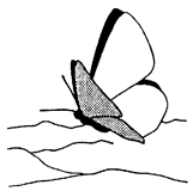


Vlinders in het veranderende duinlandschap van Zuid-Kennemerland 1992-2016



Joop Mourik



25 JAAR DAGVLINDERMONITORING
KNNV DAGVLINDERWERKGROEP
ZUID-KENNEMERLAND



www.knnv.nl/knnv-afdeling-haarlem-en-omstreken/dagvlinderwerkgroep

KNNV DAGVLINDERWERK GROEP ZUID-KENNEMERLAND

doet onderzoek naar dagvlinders en enkele dagactieve nachtvlinders in de duinen van Zuid-Kennemerland. De dagvlindermonitoring is mogelijk door de inzet van vele vrijwilligers die wekelijks de vlinders tellen.

Voor de realisatie werd de medewerking verkregen van:

- NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland, Staatsbosbeheer, Nationaal Park Zuid-Kennemerland, Vereniging Natuurmonumenten, Waternet, Landschap Noord-Holland en Zuid-Hollands Landschap
- Chris van Swaay, Michiel Wallis de Vries en Kars Veling (De Vlinderstichting) leverden de basisgegevens van het Landelijk Meetnet Dagvlinders en gaven inhoudelijke adviezen. Het CBS berekende de index voor de duinen van Zuid-Kennemerland

Vlinders in het veranderende duinlandschap van Zuid-Kennemerland 1992-2016

Uitgave: KNNV dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland

Joop Mourik, 2018

Met medewerking van Mariek Eggenkamp-Rotteveel Mansveld

Fotografie: Chris van Daalen 6, 22, 40; Jaco Diemeer, 39; Elsa Herwarth, 20; Pieter Kan 1, 2, 4, 13, 16, 33, 34 ; Ruud Luntz, 38; Ruud Maaskant 8; Alie van Nijendaal 12, 30; Ok Overbeek, 31; Kenneth Tas, 9, Joop Mourik overige

Vlinderwaarnemers 1992-2016

Tot stand gekomen met bijdragen van meer dan tweehonderd vrijwilligers

in de duinen van Zuid-Kennemerland

in de onderzoeksprojecten:

- Dagvlindermonitoring 1992-2016
- Verspreidingsatlas 1992-1998
- Verspreidingsatlas 2008-2011

Met dank aan:

René van der Aar, Jaap en Ada Aarts-Zwertbroek, Jo Abma, Roos Alles, Christa Althof, Gert Baeyens, Esther van Balen, Agnes Becker, Frans van de Beld, Johan van de Belt, Loes en Stefan Belt, Hans van den Bergh, Yneke Betsink, Jan en Liesbeth Bierhoff, Ko van der Bijl, Gerdien Blank, Dirk en T.A. Bloemers-van Giessen, Bouke Bloemsma, Ron Bolland, Maarten Bongertman, Tom in den Bosch, Natalie Botman en René Kriek, Annelies Bot-schuyver, Ingeborg Braun, Leo en Marion van Breukelen-Weinberg, Conny Broere, Ingrid de Buck, Niko Buiten, Jacques Clemens, Liesbeth Clemens van de Aardweg, Chris van Daalen, Ada Daan-Vink, Chris van Deursen, Jaco Diemeer, Bert en Antoinette van Dijk, Maarten Douma, Anja Droog, Joke Dubelaar, Martin en Jeannie Duijn-dam-Quax, Hanneke van Eeden (van Everdingen), Rob Effern, Mariek Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Antje Ehrenburg, Hans Eikelenboom, Marijke Elzenga, Annesaar Erb-Hudig, Hans en Hanneke Euwe-Stolte, Marina Fijten, Luc Geelen, Johan Goudzwaard, Frank de Groot, Theo De Gruijter, Thomas van Haaster, Truus Happel, Michiel de Haset, Bammy de Haze-Winkelman, To Hehenkamp, Henk Heidweiler, Erwin Henskes, Wolf en Elsa Herwarth von Bittenfeld, Esther van den Heuvel, Ton Höcker, Wim Hoogewerf, Florian van der Horst, Marie José Huis in 't Veld, Anneke Idzinga, Yvonne de Jong, Klaas Kaag, Guus Kaijadoo, Annetje Kalf-Schreuder, Trees Kamerling Onnes, Pieter Kan, Ton en Antoinette van Katwijk, Piet Kelder, Christien Kemp, Arend Koet, Frans en Marja Koning, Anneke Koper, Maria van Koppen, Dick Kortekaas, Bernd Kufferath, Zita Kottman, Margreet Kouwenhoven, Natalie Botman en René Kriek, Ben Kruijssen, Caroline Kruseman, Pim Kuijken, Silvan Laan, Fran-ces Lambers-Stolte, Kees Langeveld, Toos van der Linde-Oosshot, Paula Lingbeek-Bos, Geertrui van Loon, Flip en Annelies van Luijn-Faber, Ruud Luntz, Joost de Maaré, Ruud Maaskant, Liesbeth Mabesoone, Barbara Ma-ther, Michiel Meijer, Cock Meijer, Hélène Meijn-Stefels, Ko en Agaat Mesman, Merel Molenaar, Hans Moolenaar, Varno Morseld, Joop Mourik, Jo Mourik sr, Roel Mulder, Leon Neuteboom, Pipo Nicolas, Bobby Niekerk, Alie van Nijendaal, Simon Olk, Bernard Oosterbaan, Annemiek Oosterhof, Walter Oosterom, Ok Over-beek, Juut Overmeer, Jan Plomp, Herman Poortinga, Ria Post, Ruud Prins, Tom Puts, Ellen en Ruud Raar-Hop-man, Sander Reede, Marcel Rijkelijkhuisen, Truida van Rossum-Wiedijk, Jaap de Rue, Jan de Ruig, Jacques en Anneke Ruiten-Bakker, Joan van Sambeek, Tineke Schadenberg-Passchier, Rik Schoon, Eva Schoone, Judith Schrama, Ton Schrikker, Elke Schütt, Dirk Slagter, Rienk Slings, Cora Smit, Gino Smit, Harm Snater, Ed en Dia van Soest-Kromstuiver, Herman Spilker, Ab en Anne Steenvoorden, Arno en Annemarie Stoute, Karel Swaving Dijkstra, Kenneth Tas, Ad Tiberius, Mark van Til, John Todirio, Jan Rotger Tooren, Louis van Trigt, Thijs van Trigt, Arnoud van Utrecht, Joke van der vd Heuvel, Joost Veer, Jowien van der Vegte, Ineke van der Vegte, Ria Veld-kamp, Peet Verrijn Stuart, Koen Versterre, Kees Verweij, Dirk Vink, Joop Vissers, Marten van Vliet, Ineke Volk, Dik Vonk, Emile en Miep Voogel-Luttikhuis, Luuk de Voogt-Groot, Leny Voorberg, Yvonne Weebers, Eddy Weeda, Peter van der Weiden, Lex Weiler, Gerrit Werkman, Petra van Wezel, Willem Wielemaker, Koos Wil-lemssen, Corrie de Wolff, Eveline Zeilstra

Inhoud

Vlinderwaarnemers 1992-2016.....	3
Samenvatting.....	7
Inleiding	9
Uitgangspunten	10
Verwachtingen	10
1. Veranderingen in duinnatuur en duinbeheer	11
Identiteit van de gebiedsdelen.....	11
Veranderingen in de duinnatuur.....	12
Veranderingen in het duinbeheer	12
Bruine eikenpage.....	16
Koevinkje	17
Oranjetipje.....	18
2. Veldwerk en uitwerking gegevens	19
Invoer en uitwerking waarnemingen	19
Aantal secties per jaar	20
3. Dagvlinderfauna en vlinderdichtheid	21
Trend voor alle soorten	23
Voor- en achteruitgang van de soorten	23
Zwartsprietdikkopje	25
Argusvlinder	26
4. De gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand	27
Aantal secties	27
Bruin zandoogje.....	27
De overige vlindersoorten.....	28
Hooibeestje	30
5. Secties als vlinderleefgebied	31
Ligging in het landschap	31
Landschappelijke typering.....	31
Verdeling van de leefgebieden over de secties.....	33
Heivlinder	34
6. Vlindergezelschappen	35
Gezelschappen van vlindersoorten	35

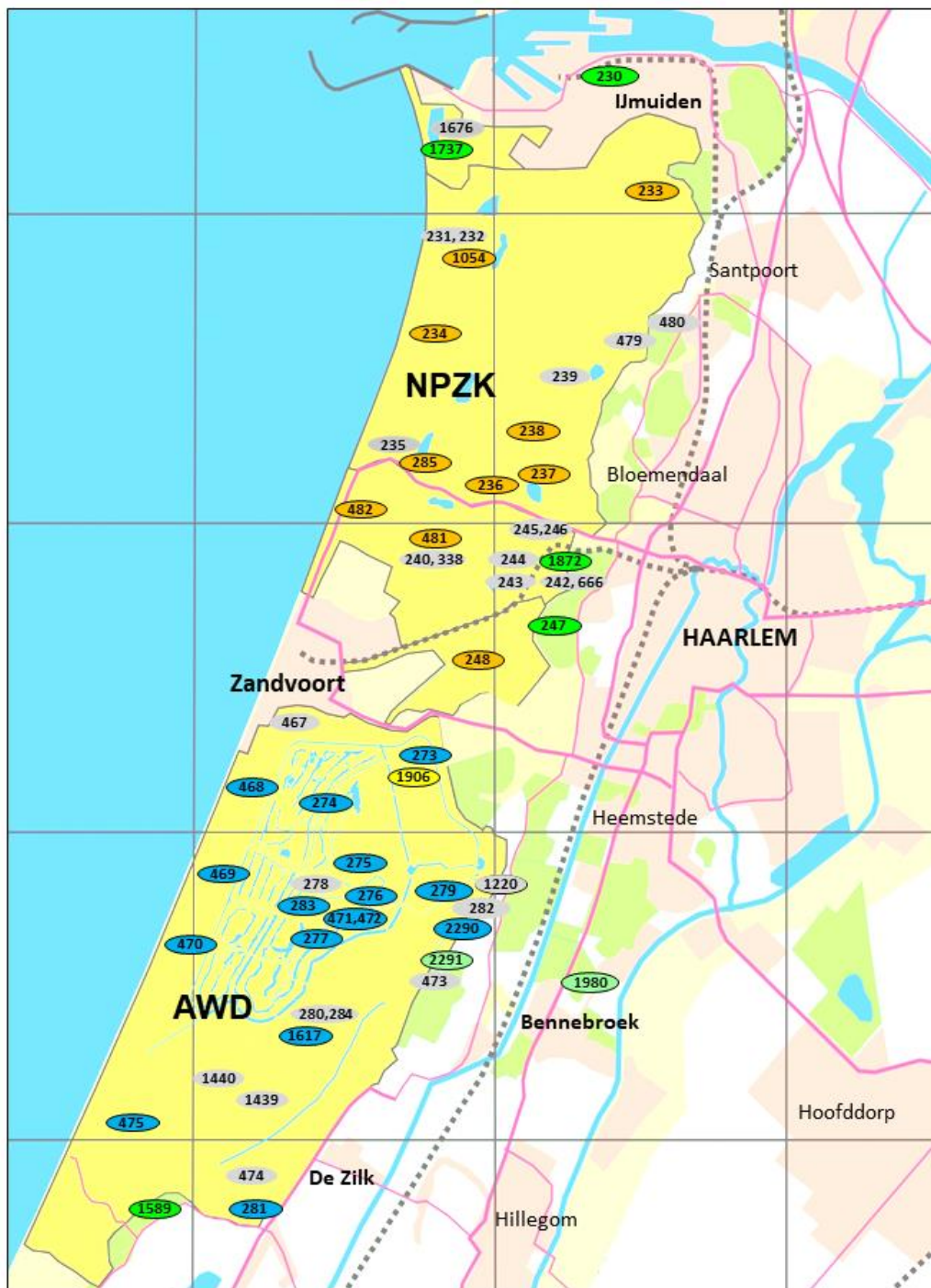
Vergelijking van leefgebieden	37
Aardbeivlinder	40
Kleine parelmoervlinder	41
Duinparelmoervlinder	42
7. Vlinders in het veranderende duinlandschap	43
De vlinderbevolking van de AWD 1992-2016.....	43
De vlinderbevolking van het NPZK 1992-2016	45
De vlinderbevolking van de Duinrand 1992-2016.....	46
Keizersmantel	47
8. Bespreking	49
Vlinders in het veranderende duinlandschap	49
Duin- en bosbegrazing.....	50
Tot slot en verder	51
Bronnen	53
Jaarverslagen en werkdocumenten Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.....	55
Bijlage 1A Alle routes met telperiode(n), totaal aantal jaren en indeling van de gebiedsdelen	57
Bijlage 1B Alle routes met telperiode(n), totaal aantal jaren en indeling van de gebiedsdelen	58
Bijlage 2. Landschapstypen op de secties van de vlinderroutes naar Doing (1988).....	59
Bijlage 3A Leefgebieden van de secties per route in 1996.....	60
Bijlage 3B. Leefgebieden van de secties per route vanaf 2011	61
Bijlage 4. Samenstelling van vlindergezelschappen in Zuid-Kennemerland.....	62

Samenvatting

De vlindersoorten die jaarlijks in de duinen vliegen, vormen tezamen de vlinderbevolking van Zuid-Kennemerland. Daarover gaat een groot deel van dit rapport maar uiteraard komen ook de vlindersoorten zelf aan bod. De vlinderbevolking is verdeeld in groepen of gezelschappen van soorten met een gemeenschappelijk leefgebied. De landschappelijke typering van de secties is een ander uitgangspunt voor de indeling van leefgebieden voor de vlinders. Deze indeling richt zich op het aanbod van beschutting, vocht en beschikbare waard- en nectarplanten op de secties. Door een verband te leggen tussen enerzijds de leefgebieden volgens de vlindergezelschappen (vraag) en anderzijds de leefgebieden van de secties (aanbod) is het mogelijk om een groot deel van de waargenomen veranderingen in de duinvlinderbevolking te relateren aan landschappelijke veranderingen op de secties. begrijpen.

