalter.monitoring.de](http://www.tagfalter.monitoring.de), *Jahresbericht 2017*
- [www.woodants.org.uk](http://www.woodants.org.uk) *wood ants/conservation*