Niet alle veranderingen hebben zich overal en in gelijke mate voorgedaan en ook het natuurbeheer was niet overal gelijk. We onderscheiden daarom drie gebiedsdelen: de grote duingebieden van de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) en van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland (NPZK) en de kleinere duin- en bosgebieden langs de Duinrand. Elk gebiedsdeel heeft een eigen geschiedenis van natuurbeheer en een eigen spectrum van vlinderleefgebieden, mede door de landschappelijke mix van de secties.

1. Tot de vlinderbevolking rekenen we in totaal 34 soorten, namelijk dertig soorten dagvlinders (28 standvlinders en twee trekvlinders) en de vier soorten dagactieve nachtvinders die de werkgroep monitort.
2. Soortportretten geven inzicht in levenswijze en de bedreigingen van enige karakteristieke duinsoorten
3. De grote duingebieden AWD en NPZK hebben een ongeveer gelijke mix van leefgebieden op de secties maar zijn verschillend in vegetatiebeheer. De secties in de duin- en bosgebieden langs de duinrand hebben relatief weinig struweel en duingrasland en een afwijkend vegetatiebeheer (groep Duinrand).
4. In de grote duingebieden is de dichtheid van dagvlinders matig tot sterk afgenomen. Langs de duinrand is de dichtheid stabiel. Over het geheel genomen doen niet alle soorten het even slecht maar tegenover vijftien verliezers staan slechts twee soorten in het groen van lichte vooruitgang. Twee soorten hebben zich in de 21^e eeuw als duinbewoner gevestigd: bont zandoogje en keizersmantel.
5. Verschuivingen tussen de gezelschappen volgen de grote lijn van veranderingen die zich in het duin en dus ook op de secties hebben voorgedaan. De toename en later weer afname van de vlinders van bos en struweel in de grote duingebieden lopen vrijwel synchroon met de periode van struweeluitbreiding, de invasie en de bestrijding van Amerikaanse vogelkers. De daaropvolgende opkomst van het damhert als grote grazer komt eveneens tot uiting in de verdeling van de vlindergezelschappen, evenals de sterk verminderde vergrassing van duingrasland en struweel sinds de jaren negentig.
6. In de AWD is het aandeel vlinders van bloemrijke leefgebieden (19 soorten) in de vlinderbevolking afgenomen van twee derde in de periode 1992-2001 tot één derde in 2016. De uiteindelijk zeer intensieve begrazing van damherten heeft de vlinders van bloemrijke leefgebieden en van bos en struweel na 2001 sterk teruggedrongen. In 2016 vormde drie vlindersoorten, bruin zandoogje en de bewoners van schraal, bloemarm duingrasland hooibeestje en kleine vuurvliinder, 65% van de vlinderbevolking in de AWD
7. In duingebieden van het NPZK die door vee en in toenemende mate ook door damherten begraaft worden, vindt de verschuiving van vlinders van bloemrijke leefgebieden naar vlinders van schraal duingrasland ook plaats maar vooralsnog minder extreem.
8. Langs de duinrand is de dichtheid van vlinders niet alleen stabiel hoog maar ook hebben de vlinders van bloemrijke leefgebieden een hoog aandeel in de vlinderbevolking behouden. Mogelijk profiteren deze soorten van het gevarieerde en gemiddeld zeer extensieve vegetatiebeheer in het vlindervliegseizoen en het daarmee samenhangende aanbod van bloemen voor de vlinders en van malse bladen voor de rupsen.



Figuur 1. Overzichtskaart van alle routes 1992-2016: AWD: blauw; NPZK: oker; Duinrand: groen; Soortgericht: geel; Historie: grijs;

Inleiding

De vlinderroutes in de duinen van Zuid-Kennemerland zijn in 1992 uitgezet op grond van de bereikbaarheid voor de vrijwillige tellers, van de verwachting van veel vlinders of van bijzondere vlindersoorten en op grond van het vegetatiebeheer in uitvoering of in de nabije toekomst (Eggenkamp, Kan & Slagter, 1993). De bereikbaarheid leidde tot spreiding van de routes tussen IJmuiden tot De Zilk en het beheer tot de deelname van alle duinbeheerders in de regio. Dat waren in die tijd Natuurmonumenten (NM), Staatsbosbeheer (SBB), de Stichting Nationaal Park de Kennemerduinen, Provinciale Waterleiding Noord-Holland (PWN) en Gemeentewaterleidingen Amsterdam (GWA). Er waren in die tijd nogal wat vragen of nut en noodzaak van vegetatiebeheer zoals de te verwachten positieve en negatieve effecten van maaien en grazen op graslanden en struwelen, op de daarin voorkomende plantensoorten en op bewoners zoals vlinders, vogels, muizen en hagedissen. Aangezien vlinders met hun nauw luisterende levenscyclus van ei, rups, pop en vlinder, te boek staan als kwaliteitsindicatoren voor de vegetatie en het beheer (Bink, 1992), had de dagvlindermonitoring de speciale belangstelling.



Foto 1 Marië Eggenkamp en Leo van Breukelen zetten route 275 Middenveld uit, winter 1992

Het leefgebied van vlinders bestaat uit componenten van geomorfologie, klimaat en vegetatie (Bink, 1992, Van Swaay & Groenendijk, 2005). Op de korte termijn zijn geomorfologie en klimaat min of meer vast en onveranderlijk maar de vegetatie verandert voortdurend, spontaan en onder invloed van mensen. Belangrijk voor de vlinders zijn de opbouw (structuur) en de soortensamenstelling. De opbouw van de vegetatie is medebepalend voor de mate van beschutting, voor het microklimaat en voor de oriëntatie van de vlinders. Specifieke plantensoorten zijn belangrijk voor de voeding van rupsen en vlinders maar meer nog de fenologische toestand van de voedselplanten. Gemaaide of begraasde voedselplanten zonder bloemen zijn immers van geen belang voor vlinders en zonder jonge, eiwitrijke bladeren of bladknoppen al evenmin voor rupsen. Variatie in het leefgebied is eveneens belangrijk (Bink, 1992). Variatie versterkt de veerkracht van vlindersoorten, zorgt ervoor dat vlinders kunnen uitwijken en verkleint daarmee het risico op lokaal uitsterven in tijden van tegenspoed. Letterlijk en figuurlijk zijn vlinders gevoelige indicatoren voor de veelkleurigheid van de vegetatie. We laten zien dat deze uitspraken ook van toepassing zijn op de duinvlinders in hun duinleefgebieden.

Dit rapport is een vervolg op het boek “Duinvlinders” dat de eerste tien jaar van het dagvlinderonderzoek omvat (Mourik & Eggenkamp, 2005). We actualiseren de stand van de vlinderfauna tot en met 2016 aan de hand van de index van de soorten die sinds 1992 jaarlijks op de vlinderroutes gezien zijn. Ook de nieuwe duinvlinders, de trekvlinders en dagactieve nachtvlinders komen aan bod. Het overzicht van alle vlinderroutes en alle jaren van monitoring (figuur 1, bijlage 1) laat zien dat de vlindertellingen zeer intensief en wijd verspreid uitgevoerd zijn. De secties die al vele jaren, en sommige zelfs 25 jaar achtereen, gelopen zijn, gebruiken we voor nader onderzoek naar veranderingen in de samenstelling van de vlindersoorten.



Foto 2 Chris van Deursen en Joop Mourik op fotosafari voor de aardbeivlinder Zeeveld AWD, mei 1995

We maken gebruik van ongecorrigeerde telresultaten (d.w.z. zonder statistische bewerking) en concentreren de aandacht op vijfjaar perioden, met het beginjaar 1992. In totaal dus zes teljaren. De vijfjaar periode is willekeurig en bedoeld om verschillen te zien en minder de fluctuaties tussen de jaren. De duinen van Zuid-Kennemerland zijn verdeeld in drie gebiedsdelen: de grote duingebieden van de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) en van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland (NPZK) en de kleinere duin- en bosgebieden langs de Duinrand. Elk gebiedsdeel heeft een eigen geschiedenis van vegetatiebeheer en door de landschappelijke mix van secties een eigen spectrum van vlinderleefgebieden. Met de kennis van de leefgebieden op de secties gaan we op zoek naar verklaringen voor de verschuivingen in de vlinderbevolking die hebben plaatsgevonden.

Uitgangspunten

De **secties** waaruit de vlinderroutes bestaan, zijn de landschappelijk homogene basiseenheden van de vlindertellingen in de dagvlindermonitoring. De secties zijn daarom het uitgangspunt voor de bepaling van de soortensamenstelling en het aantal vlinders. Omdat het aantal secties van de vlinderroutes uiteenloopt van 10 tot 20, is de jaarsom van vlinders per soort per route geen goede maatstaf voor vergelijkingen. Wij werken daarom met de dichtheid als gestandaardiseerde eenheid voor de jaarsom van vlinders.

De **dichtheid** is de jaarsom van vlinders op een standaardroute van 20 secties. De dichtheid is toepasbaar voor routes maar ook voor een aantal routes in een gebiedsdeel. Dan is de dichtheid de gemiddelde dichtheid op een standaardroute van 20 secties.

De **vlinderbevolking** is opgebouwd uit groepen van vlindersoorten met een gemeenschappelijk leefgebied. Het aantal vlinders is bepalend voor het gewicht van een soort of soortengroep (percentage) binnen de vlinderbevolking als geheel (100%).

In dit rapport groeperen we vlindersoorten van gemeenschappelijke leefgebieden tot gezelschappen. De gezelschappen geven signalen over het karakter en de kwaliteit van de vlinderleefgebieden inclusief de beschikbaarheid van functionele voedselplanten voor rupsen en vlinders.

Verwachtingen

Het is te verwachten dat veranderingen in de verhoudingen van gezelschappen in de vlinderbevolking een weergave zijn van veranderingen in de verhoudingen van de leefgebieden op de vlinderroutes en omgekeerd. Veranderingen in de leefgebieden en in het bijzonder van de vegetatiestructuur en functionele plantensoorten voor de vlinders zijn op hun beurt gedeeltelijk te herleiden tot de beheermaatregelen die een belangrijk uitgangspunt waren voor de locatiekeuze van de routes voor dagvlindermonitoring.

1. Veranderingen in duinnatuur en duinbeheer



Foto 3 Drentse heideschappen Haasveld AWD, 2011

Identiteit van de gebiedsdelen

De meeste vlinderroutes liggen in het overkoepelende Natura2000 gebied Kennemerland Zuid (ruim 8100 ha) dat in 2013 is aangewezen als onderdeel van het Europese natuurnetwerk.

In het zuiden zijn de AWD een grote eenheid die lange tijd in beheer geweest is van Gemeentewaterleidingen en tegenwoordig van de Stichting Waternet. De AWD verschillen van de andere grote duingebieden in de regio door het gebruik en de inrichting van een gedeelte als waterinfiltratie- en waterwingebied. Dat brengt de aanwezigheid van veel open water en een grote lengte aan oevers met zich mee. Deze zijn voor vlinders van belang door de nectarplanten die vooral 's zomers rijk kunnen bloeien. Voor recreatie is het Amsterdamse duingebied sinds 1922 exclusief opengesteld voor wandelaars, ook buiten de paden (Baeyens & Mourik, 2012).

Tussen de Zandvoortselaan en IJmuiden ligt het tegenwoordige Nationaal Park Zuid-Kennemerland. Het park is in 1995 ontstaan uit een samenwerkingsverband van de terreinbeheerders, particulieren, omliggende gemeenten en de provincie Noord-Holland (NPZK, 2017). In de begintijd van de dagvlindermonitoring was dit grote duingebied niet alleen veel droger dan de AWD maar had ook verschillende eigenaren met uiteenlopende doelstellingen. In de terreinen van Natuurmonumenten stond de natuur voorop. Het Nationaal Park de Kennemerduinen was vooral gericht op recreatie en daarnaast ook op waterwinning (Haarlem) en natuur. Het Kraansvlak was particulier, gesloten voor recreatie en het gebruik gericht op de jacht. Na de overdracht van de Kennemerduinen en het Kraansvlak aan PWN en de stichting van het NPZK, behielden de onderdelen hun eigen identiteit maar werden natuurbeheer en recreatie in de grote duingebieden ten noorden (Kennemerduinen, Duin en Kruidberg, Heerenduinen en Midden Herenduin) en ten zuiden van de Zeeweg (Kraansvlak, Koningshof) op elkaar afgestemd. Het hele duingebied omvattende projecten zoals de integrale veebegrazing en de herstelmaatregelen van bijvoorbeeld verstuuvingen, de prunusbestrijding en de vernatting na de beëindiging van de waterwinning door Haarlem (2002), werden op één lijn gebracht. Ten noorden van de Zeeweg is het duingebied van het NPZK ontsloten door wandel- en fietspaden, ten zuiden is het Duinpieperpad gekomen als verbinding tussen Zandvoort (Visserspad) en de Bloemendaal aan Zee.

De kleinere en verspreid langs de duinrand liggende bos-en duingebieden zoals Elswout, Middenduin, spoorlijn IJmuiden, Kennemerstrand en Langeveld zijn eigendom van verschillende organisaties. Elswout, Middenduin en het Kennemerstrand maken deel uit van het NPZK. Ze hebben gemengde functies en zijn ingesteld op wandelrecreatie (soms met de hond), natuurbescherming en/of het behoud van cultureel erfgoed. Wij noemen dit gebiedsdeel de Duinrand.

Veranderingen in de duinnatuur

Gedurende 25 jaar dagvlindermonitoring hebben zich ingrijpende veranderingen in de duinnatuur van Zuid-Kennemerland voorgedaan die ook van invloed waren op de leefgebieden van de duinvlinders. Deze veranderingen traden zowel op in de duinen van het NPZK als in de AWD maar nauwelijks aan de Duinrand. De verruiging van de kruidenrijke graslanden nam in de beginjaren sterk toe als gevolg van onder andere het afnemende aantal konijnen en de voortschrijdende luchtverontreiniging. In de periode van ongeveer 1998-2003 volgde een fase van opslag en snelle groei van struiken en bomen, zowel in graslanden als in struwelen en bossen. De invasieve exoot Amerikaanse vogelkers had zich omstreeks 2010 zelfs uitgebreid tot struwelen van honderden hectares (Oosterbaan, 2016; Groenendijk & van der Spek, 2017). Daarna werd de bestrijding groots aangepakt in alle duingebieden van Zuid-Kennemerland. In 2016 was de invasie voorbij en de bestrijding van Amerikaanse vogelkers teruggebracht tot kleinschalige en lokale acties.

De vogelkers ging en het damhert kwam. Het aantal herten nam toe van maximaal enkele tientallen in 1992 tot honderden rond 2005 en duizenden in 2016 (Waternet, 2018, PWN, 2018). Dit enorme aantal grote grazers pleegt een zware aanslag op de duinbegroeiing die zich nog van de vogelkersinvasie herstelt. Bloeiende planten zijn sterk verminderd, struwelen, bossen en zomen zijn zwaar aangetast en dat heeft gevolgen voor de vlinders.

Veranderingen in het duinbeheer

Zoals de duinnatuur veranderde zo veranderden ook de inzichten en de uitvoering van het reguliere (d.w.z. jaarlijkse) vegetatiebeheer. De combinatie van plaatselijke veebegrazing, plaatselijk maaien en het grootste deel van de duinen “aan de natuur overlaten”, werd omstreeks 1992 in vrijwel alle gebiedsdelen toegepast maar in weinig gebieden heeft deze combinatie stand gehouden. In de beginjaren van de dagvlindermonitoring was de aandacht van de duinbeheerders vooral gericht op het tegengaan van de verruiging van duingrasland.



Foto 4 Bloemrijk weitzje in maai-beheer Zanderijvaart Middenduin, 1992



Foto 5 Hollandse koe in Amerikaanse vogelkers. AWD, 2007

Het konijn was in die tijd nog de belangrijkste grazer maar al sterk in aantal afgenomen en niet overal meer aanwezig. De afname van de konijnenpopulatie ging door tot de beginjaren 2000 (Dijkstra & van der Meij, 2017). Daarna trad enig herstel op, maar recent dalen de aantallen weer, waarschijnlijk als gevolg van een nieuwe ziekte. De najaarstelling van 2016 in de AWD resulteerde in een lager aantal konijnen dan het dieptepunt rond 2000.

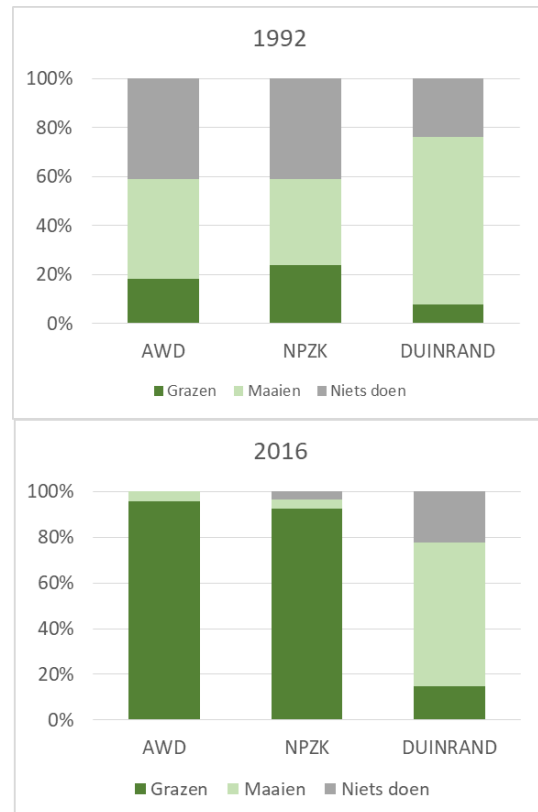
In 1992 was duinbegrazing door vee nog vrij nieuw en experimenteel (Eggenkamp, Kan & Slagter, 1993). De vlin-
derroutes Koningshof en Cremermeer 1 in Duin en Kruidberg werden begraasd door pony's (1991/1990). Zeven
secties van de route Cremermeer 2 werden begraasd door koeien (1994) en drie van de route Vossendel door
paarden (1989). Rond de Kemperberg in Middenduin graasden pony's en koeien (1983) en in de AWD werden
het noordelijke Zeeveld (1988) en het Eiland van Rolvers (1985) begraasd door koeien en 't Heitje door Drentse
heideschape (1992). Bermen en enkele waardevolle, meestal vochtige graslanden werden al langer door maa-
ibeheer kort en bloemrijk gehouden. De monitoring van het maaibeheer was (mede) aanleiding voor het uitzetten
van de route Lage Zeeveld in de Kennemerduinen, van vier routes in Middenduin en van de routes Groot
Zwartevelde en Klazewei in de AWD. Op een groot deel van de routes was echter geen actief vegetatiebeheer. De
voortschrijdende verruiging van het duingrasland en de goede ervaringen met begrazing door vee waren midden
jaren negentig aanleiding om dit type vegetatiebeheer uit te breiden. In de AWD bleef de toepassing van om-
heinde percelen van enkele tientallen tot honderden hectare voor koeien en/of schape in seizoens- of jaarrond
beweiding het uitgangspunt. Een groot deel van de AWD werd echter niet actief beheerd maar bleef het domein
van kleine grazers zoals het konijn, sprinkhanen en rupsen.

Na de beëindiging van de waterwinning door Haarlem (2002) werd het duingebied van het NPZK ten noorden en
plaatselijk ook ten zuiden van de Zeeweg natter. Om verruiging te voorkomen werden herinrichtingsmaatregelen
(begroeiing verwijderen, afplaggen) uitgevoerd in valleien die naar verwachting vochtig tot nat zouden worden.
In dezelfde periode werd het hele gebied ingericht voor integrale begrazing. Sinds 2005 begrazen Schotse Hoog-
landers en paarden resp. pony's, 140 in getal in 2016 (PWN, 2018), het grootste deel van het NPZK duingebied
ten noorden van de Zeeweg. Daarnaast lopen er in het zomerseizoen plaatselijk ook schape (NPZK, 2017). Een
omheind deel van het Kraansvlak is sinds 2007 het leefgebied van wisenten. De Noordduinen bij Zandvoort en

het westelijke deel van Middenduin langs de Zeeweg worden een deel van het jaar begrast door rundvee en Koningshof jaarrond door pony's.

Naast de grote grazers die speciaal voor het vegetatiebeheer zijn ingezet, is het damhert in toenemende mate een speler in het vegetatiebeheer geworden. Leefden er rond 1992 maximaal enkele tientallen damherten in het hele duingebied van Zuid-Kennemerland, in 2016 waren dat er duizenden (van Gool, 2015). De voorjaarstelling wees uit dat ongeveer 4700 damherten de winter overleefd hadden (Water-net, 2018, PWN, 2017). Daarna volgde nog de geboorte van zeker 700 bambi's zodat het duin in het vlinderseizoen van 2016 zo'n 5400 damherten "aan tafel" had. Daarna is een begin gemaakt met de vermindering van het aantal herten door jacht.

Door het dieet van twijgen, boombast, wortels, gras en bloeiende kruiden heeft zo'n groot aantal damherten een grote invloed op de hele duinnatuur. De intensieve begrazing van alles wat eetbaar is brengt het nectaraanbod voor de vlinders en de beschikbaarheid van waardplanten voor de rupsen terug tot de enkele soorten die de herten door hun giftigheid echt niet eten, ook niet onder druk van honger.



Figuur 2. Beheer van de secties, 1992 en 2016

En dat zijn er steeds minder naarmate de intensiteit en duur van begrazing toeneemt (Reussien, 2013, Mourik, 2015, 2017). Hoge kruiden, liguster of braam, alles gaat eraan. Alleen in de bloeitijd van het voor herten giftige Jacobskruiskruid en tegenwoordig ook de Zuid-Afrikaanse exoot Bezemkruiskruid komen de vlinders nog aan hun trekken. De vlinders van soorten die eerder of later vliegen, verzwakken door gebrek aan nectar. De voortplanting komt daardoor in gevaar, daarnaast ook omdat jong, eiwitrijk blad nauwelijks beschikbaar is voor rupsen.

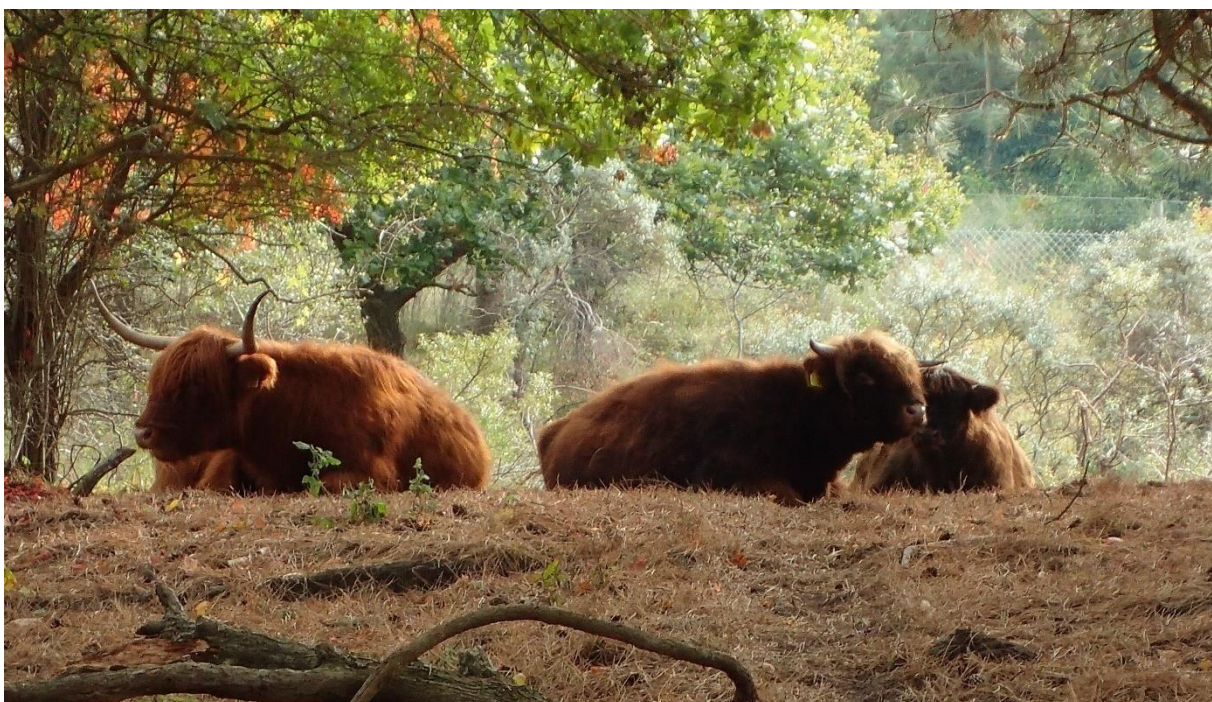


Foto 6 Schotse Hooglanders. NPZK, 2016

De consumptieve gevolgen van de hertenbegrazing zijn in de grote duingebieden overal zichtbaar. Het meest nog in de AWD waar de herten sinds 2012 door een hoog raster vanaf Zandvoort via Vogelenzang tot voorbij het Langveld bij Noordwijk vrijwel van de buitenwereld zijn afgesloten. De duizenden grote grazers zijn sindsdien volledig op de duinvegetatie aangewezen, ook in de winter als het groenvoer in rust is. De voortdurende en zeer intensieve begrazing heeft in de AWD een destructief karakter gekregen waarbij elk jaar opnieuw een deel van de voorraad van winterknoppen, twijgen, struiken en bast geconsumeerd wordt (Mourik, 2017). De doelgerichte begrazing van grasvegetaties door koeien en schapen is gestopt. Het voorlopige resultaat na 25 jaar is dat de AWD kaler zijn dan we ons kunnen herinneren. Het ooit bloemrijke duingrasland en de velden met duinroos zijn overgegaan in duingazons en mostapijten, de bossen zijn eentonig en leeg, de struwelen uit elkaar gevallen en op sterven na dood.

In de duingebieden van het NPZK leefden, naast de Schotse Hooglanders, pony's en paarden, in de zomer van 2016 ongeveer 900 damherten. Het exacte aantal was lastig vast te stellen omdat deze duingebieden voor damherten in open verbinding met elkaar en met de stedelijk-agrarische omgeving staan. Rasters zijn hier geen barrière.

Het vegetatiebeheer van vlindersecties aan de rand of buiten de grote duingebieden is de hele onderzoeksperiode een mix geweest van maaien, grazen en "aan de natuur overlaten". Begrazing door damherten is ook in recente jaren gering en varieert van periodiek tot afwezig. De meeste secties van de routes langs de Duinrand worden in het najaar jaar gemaaid en gehooïd of helemaal met rust gelaten. Daardoor kan de vegetatie zich in het vlinderseizoen volledig ontplooiën.



Foto 7 Damherten aan de maaltijd in ligusterstruweel. Haasvelderduinen AWD, 2016

BRUINE EIKENPAGE



Foto 8 Bruine eikenpage eitje op jong eikentakje



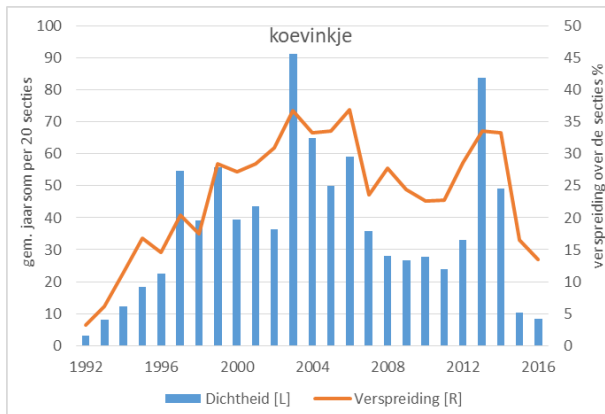
Foto 9 Bruine eikenpage op gewone braam

De bruine eikenpage is in de duinen van Zuid-Kennemerland een zeer zeldzame vlindersoort van laagstam duineikenbosjes met bloemrijk duingrasland (foto 10). De kern van de verspreiding ligt in de binnenduinen van Koningshof, de Kennemerduinen en de Heerenduinen (Mourik et al., 1995; Kolfschoten, 2016), maar ook daar is het aantal vlinders bij soortgerichte tellingen gering (Wallis de Vries, 2007; pers. med. Luntz, 2009). Een eierzoekactie in de Kennemerduinen en Koningshof leverde in het najaar van 2007 enkele tientallen eitjes op die waren afgezet op eikjes van minder dan 70 cm hoogte (foto 8). Op de vlinderroutes werden tot 1997 jaarlijks meer dan tien vlinders van de bruine eikenpage waargenomen. Daarna zakte het aantal tot vijf en nu alweer jarenlang tot één of twee vlinders, in Koningshof en in de Kennemerduinen. In de AWD is de bruine eikenpage al meer dan tien jaar niet meer gezien. In 2017 verdubbelde het aantal tot vier vlinders op de routes, nu ook op de route Zanderijvaart en op de nieuwe route Bokkedoorns in Middenduin. De schaarste aan kleine eiken in duingrasland met bloeiende liguster of gewone braam is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang (Wallis de Vries, 2007). Was de vergrassing lange tijd de boosdoener, tegenwoordig is het de overbegrazing. De kleine eiken worden voortdurend geschoren waardoor er vrijwel geen ongeschonden blad of knop overblijft voor de rupsen die volledig afhankelijk zijn van jong eikenblad op geringe hoogte boven de kruidenvegetatie. Ook de bramen, ligusters en de andere nectarplanten die in de vliegtijd van de bruine eikenpage bloeien, worden door de hertenbegrazing kort gehouden en hebben daardoor weinig waarde meer als voedselplant voor de vlinders.



Foto 10 Leefgebied bruine eikenpage in de Kennemerduinen, 2007

KOEVINKJE



Figuur 3



Foto 11 Koevinkje op gewone braam

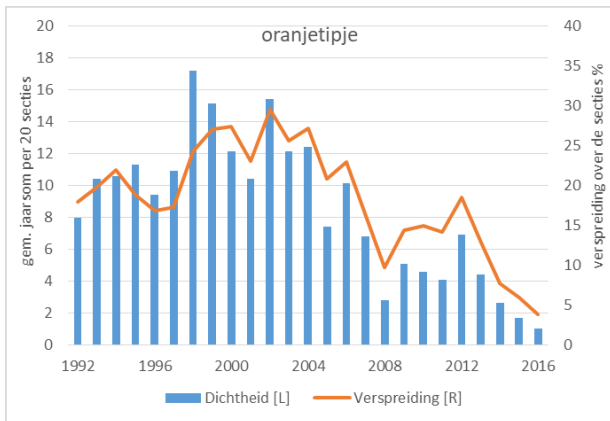
In 1992 vloog het koevinkje op slechts enkele secties in de eikenbossen met braam van de Heerenduinen, in het noordoosten van Zuid-Kennemerland (figuur 3). Van daaruit ging de opmars naar het zuiden en midden snel. In 1994 werden Elswout en Koningshof bereikt en in 2003 de meidoorn-berkenbosjes in het zuidwesten van de AWD. Niet toevallig was dit ook de periode van struweel- en bosuitbreiding in het algemeen en van Amerikaanse vogelkers in het bijzonder.

Door de gerichte bestrijding werd het areaal bos en struweel vanaf 2008 aanmerkelijk kleiner. Het koevinkje volgde en nam sterk af in dichtheid en verspreiding. Het hoofdkwartier had zich in 2016 weer verlegd naar de Heerenduinen met voorposten langs de binnenduinstrand tot aan Middenduin, Koningshof en Elswout. In de AWD is koevinkje schaars geworden, mede door de zeer hoge dichtheid van damherten. De kaal gegraasde bosbodem heeft de rupsen en de vlinders van het koevinkje weinig te bieden.



Foto 12 Leefgebied van koevinkje op route 233 Vossendel, 2015. Gevarieerd duineikenbos met gewone braam en grassen

ORANJETIPJE



Figuur 4



Foto 13 Oranjetipje op look-zonder-look

Het oranjetipje heeft in de duinen van Zuid-Kennemerland twee verschillende leefgebieden, namelijk bloemrijk duingrasland van het open duin en lichte bossen of bosranden. Het leefgebied in het open duin is uitzonderlijk en bestaat alleen op plaatsen waar voldoende ruige scheefkelk en/of torenkruid aanwezig is als waardplant voor de rupsen (Kuijken, 1987, Slotboom, 1994). In de beginjaren negentig was oranjetipje vrij algemeen in de ruime omgeving van Zandvoort, in het Kraansvlak en in de Kennemerduinen (Mourik et al., 1995). Oranjetipje vliegt ook in lichte bossen met look-zonder-look als voedselplant voor de rupsen en voor de vlinders, het meest in de binnenduinen maar ook in parken en buitenplaatsen. Dit is ook landelijk een belangrijk leefgebied (Bos et al., 2006). Oranjetipje is hard achteruitgegaan in Zuid-Kennemerland terwijl het de vlinder landelijk goed gaat. De achteruitgang begon in het open duin door vergrassing van het bloemrijke duingrasland. Begrazing heeft weinig geholpen en ruige scheefkelk en torenkruid zijn er steeds minder. Na 2010 ging oranjetipje ook in de bossen achteruit, vooral in de AWD door overbegrazing van damherten (Mourik, 2015). Met het verdwijnen van zowel de waard- als de nectarplanten was het ook gedaan met oranjetipje. Sinds 2015 is oranjetipje een sporadische verschijning in de AWD maar ook in de Kennemerduinen gaat het niet goed. In de Duinrand gebieden is oranjetipje stabiel aanwezig, vooral in Middenduin en de Overplaats



Foto 14 Leefgebied van oranjetipje route Overplaats, 2016. Open plek in binnenduinbos met look-zonder-look

2. Veldwerk en uitwerking gegevens

De dagvlindermonitoring in de duinen van Zuid-Kennemerland volgt de methode van De Vlinderstichting (Van Swaay & Veling, 1991; Van Swaay & Groenendijk, 2005). Tijdens een wandeling over een vaste looproute worden de vlinders geteld. De vaste looproute of vlinderroute is verdeeld in een aantal (10-20) min of meer homogene secties van 50 meter. De secties zijn de teleenheden. De vlinderroutes worden in het vliegseizoen van de meeste vlinders (1 april tot 1 oktober) ten minste één keer per week gelopen, als het weer het toelaat. Een standaard vlinderroute is één kilometer lang en telt 20 secties maar er zijn ook kortere routes van 10 tot 20 secties.

De vlinders worden volgens het protocol geteld in een denkbeeldige kooi van 50 meter lang, 5 meter breed (2,5 m links en 2,5 m rechts) en 5 meter hoog. Een groot aantal leden van de Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland telt sinds 1992 alle voorkomende dagvlindersoorten en ook vier dagactieve nachtvlindersoorten: Sint Jacobsvlinder, Sint Jansvlinder, mi vlinder en gamma uil. Een unicum in Nederland. De werkgroepleiding zorgt voor de training van de tellers door middel van lesavonden, excursies en veldhandleidingen (Slagter, 1993, 2016) en zet de routes uit, meestal samen met de beheerders van de duingebieden en op instructies van de Vlinderstichting (Van Swaay, 2005).



Foto 15 Sint Jacobsvlinder op bladrozet van Jacobskruid

Onder ideale omstandigheden kunnen 25-26 tellingen per jaar gedaan worden. De praktijk valt gewoonlijk lager uit en dat is niet erg zolang de tellingen regelmatig verspreid door het telseizoen geteld worden. Voor de uitwerking van de jaarresultaten hanteren we een ondergrens van 10 weken (matig geteld). Routes die minder weken gelopen zijn, vallen af voor de jaaroverzichten. De Vlinderstichting en CBS maken gebruik van statistische technieken om tellingen aan te vullen en daarmee gelijk te trekken voor berekening van indexen. Wij werken met de cijfers van de werkelijke tellingen.

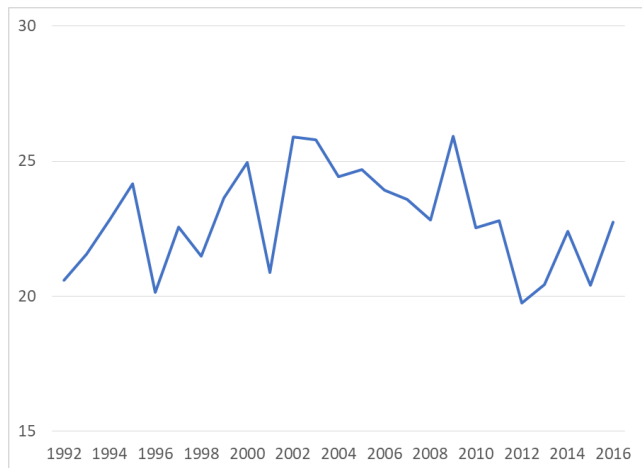
Invoer en uitwerking waarnemingen



Foto 16 Gouden vlinder, 1994

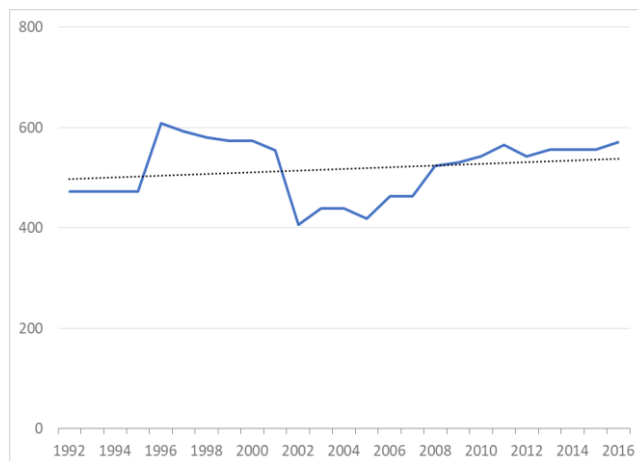
In 1992 was het gebruik van de thuiscomputer en het internet nog nauwelijks bekend. Alle waarnemingen werden op formulieren van Vlinderstichting/CBS ingevuld. Deze werden landelijk verzameld en door een ponsbureau ingevoerd in een centrale computer. Dat alles duurde te lang om een jaarverslag vòòr het nieuwe veldseizoen te kunnen presenteren. Onze werkgroep besloot daarom dat het ook anders kon en wij lieten Wim Steevels een computerprogramma voor de invoer van vlinderwaarnemingen bouwen (Steevels & Kan, 1992). Dat werd het (MS DOS) programma Vlinadm waarmee we tot 2002 gewerkt hebben. Daarna was de website van het Meetnet van de Vlinderstichting zo robuust en duidelijk dat ieder de veldgegevens zelf online kan invoeren. Nog steeds raadplegen we Vlinadm op een antieke laptop om oude gegevens nog eens in te zien of ingevoerde extra's aan opmerkingen, bloementellingen of beheer op te halen bv voor rapportages van de Vlinderstichting (Wallis de Vries, 2017). Vlinadm was een gouden greep die de werkgroep tot een voorloper in de digitalisering maakte en in 1994 een gouden vlinder bracht (Mourik & Eggenkamp, 2005).

De uitwerking van de dagvlindermonitoring verloopt in een aantal stappen. De meeste tellers lopen hun route één keer per week en dan is het aantal vlinders per soort per sectie zoals werkelijk gezien. Als er meer tellingen van een route in een week (nummer) zijn, dan wordt het aantal vlinders van een soort op een sectie gefilterd op het hoogste aantal vlinders. Andere waarden van aantal vervallen. Na filtering blijft een reeks tellingen per uniek weeknummer over (figuur 5). Deze benadering geeft goede resultaten voor niet al te mobiele soorten in een landschap dat de vlinders voldoende voedsel biedt. Goede vliegers zoals duinparelmoervlinder en distelvlinder, die vrij gemakkelijk en snel grote afstanden kunnen afleggen om voedsel te vinden, worden door deze methode enigszins overschat. Het opgetelde weektotaal leidt tot de jaarsom van vlinders van een soort, per sectie, per route of per groep routes in een gebiedsdeel.



Figuur 5. Gemiddeld aantal telweken per jaar

Aantal secties per jaar



Figuur 6. Totaal aantal secties per jaar

Het aantal gelopen routes en secties is door de jaren heen enigszins wisselend geweest. Van 1992-1995 waren er 28 routes met gemiddeld 512 secties, vanaf 1996 nam het aantal toe tot 37-34 routes met gemiddeld 601 secties (figuur 6). Na 2001 viel het aantal routes terug tot 25-26 met gemiddeld 448 secties. Vanaf 2007 nam het aantal vlinderroutes weer toe. Een aantal oude routes werd opnieuw gelopen of met kleine wijzigingen opnieuw uitgezet.

Nieuwe routes kwamen erbij ten behoeve van het duinbeheer en ter verbetering van de spreiding over de duinen van Zuid-Kennemerland (figuur 1).

Naast de algemene vlinderroutes voor alle soorten is in 2012 een soortgerichte route in de AWD uitgezet voor de duinparelmoervlinder. In 2016 werden in totaal 593 secties op 34 routes gelopen. Dat komt overeen met een teltranssect van 29,6 kilometer dat tussen begin april en eind september elke week ten minste eenmaal gelopen wordt. Bijlage 1 geeft een overzicht van de routes en de teljaren van 1992-2016.

3. Dagvlinderfauna en vlinderdichtheid

In de 20^e eeuw zijn met zekerheid 45 soorten dagvlinders in de duinen van Zuid-Kennemerland waargenomen (Mourik & Eggenkamp, 2005). De meeste soorten zijn standvlinders die jaarlijks gezien worden. Trekvlinders en zwervers komen van verre en komen minder voorspelbaar voor. De verspreiding van de dagvlindersoorten over de duinen van Zuid-Kennemerland is onderzocht in twee atlasprojecten (Mourik et al., 1995, Kolfshoten, 2016).

Op de monitoringroutes zijn 34 soorten dagvlinders waargenomen, waarvan 30 soorten jaarlijks of regelmatig zoals de trekvlinders distelvlinder en oranje luzernevlinder (Mourik, 2009). Vier soorten zijn incidentele trekvlinders en zwervers: gele luzernevlinder (6 jaren), grote vos (1), oranje zandoogje (6) en rouwmantel (2). Anno 2016 zijn 28 dagvlindersoorten standvlinders die zich in de duinen voortplanten en die wij duinvlinders noemen.

In de eerste tien jaar van dagvlindermonitoring waren er 26 soorten duinvlinders (Mourik & Eggenkamp, 2006). De gehakkelde aurelia vestigde zich in 1992 (Eggenkamp, Kan & Slagter, 1993). Nadien hebben bont zandoogje (2006) en keizersmantel (2013) zich gevestigd als bewoners van bos en struweel. Op grond van herhaaldelijke waarnemingen in de beginjaren werd al langer vermoed dat de keizersmantel zich in de regio voortplantte (Wallis de Vries, 1999). Tegenwoordig wordt de keizersmantel in aantallen van honderden gezien in en rond de bossen van het Vinkenveld in de AWD (Olk, 2014). Bont zandoogje komt inmiddels wijd verspreid in heel Zuid-Kennemerland voor (Mourik, 2007). Zwervers en trekvlinders hebben zich de laatste vijftien jaar maar mondjesmaat laten zien. De distelvlinder wist Zuid-Kennemerland wel bijna alle jaren te bereiken maar de oranje luzernevlinder slechts in zes jaren en zeer lage aantallen. Gele luzernevlinder (2002), grote vos (2002), oranje zandoogje (2003 en 2007) en rouwmantel (2006) behoren tot de sporadische zwervers die in de 21^e eeuw in Zuid-Kennemerland gezien zijn.

Naast de dagvlinders telt de werkgroep ook een aantal dagactieve nachtvlinders die in de duinen (vrij) algemeen zijn en goed herkenbaar: Sint Jacobsvlinder, Sint Jansvlinder, mi vlinder en de partiele trekvlinder gamma uil die elk jaar gezien wordt (Mourik, 2017). Ook zeldzaamheden als de kolibrievlinder en de glasvleugelpijlstaart worden gemeld.

In de dagvlindermonitoring van Zuid-Kennemerland bestaat de vlinderbevolking dus uit 34 jaarlijks tot regelmatig vliegende soorten: te weten 28 soorten dagvlinders, twee soorten trekvlinders en vier soorten dagactieve nachtvlinders (tabel 1).



Foto 17 Sint Jansvlinders



Foto 18 Mi vlinder

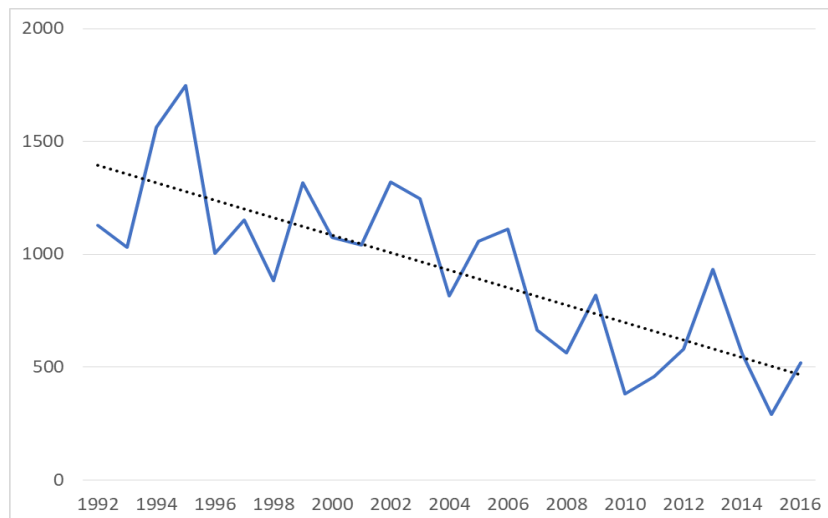
Tabel 1. Jaarlijks of regelmatig vliegende vlindersoorten in de dagvlindermonitoring 1992-2016

Ned. naam	Wet. naam	D/N	Status ZK-land		Routejaren	
			1992	2016	92-03	92-16
Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	D	zwerf	ST	3	16
Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>	D	ST	ST	12	25
Bruine eikenpage (RL)	<i>Satyrrium ilicis</i>	D	ST	ST	12	24
Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>	D	ST	ST	12	25
Eikenpage	<i>Neozephyrus quercus</i>	D	ST	ST	12	24
Groot dikkopje (RL)	<i>Ochlodes venata</i>	D	ST	ST	12	25
Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	D	ST	ST	12	25
Keizersmantel (RL)	<i>Argynnis paphia</i>	D	zwerf	ST	4	9
Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	D	ST	ST	12	25
Koevinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>	D	ST	ST	12	25
Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	D	ST	ST	12	25
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	D	ST	ST	12	25
Kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	D	ST	ST	12	25
Mi vlinder	<i>Callistege mi</i>	N	ST	ST	12	25
Aardbeivlinder (RL)	<i>Pyrgus malvae</i>	D	ST	ST	12	25
Bruin blauwtje (RL)	<i>Aricia agestis</i>	D	ST	ST	12	25
Duinparelmoervlinder (RL)	<i>Argynnis niobe</i>	D	ST	ST	12	25
Heivlinder (RL)	<i>Hipparchia semele</i>	D	ST	ST	12	25
Kleine parelmoervlinder (RL)	<i>Issoria lathonia</i>	D	ST	ST	12	25
St.Jacobsvlinder	<i>Tyria jacobaeae</i>	N	ST	ST	12	25
Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	D	trek	trek	12	25
Gamma-uil	<i>Autographa gamma</i>	N	trek	trek	12	25
Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	D	ST	ST	12	25
Oranje luzernevlinder	<i>Colias croceus</i>	D	trek	trek	6	12
Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	D	ST	ST	12	25
Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	D	ST	ST	12	25
Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	D	ST	ST	12	25
Dagpauwoog	<i>Inachis io</i>	D	ST	ST	12	25
Gehakkelde aurelia	<i>Polygonia c-album</i>	D	ST	ST	12	25
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	D	ST	ST	12	25
Kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	D	ST	ST	12	25
Landkaartje	<i>Araschnia levana</i>	D	ST	ST	12	25
St.Jansvlinder	<i>Zygaena filipendulae</i>	N	ST	ST	12	25
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	D	ST	ST	12	25

Afkortingen: RL: Rode Lijst 2006, D/N: dag- nachtvlinder; ST: standvlinder

Trend voor alle soorten

In de duinen van Zuid-Kennemerland is de dichtheid van alle vlindersoorten tezamen op een standaardroute in 25 jaar tijd gestaag afgenomen en sterker dan landelijk (Mourik, 2017). Figuur 7 laat de afname zien van het totaal aantal waargenomen vlinders per jaar. Zagen we in de beginperiode meer dan 1000 vlinders per jaar op een route van 1 kilometer lengte (20 secties), in 2014-2016 was de dichtheid gehalveerd. Op basis van het voortschrijdend gemiddelde over vijf jaar is de determinatiecoëfficiënt R^2 van de lineaire trend 0,9. Dat betekent dat de afname volgens de rechte lijn zeer waarschijnlijk is in de periode 1992-2016. Ondanks klimaatverandering met zachtere en langere zomers en daardoor gunstiger vooruitzichten zien we er steeds minder vlinders in de duinen van Zuid-Kennemerland. Wat is er aan de hand?



Figuur 7 Dichtheid van alle vlinders op alle routes, met lineaire trendlijn

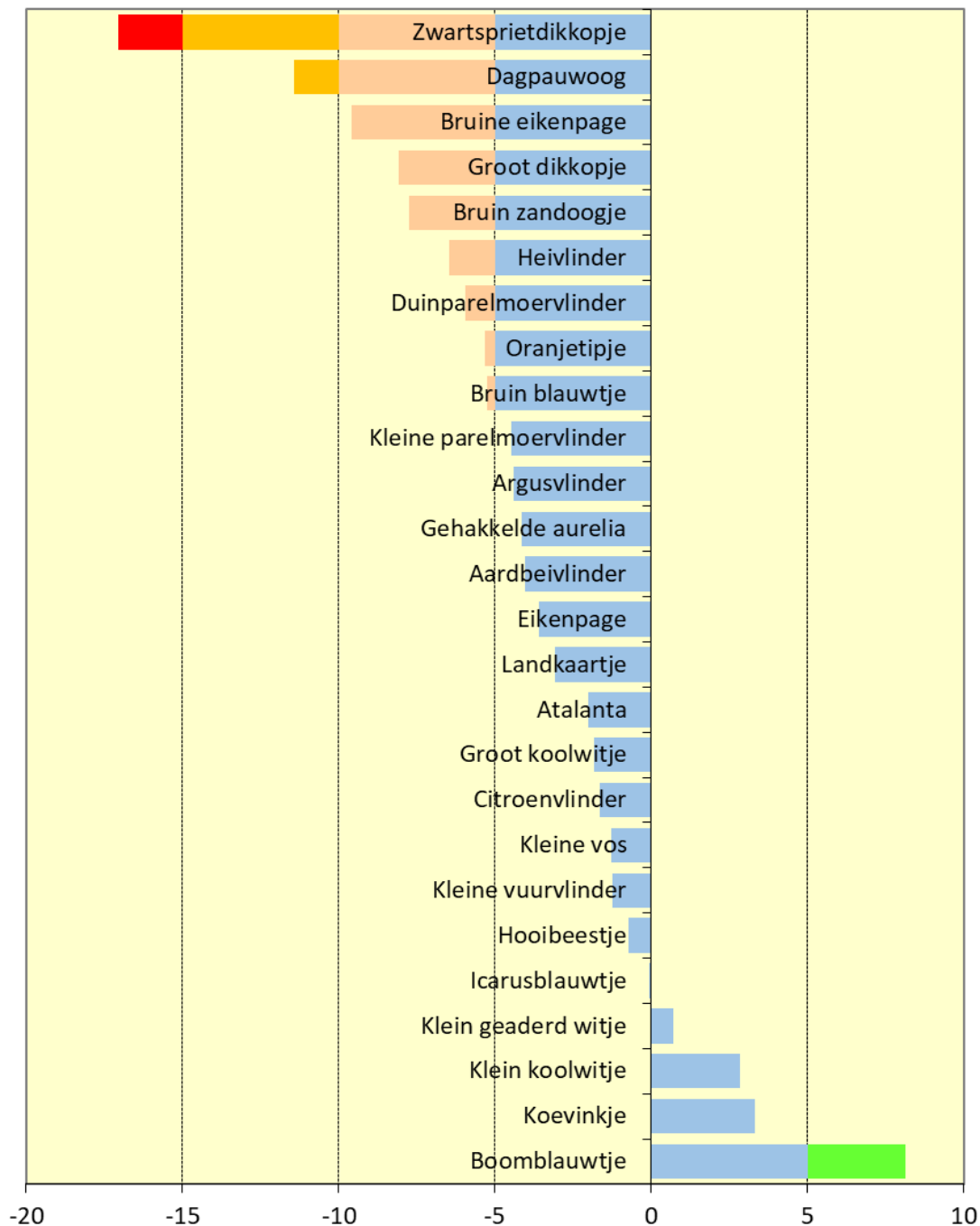
Voor- en achteruitgang van de soorten

De dichtheid van de vlindersoorten verandert van jaar tot jaar door verschillen in het weer, veranderingen in het landschap enzovoort. De jaaroverzichten van de routes en de dichtheid van vlinders zijn te vinden in jaarverslagen vanaf 1992 (literatuur lijst).

Een reeks van opvolgende jaren geeft inzicht in de fluctuaties en/of voor-en achteruitgang van de dichtheid van vlinders per soort. Voor de berekeningen maken het Centraal Bureau voor Statistiek (CBS) de Vlinderstichting gebruik van statistische technieken die onder andere het aantal gemiste vlinders van een soort in niet gelopen weken berekenen en die aan de tellingen toevoegen. De aldus statistisch berekende dichtheid van vlinders vormt de basis voor de vlinderindex per soort in Nederland (op basis van alle monitoring routes) of voor de duinen van Zuid-Kennemerland (op basis van onze duinroutes). De index is een relatieve maat voor de afwijking van de dichtheid van een soort ten opzichte van de referentiewaarde 100 in het beginjaar 1992. Vlindersoorten die zich na 1992 als duinvlinder in Zuid-Kennemerland gevestigd hebben zoals bont zandoogje en keizersmantel kunnen daardoor niet geïndexeerd worden.

De indexen van 1992-2016 voor de duinvlinders van Zuid-Kennemerland zijn de basis voor figuur 8. Het verloop van de index per soort over 25 jaar is opgenomen in het jaarverslag van 2015-2016 (Mourik, 2017). Vijftien soorten zijn matig tot sterk achteruitgegaan, klein koolwitje en koevinkje zijn matig vooruitgegaan. Boomblauwtje lijkt ook vooruitgegaan maar het aantal vlinders is te laag om daar een uitspraak over te doen (Vlinderstichting, 2017). Deze onzekerheid geldt ook voor landkaartje, eikenpage en bruine eikenpage.

Min of meer stabiel waren klein geaderd witje, icarusblauwtje, hooibeestje, kleine vuurvlieder, kleine vos, citroenvlieder en groot koolwitje. Zonder al te veel te veranderen in de dichtheid is het hooibeestje bijna onopgemerkt opgeklimmen van de zevende plaats ofwel 1,8% van de vlinderbevolking in 1992, naar de eerste plaats



Figuur 8. Voor- en achteruitgang van de duinvlinders in procent per jaar gedurende 25 jaar, 1992-2016

ofwel 22% van de vlinderbevolking in 2016. Deze relatieve stijging geeft wel aan hoe sterk de dichtheid van andere vlindersoorten is afgenomen, ook de Rode lijstsoorten kleine parelmoervlieder, duinparelmoervlieder, heivlieder, aardbeivlieder en groot dikkopje.

Let op: De vergelijkbare figuur 3 op pagina 53 in "Duinvlinders" betreft tien jaar en daarom is het jaarlijkse percentage van voor- of achteruitgang gedurende tien jaar over het algemeen groter dan het jaarlijkse percentage voor- of achteruitgang gedurende 25 jaar! Het is een herhaling van 10 of 25 keer.

ZWARTSPRIETDIKKOPJE

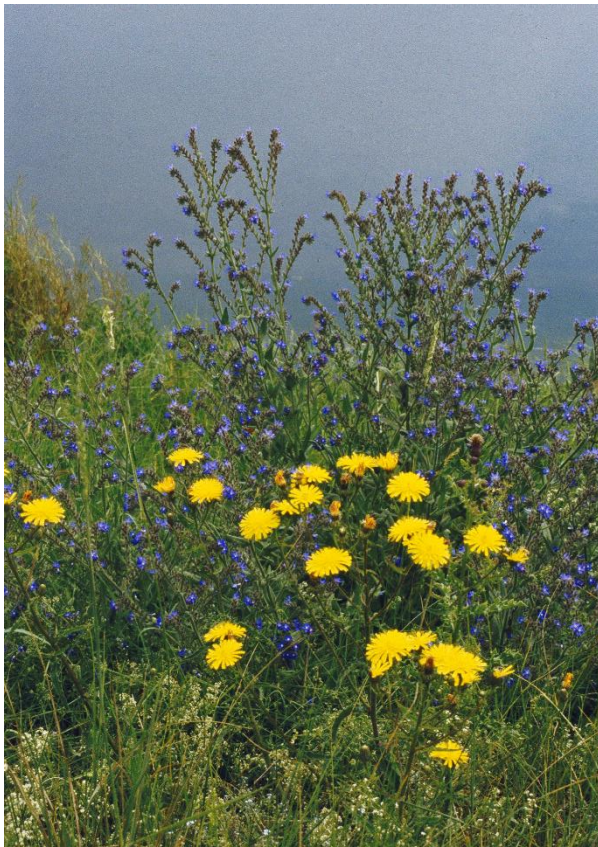
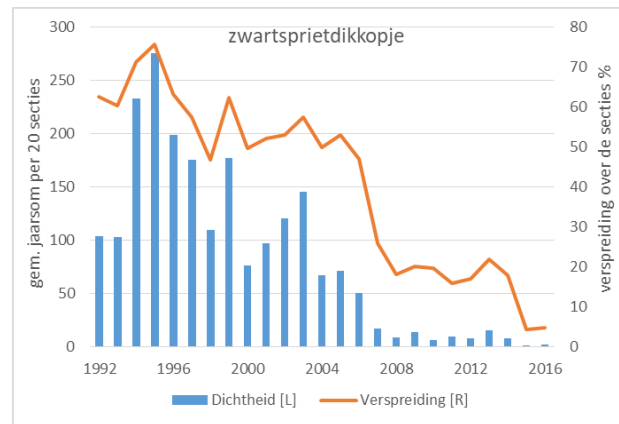


Foto 19 Leefgebied zwartspruetdikkopje. Bloemrijke berm in grasland. AWD, 1997



Foto 20 Zwartspruetdikkopje op liguster



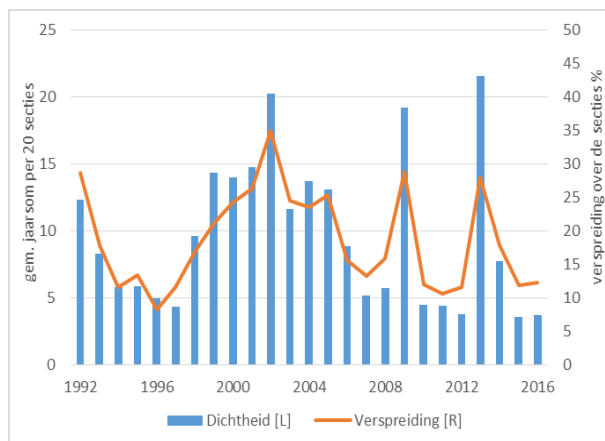
Figuur 9

Rode-lantaarndrager, met een min van 98% de grootste verliezer onder de duinvlinders is het zwartspruetdikkopje (figuur 9) dat kenmerkend is voor bloemrijke bermen en zomen met hoge kruiden (foto 19).

Dit kleine, kekke vlindertje stond in de beginjaren nog in de top tien van talrijkheid en verspreiding in de duinen van Zuid-Kennemerland. In zwermen vlogen de zwartspruetjes rond de rijk bloeiende planten van gewone ossentong en akkerdistel.

Deze vlindersoort is het toonbeeld van het grote verlies van het mozaïek van duingrasland en de geleidelijke overgangen naar enigszins ruige struweelzomen met hoge en rijk bloeiende kruiden zoals distels, slangenkruid, ossentong en noem maar op (Mourik, 2013).

ARGUSVLINDER



Figuur 10



Foto 21 Argusvlinder op watermunt

In tegenstelling tot de zeer sterke achteruitgang in Nederland (van Swaay, 2017) is de argusvlinder in de duinen van Zuid-Kennemerland “slechts” matig in dichtheid en in verspreiding achteruitgegaan. Maar toch, sinds 2007 hebben we maar twee keer een opleving gezien, in 2009 en 2013 toen de zomergeneratie door gunstig weer in augustus goed uitpakte.

De argusvlinder is een warmte minnende graslandvlinder die erg gevoelig is voor het micromilieu van het leefgebied. Het grasland moet zowel bloemrijk zijn als open van structuur, met kale plekje. Daarnaast zijn landschappelijke elementen met een verticale structuur belangrijk, zoals hoog opgaande kruiden, struikjes, paaltjes of hekken (Stip et al., 2014). In de duinen van Zuid-Kennemerland is de argusvlinder typisch voor een mozaïek van bloemrijke oevervegetatie en open valleigrasland of vochtige schouwpaden voor de waterwinning in de AWD. De vlinders van de voorjaarsgeneratie pendelen vaak naar het droge duin om nectar te drinken in het dan bloemrijke duingrasland. De vlinders van de zomergeneratie vinden hun voedsel in de dan bloeiende oeverkruiden zoals koninginnenkruid en watermunt. De argusvlinder kwam in de jaren negentig wijd verspreid voor (Mourik et al., 1995) en op gemiddeld 20% van de secties. Tegenwoordig is het areaal van de argusvlinder veel kleiner (Kolfshoten, 2016) en ongeveer gehalveerd op de secties (figuur 10).

Tot op heden heeft de argusvlinder nauwelijks waarneembaar geprofiteerd van de vernatting van de Kennemerduinen en het ontstaan van vochtige duinvalleien zoals het Kennemerstrand. Al 25 jaar lang zijn de route Paradijsveld in het infiltratiegebied van de AWD en de route Cremermeer door het Zuidervlak in Duin en Kruidberg de toproutes. Wellicht zijn er kansen in het vochtige, recent afgeplagde grasland bij het Panneland als daar zowel voorjaars- als zomerkruiden tot bloei komen en er verticale structuur ontstaat, de vlinderroute Schapenwei.



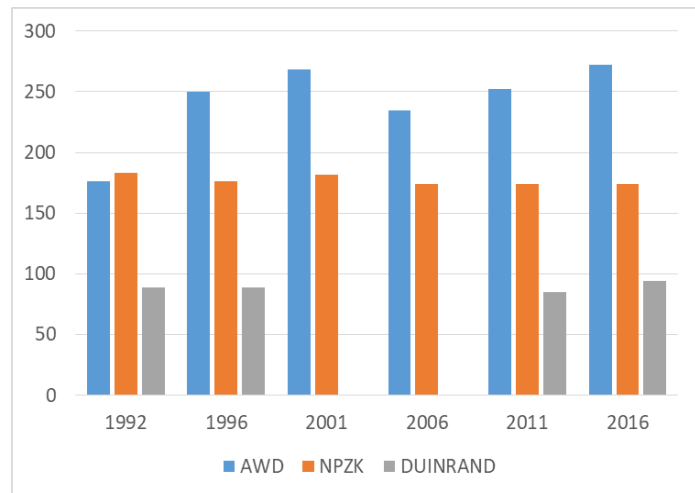
Foto 22 Ruige oever met koninginnenkruid en grasland met zandplekjes

4. De gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand

Aantal secties

In de AWD, de grote duingebieden van het NPZK en in de duin- en bosgebieden aan de Duinrand is een groot aantal routes 22-25 jaar gelopen (bijlage 1). In enkele gevallen zijn secties van een route opgegaan in een nieuwe route of zijn opnieuw uitgezet na herinrichtingsmaatregelen zoals de demping van het Verlengde Oosterkanaal en de aanleg van de Oosterduinrel in de AWD. Daardoor treden kleine fluctuaties op (figuur 6).

Zestien routes (250-272 secties) in de AWD vanaf 1996, tien routes (183-174 secties) in het NPZK vanaf 1992 en vijf routes (89-94 secties) aan de Duinrand vormen de kern van 25



Figuur 11. Aantal secties in de gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand

jaar vlinders tellen (figuur 11). Door de inzinking van de monitoring van de Duinrandroutes in de periode 1997-2007 ontbreken de jaren 2001 en 2006 van dit gebiedsdeel. De Duinrandgroep telt niet alleen minder secties maar is ook minder constant van samenstelling. Drie routes vormen de kern. Route 243 Middenduin, in 2008 opgevolgd door route 1872 Zanderijvaart, is gedurende de hele onderzoeksperiode gelopen. De routes 230 Spoorlijn IJmuiden en 247 Elswout zijn van 1992-1997 en van 2008-2016 gemonitord. Daaraan zijn enkele, onderling vergelijkbare routes toegevoegd. In de beginperiode 1992 en 1996 zijn dat twee routes in Middenduin (244 Moerasje en 242 Zanderij) en in 2011 en 2016 de routes 1589 Langeveld en 1737 Kennemerstrand. Deze vier routes gaan allemaal door vochtige valleien en langs bosranden in nieuwe natuur: Moerasje en Zanderij liggen in een vochtige zandafgraving en in een vochtig, voormalig bollenveld van Middenduin, de route Langeveld is uitgezet na vernatting, herinrichting en de aanleg van een duinrel in het Noordwijkse Langeveld en de route Kennemerstrand gaat door de primaire duinvallei en langs bosranden op het voormalige strand van IJmuiden.

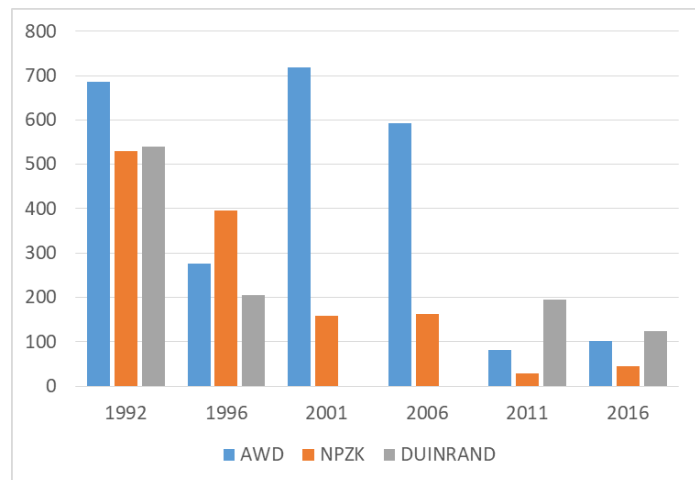
Bruin zandoogje

Op de secties aan de Duinrand was bruin zandoogje in 1992 zeer talrijk door de in die tijd ontstane ruigtes op de vochtig geworden zanderij (voormalige bollenveld en omgeving) van Middenduin. Na enkele jaren van verhoogd waterpeil en intensief maaibeheer, verdwenen de ruigtes en daalde de dichtheid tot waarden tussen 100 en 200 vlinders. Dat is met kleine fluctuaties daarna zo gebleven.

Bruin zandoogje is een speciale duinvlinder, een allrounder die in het hele duingebied van Zuid-Kennemerland wijd verspreid en massaal voorkomt maar in de nabije stedelijke en agrarische omgeving schaars is. Bruin zandoogje is plaats trouw en verkent de leefomgeving slechts tot op korte afstand (ongeveer 150 meter) van z'n geboorteplaats (Bos et al., 2006). De soort stond jarenlang onbedreigd op nummer één in de ranglijst van talrijkheid van duinvlinders maar was in 2016 afgezakt naar de tweede plaats, na het hooibeestje. Maakte bruin zandoogje in 1992 nog 48% van de duinvlinderbevolking uit, in 2016 was dat nog maar 16%.

In 1992 was de gemiddelde dichtheid op de vlinderroutes in de drie gebiedsdelen hoog en van dezelfde orde-grootte (figuur 12). Daarna traden veranderingen op met een voor elk gebiedsdeel verschillend verloop. In de AWD is bruin zandoogje tot 2007 talrijk gebleven maar daarna sterk afgenomen. De tijdelijke dip in 1996 wordt veroorzaakt door de demping van het Verlengde Oosterkanaal in de voorafgaande winter. Werden er op de twintig secties van de route Verlengde Oosterkanaal in 1995 nog 7200 bruin zandoogjes geteld (op een totaal aantal van 11.400 in de hele AWD), in 1996 waren dat er nog "maar" 1460.

Daaruit kan geconcludeerd worden dat niet alleen de bestaande graslanden en de gras-senruigtes effectief opgeruimd waren maar ook de overwinterende vlindersoorten die zich daarin ophielden. Na 1996 herstelde bruin zandoogje zich langs de nieuwe Oosterduinrel en bleef ook de dichtheid op de overige secties in de AWD hoog. In de AWD was 2006 nog een zeer goed jaar met een gemiddelde dichtheid van 562 vlinders. Daarna viel de dichtheid snel terug tot 271 vlinders in 2007, 158 in 2009 nog maar 81 in 2011 en 102 in 2016. De snelle en drastische afname kwam ook nu weer voor een belangrijk deel voor rekening van de Oosterduinrel die jarenlang een



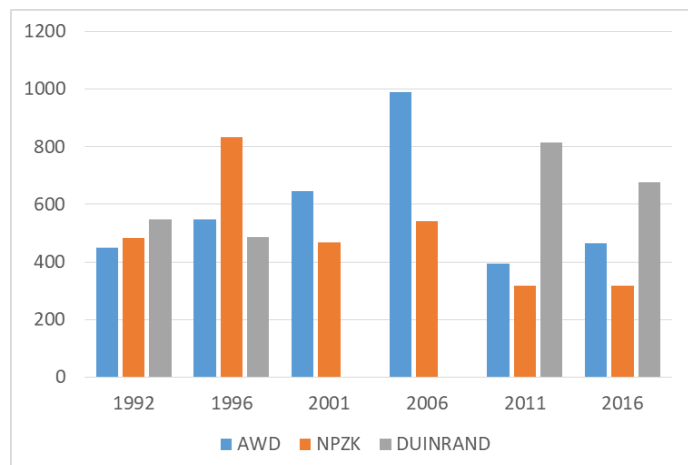
Figuur 12. Dichtheid van bruin zandoogje in de gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand

toproute was (ook landelijk) maar na 2006 voor alle vlindersoorten sterk in betekenis is teruggevallen. Is het toeval dat juist daar, in de bosrijke binnenduinrand, het aantal damherten en dus ook de intensieve begrazing in die periode al zo sterk toenamen? (Waternet, 2018). In elk geval was de wijde omgeving van de Oosterduinrel in 2016 vooral een hertenleefgebied en door overbegrazing al jarenlang geen vlinderleefgebied meer.

In de grote duingebieden van het NPZK is de dichtheid na 1992 gestaag afgenomen tot gemiddeld 29 vlinders per 20 secties per jaar in 2011 en 46 in 2016 (figuur 12). Mogelijk is ook hier de teruggang mede het gevolg van de begrazing van ruigten en struweelranden, in dit geval door Schotse Hooglanders en/of paarden. De laatste jaren doet het toenemende aantal damherten er nog een schepje bovenop.

De overige vlindersoorten

Net als bruin zandoogje was de gemiddelde dichtheid van de overige 33 vlindersoorten in 1992 van dezelfde orde grootte in de gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand (figuur 13). In de AWD was de dichtheid in 2006 vrijwel verdubbeld. In het NPZK fluctueerde de dichtheid zonder duidelijke richting.



Figuur 13. Dichtheid van de duinvlinders zonder bruin zandoogje in de gebiedsdelen AWD, NPZK en Duinrand

Na 2006 heeft zich een omslag voorgedaan, het meest nog in de AWD. Daar was de dichtheid van alle soorten zonder bruin zandoogje in 2016 ongeveer terug op de beginwaarde van 1992. Ten opzichte van 2006 is dit een afname van ruim 53%. Op de secties in het NPZK nam de dichtheid de laatste tien jaar met 42% ook fors af. In de gebieden langs de Duinrand, is de verandering veel minder groot en is in de periode 2011-2016 eerder sprake van een lichte toename van dichtheid dan van een afname ten opzichte van de periode 1992-1996.

Voor de 33 vlindersoorten is het veel moeilijker om een algemene oorzaak van de achteruitgang aan te geven maar een groot aantal soorten is net als bruin zandoogje, ook erg gevoelig voor verlies van structuur van ruigten, struikranden en strooisel. Dat geldt niet alleen voor de vlinders maar misschien wel meer nog voor de langer levende rupsen en poppen die in de strooisellaag, onder struiken en in grasresten overwinteren.

Veranderend leefgebied, een voorbeeld 2008 en 2015



Foto 24 Sectie 6 route 468 Zeeveld Noord AWD, 2008. Rijk aan structuur: hoog-laag, open-dicht



Foto 23 Sectie 6 route 468 Zeeveld Noord AWD, 2015: De structuur verarmd tot mosrijk en bloemarm duingrasland, de ligusters nagenoeg verdwenen, de duindoorns op sterven na dood

Na de grote lijn van de voor- en de achtergang van de vlindersoorten komt de vraag op wat de mogelijke oorzaken zijn en welke gezelschappen of welke leefgebieden weinig of sterk veranderd zijn. De volgende hoofdstukken gaan hier op in.

De stappen zijn:

De bepaling van de secties die lange tijd trouw gelopen zijn en die in aanmerking komen voor de lange termijn analyse (Hoofdstuk 5).

De landschappelijke typering en indeling van die secties en de vertaling daarvan tot leefgebieden voor vlinders (Hoofdstuk 5).

De indeling van de vlindersoorten in gezelschappen naar leefgebieden waarin de vlinders het meest gezien worden (Hoofdstuk 6).

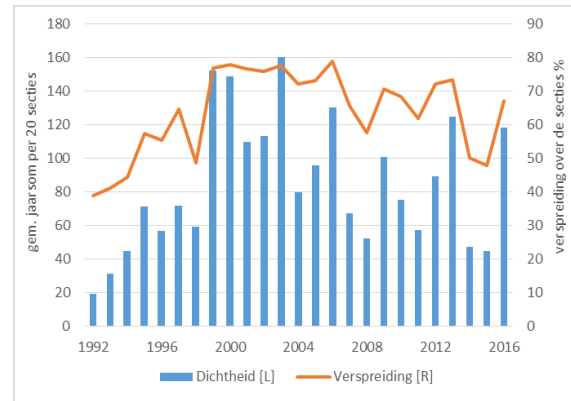
De vergelijking van de leefgebieden volgens de landschappelijke typering van de secties en volgens de gezelschappen van vlinders (Hoofdstuk 6).

Verschuivingen in de verdeling van de gezelschappen in de drie gebiedsdelen tussen 1992 en 2016 (Hoofdstuk 7).

HOOIBEESTJE

Het hooibeestje is een bescheiden vlindersoort die in het duingrasland niet veeleisend is. Bij verzuivering neemt hooibeestje in aantal af en komt bruin zandoogje op. Hooibeestjes nemen genoeg met schraal, bloemarm duingrasland maar bloemrijk duingrasland versmaden ze ook niet. In het leefgebied voeren (korst)mossen de boven- toon, grassen en nectarplanten zijn gewoonlijk in de minderheid (foto 25). Eitjes worden afgezet op slanke en ijl groeiende grassen zoals duinzwenkgras zoals we in Duin en Kruidberg hebben waargenomen in 1997.

In de periode 1996 tot 2016 zijn verspreiding en dichtheid weinig veranderd. Op gemiddeld 64% van de secties wordt hooibeestje jaarlijks waargenomen (figuur 14). De dichtheid fluctueerde soms flink maar is vanaf 1996 vrij stabiel gebleven. Toch is het hooibeestje stilletjes aan opgeklimmen van zevende plaats naar de eerste plaats in talrijkheid (dichtheid). Deze relatieve stijging geeft aan hoe sterk de andere vlindersoorten in aantal zijn afgenomen.



Figuur 14



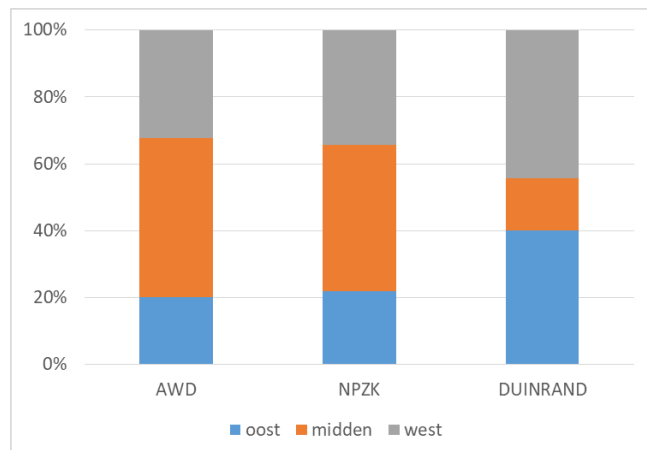
Foto 25. Drie dartelende hooibeestjes in schraal duingrasland met de waardplant duinzwenkgras, de dunne sprietjes links

5. Secties als vlinderleefgebied

Niet alle vlindersoorten vliegen overal in de duinen. Vrijwel alle soorten hebben een zekere binding met de omgeving. Elke soort stelt zo zijn eigen eisen aan de leefomgeving maar belangrijk daarin zijn de mate van beschutting, de beschikbaarheid van warmte en vocht en de geschikte nectar- en waardplanten. Analoog aan Duinvlinders worden de secties van de vlinderroutes die gedurende lange tijd in de periode 1992-2016 gelopen zijn, landschappelijk getypeerd en ingedeeld in vlinderleefgebieden.

Ligging in het landschap

Een eerste, algemene indruk van de leefomgeving van een sectie is te verkrijgen uit de ligging in het landschap. De oostelijke duinzone is over het algemeen bosrijk met veel schaduw en luwte, het midden is een afwisseling van open duin en struwelen en het westen is open duin met verstuivingen en veel wind. In de AWD en het NPZK zijn de secties van de routes ongeveer gelijk verdeeld tussen oost (beschut en deels beschaduwde) en west (open, veel wind en zon) (figuur 15). Aan de Duinrand liggen relatief veel secties (40%) in de beboste binnenduinen inclusief de oude strandwallen en in het westen (43%) maar juist niet in het midden.



Figuur 15. Zonering van de secties in 2016: AWD: 272, NPZK: 174, Duinrand: 90 secties

Landschappelijke typering

De landschapstypen volgens Doing, 1988 vormden de basis voor de typering van de secties als potentiële leefgebieden in Duinvlinders (Mourik & Eggenkamp, 2005) en zijn ook hier het uitgangspunt. De landschapstypen gaan uit van kenmerken van geomorfologie, bodem en vegetatie die direct in het veld waarneembaar zijn. De oost-west zonering speelt daarin een rol. De meeste routes zijn uitgezet in de periode 1992-1996 en de beschrijvingen zijn ook toen gemaakt. In grote lijn is de landschappelijke typering dus een weergave van de leefgebieden op de secties in de jaren negentig. Veranderingen zijn in typering van de secties niet meegenomen, daarover geven de vlinders aanwijzingen.

Aan de hand van de duinkarteringen van Henk Doing (1974, 1988) en eigen veldwerk zijn alle secties getypeerd met een codering voor de hoofdlandschappen en de subtypen. Aanvullende informatie over de secties kwam van de routebeschrijvingen, dia's en digitale foto's en GPS-kartering (de Gruijter & Kan, 1992, KNNV Dagvlinderwerkgroep 1992-2016). De hoofdlandschappen zijn, globaal van west- naar oost: Helmlandschap (A) van de zeereep, Zeedorpenlandschap (Ks) in de omgeving van Zandvoort en IJmuiden, Dauwbraamlandschap (R) in de kalkrijke zee- en westelijke duinen, Duindoornlandschap (H) in het midden van het duingebied, Fakkелgraslandschap (K) van west tot oost voorkomend maar het meest prominent in de hoge en reliëfrijke binnenduinen met duinroosje vanaf Aerdenhout tot Velsen, Buntgraslandschap (C) in de ont-kalkte binnenduinen en de verdroogde velden



Foto 26 Bloemrijke sectie 8; van route 468 Zeeveld Noord, 2008

van de AWD en het nagenoeg kalkloze Strandwallenlandschap (W) van de oude duinen vòòr de binnenduinrand (buitenplaatsen, bossen of heide). Doordat de landschappelijke karakterisering zich ook op de samenstelling van de vegetatie richt, kunnen daaruit de te verwachten plantensoorten afgeleid worden, de beschikbaarheid van waardplanten voor de rupsen en op het nectaraanbod voor vlinders (bijlage 2). Immers, we monitoren vlinders en zonder bloeiende nectarplanten in de vliegtijd, geen of weinig vlinders in het leefgebied ook al is de structuur in orde. Voor de leefgebieden karakterisering zijn de gedetailleerde landschapstypen vereenvoudigd tot onderdelen van het landschap die voor vlinders belangrijk zijn zoals de mate beschutting, de beschikbaarheid van vocht en het (potentiele) nectaraanbod (bijlage 3). De combinaties van open-beschut, droog-met vocht en (potentieel) bloemrijk-bloemarm leiden tot vijf typen leefgebieden die zo veel mogelijk aansluiten bij de omschrijving van de leefgebieden volgens de gezelschappen want de vlinders hebben natuurlijk het laatste woord.

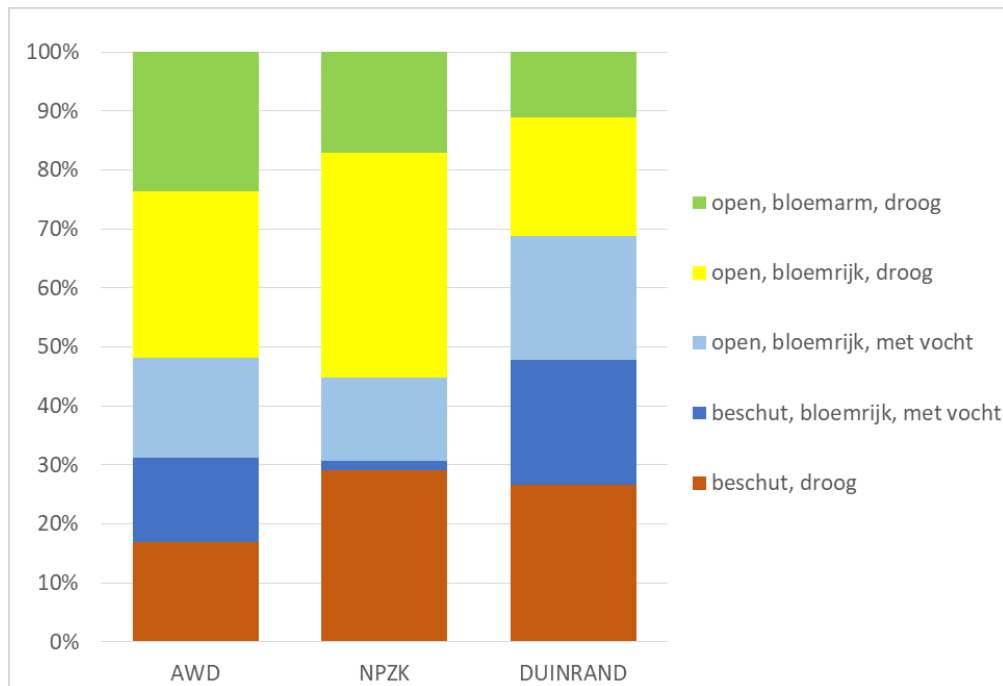
De omschrijvingen van de leefgebieden op de secties zijn:

1. Beschut-droog, overeenkomend met droog bos en dicht of hoog struweel (bloemrijk en bloemarm samengevoegd)
2. Beschut-bloemrijk-met vocht, overeenkomend met oevers van wateren of vochtige bosranden
3. Open-bloemrijk-met vocht, overeenkomend met open, vochtige valleien
4. Open- bloemrijk-droog, overeenkomend met bloemrijke, enigszins ruige bermen en zomen en bloemrijk duingrasland
5. Open bloemarm-droog, overeenkomend met schraal, bloemarm duingrasland



Foto 27 Bloemrijk duingrasland met de typering: open, bloemrijk, droog. Zeeveld AWD, mei 1993

Verdeling van de leefgebieden over de secties



Figuur 16. Verdeling van de secties naar de mate van beschutting, de vochtbeschikbaarheid en de potentiële bloemrijkdom. Labels in procent. AWD: 272, NPZK: 174, Duinrand: 90 secties

Tabel 2. Percentage secties per gebiedsdeel

	beschut droog	beschut bloemrijk met vocht	open bloemrijk met vocht	open bloemrijk droog	open bloemarm droog
AWD	17	14	17	28	24
NPZK	29	2	14	38	17
DUINRAND	27	21	21	20	11

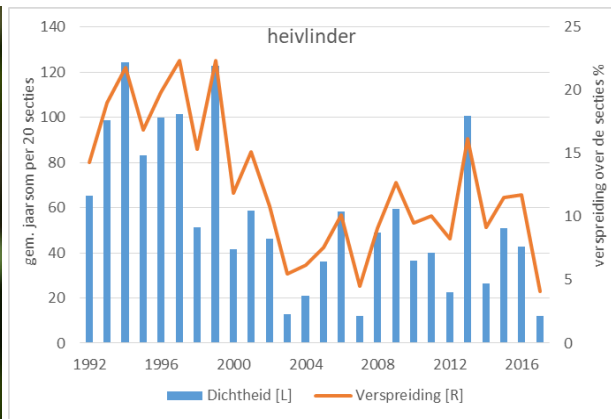
Per gebiedsdeel ontstaat uit de typering het spectrum van leefgebieden, als voorbeeld de secties vanaf 2011 (figuur 16, tabel 2). In de grote duingebieden was de mate van beschutting en van de potentiële bloemrijkdom op de secties in het open duin ongeveer gelijk. In de AWD en het NPZK lag 31% van de secties in de beschutting van bos, struweel of een helling (bruin en donkerblauw). In het droge tot vochtige open duin (lichtblauw en geel) was 45% resp. 52% van de secties potentieel bloemrijk. De vochtbalans liep wat meer uiteen (licht- en donkerblauw): 31% resp. 16% van de secties in AWD en NPZK stonden direct of indirect in contact met oppervlakte- of grondwater. Deze secties liggen in vochtige valleien of bij oevers (open of beschermt) en zijn vooral 's zomers potentieel bloemrijk.

De secties langs de Duinrand waren een mix van open duin, bos en oevers of vochtige valleien. In zonering en landschappelijk karakter wijkt deze groep af van de grote duingebieden (figuur 15). Een vrij groot deel van de secties (48% beschermt) ligt in de beboste, dus beschutte binnenduinen en/of in vochtige valleien of op oevers (42% vocht). In het droge tot vochtige open duin is 41% van de secties potentieel bloemrijk, ongeveer vergelijkbaar met de verdeling in AWD (45) en NPZK (52).

HEIVLINDER



Foto 28 Heivlinder op koninginnenkruid



Figuur 17.

De heivlinder leeft in bloemrijk duingrasland. Tot 1999 was de heivlinder vrij algemeen en talrijk op de secties (figuur 17). Daarna zijn verspreiding en dichtheid sterk teruggelopen ondanks de beheermaatregelen die voor deze bewoner van open duingrasland gunstig zijn, zoals begrazing en het bevorderen van verstuivingen.

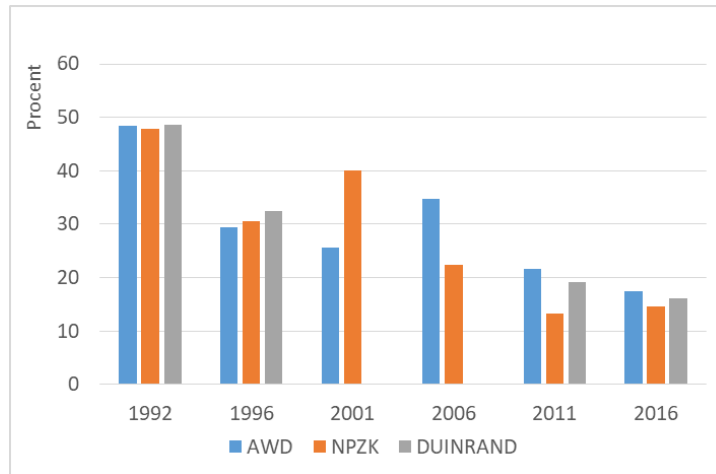
Op het Kennemerstrand is in 2011 het project “Heivlinder” uitgevoerd. De eerste jaren na uitvoering verscheen de heivlinder inderdaad maar is sinds 2016 weer verdwenen. Vermoedelijk is de intensieve tred van mensen en honden op het Kennemerstrand en van grote grazers in de duingebieden AWD en NPZK nadelig voor een duurzaam herstel van het kwetsbare duingrasland met een micromosaïek van zandplekjes, korstmossen en graspolletjes voor de eiafzet (Bink, 1992; Wallis de Vries, 1997; Mourik, 2013).



Foto 29 Leefgebied heivlinder: tredgevoelig duingrasland met zand en polletjes buntgras. Haasvellderduinen AWD, 2017

6. Vlindergezelschappen

De waargenomen vlindersoorten zonder bruin zandoogje worden verdeeld in soortengroepen of gezelschappen van gemeenschappelijke leefgebieden. Vervolgens vergelijken we de verdeling van de leefgebieden vanuit de invalshoek van de vlinders en vanuit de invalshoek van de secties (hoofdstuk 5) en koppelen de twee verschillende benaderingen.



Figuur 18. Aandeel van bruin zandoogje in de totale vlinderbevolking

Gezelschappen van vlindersoorten

De dagvlindersoorten, inclusief de regelmatig vliegende trekvlinders worden ingedeeld volgens de kenmerken van het leefgebied waarin de vlinders het meest waargenomen worden (Bos et al., 2006) en de dagactieve nachtvlindersoorten volgens Groenendijk, 2006 (tabel 3, bijlage 4). Voor de duinen heeft deze indeling veel gemeen met de gezelschappen in "Duinvlinders" maar is toegespitst op de (potentiele) bloemrijkdom voor de vlinders die we tellen (Mourik & Eggenkamp, 2005). Het gewicht van een gezelschap in de vlinderbevolking (zonder bruin zandoogje) wordt bepaald door de dichtheid van vlinders van de soorten die tot het gezelschap behoren. Enkele soorten vertonen soms piekjaren zoals kleine vuurvlinder in 2000 of distelvlinder en gamma uil in 1996 als gevolg van sterke trek. Bij de samenstelling van de gezelschappen worden deze pieken buiten beschouwing gelaten.

Bruin zandoogje kan in de duinen niet aan een gezelschap toegekend worden omdat deze soort het hele duingebied als leefgebied heeft en op vrijwel alle secties vliegt. In de totale vlinderbevolking daalt het percentage van bruin zandoogje van ongeveer 58% in 1992 tot 16% in 2016 (figuur 18).

We onderscheiden gezelschappen en vlinders van:

1. **Schraal, bloemarm duingrasland** van het open duin met voornamelijk mossen en grassen. De vlinders van deze groep hebben geringe nectarbehoefte en voeden zich met nectarplanten in struweelzomen (duinsavanne in "Duinvlinders").
Vlindersoorten: hooibeestje, kleine vuurvlinder, mi-vlinder
2. **Bloemrijke bermen en zomen** met slangenkruid, gewone ossentong, distelsoorten, melkdistelsoorten, grote zandkool, kruiskruidsoorten enz.
Vlindersoorten: distelvlinder, oranje luzernevlinder, gamma-uil, klein koolwitje, zwartsprietdikkopje
3. **Bloemrijk duingrasland** van het open duin met kleine voorjaarskruiden dauwbraam, grote tijm, gewone rolklaver, paardenbloem, hondsdrif, liguster enzovoort (open duin in "Duinvlinders").
Vlindersoorten: aardbeivlinder, bruin blauwtje, duinparelmoervlinder, heivlinder, kleine parelmoervlinder, Sint-Jacobsvlinder

4. **Bloemrijke oevers en vochtige valleien** met klaversoorten, moerasrolklaver, koninginnenkruid, gewone brunel, kattenstaart, gewone berenklauw, watermunt, distelsoorten enzovoort (bos en vaart in “Duinvlinders” plus vochtige valleien).

Vlindersoorten: atalanta, argusvlinder, dagpauwoog, gehakkelde aurelia, landkaartje, icarusblauwtje, kleine vos, Sint-Jansvlinder

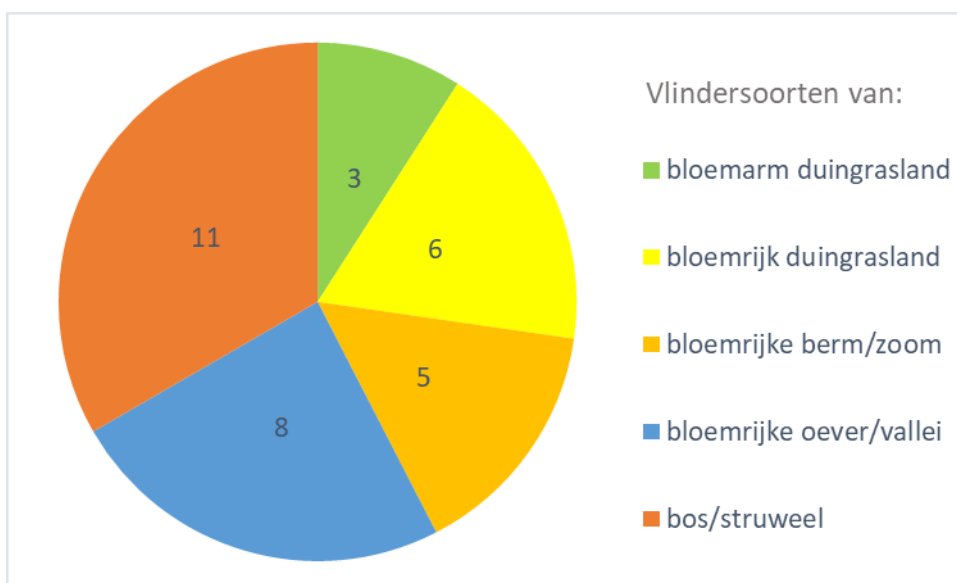
5. **Bos of struweel** met gewone braam en look-zonder-look klimop en hondsdrif als belangrijke nectarplanten in het bos en kruiskruiden of liguster daarbuiten (droog duinbos in “Duinvlinders”).

Vlindersoorten: bont zandoogje, boomblauwtje, bruine eikenpage, citroenvlinder, eikenpage, groot dikkopje, groot koolwitje, keizersmantel, oranjetipje, klein geaderd witje, koevinkje

De vlinderbevolking is samengesteld uit de vlindergezelschappen zonder bruin zandoogje. Het gewicht van een gezelschap wordt bepaald door de jaarsom van vlinders van de soorten die tot het gezelschap behoren. Een voorbeeld: als we in één jaar 1000 vlinders (vlinderbevolking 100%) tellen van alle soorten exclusief bruin zandoogje op een standaardroute van 20 secties en die 1000 vlinders (100%) zijn evenredig verdeeld over de gezelschappen, dan vormen de vijf gezelschappen van 200 vlinders elk 20% van de totale vlinderbevolking.

Tabel 3. Soortensamenstelling van de vlindergezelschappen

bl-arm duingrasland	bl-rijk duingrasland	bl-rijke berm/zoom	bl-rijke oever/vallei	bos/ struweel
hooibeestje kleine vuurvlinder mi-vlinder	aardbeivlinder bruin blauwtje duinparelmoervlinder heivlinder kl. parelmoervlinder sint-jakobsvlinder	distelvlinder oranje luzernevlinder gamma-uil klein koolwitje zwartsprietdikkopje	atalanta argusvlinder dagpauwoog gehakkelde aurelia landkaartje icarusblauwtje kleine vos sint-jansvlinder	boomblauwtje bont zandoogje bruine eikenpage citraenvlinder eikenpage groot dikkopje groot koolwitje keizersmantel oranjetipje kl. geaderd witje koevinkje



Veranderend leefgebied, een voorbeeld

Het landschap en dus ook het leefgebied van een sectie is niet star maar verandert, langzaam of snel, weinig of ingrijpend. Wij hanteren het landschappelijke leefgebied van de jaren negentig, ten tijde van het uitzetten van de routes en zien de vlinderbevolking veranderen als de leefgebieden veranderen. Onderstaand voorbeeld van leefgebied 1996-2001: beschut, bloemrijk, met vocht. In 2015 veranderd in bloemarm



Foto 30 Sectie 17 route 1220 Oosterduinrel AWD, 2001



Foto 31 Sectie 17 route 1220 Oosterduinrel AWD, 2015

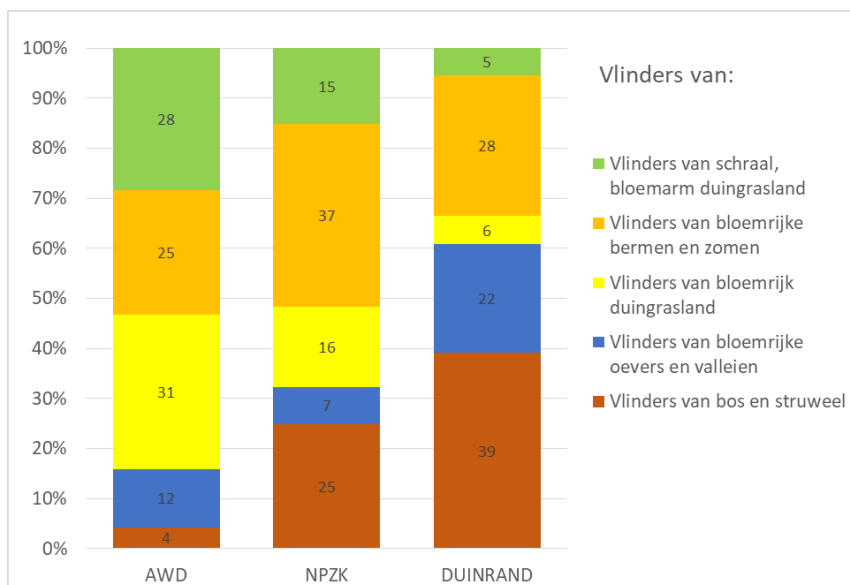
Vergelijking van leefgebieden

De verdeling van de leefgebieden op de secties (Hoofdstuk 5) en de verdeling van de waargenomen vlinders over de vlindergezelschappen (Hoofdstuk 6) laten in 1996 goede overeenkomsten zien maar er zijn ook verschillen. Volledige overeenkomst van de leefgebieden vanuit landschappelijk oogpunt en vanuit de waargenomen vlinders is uitgesloten omdat er naast de landschappelijke karakteristieken ook andere factoren (zoals beheer, gebruik als berm of schouwpad etc.) een rol spelen op de secties. Anderzijds zijn de meeste vlinders mobiel en kunnen ze vrij gemakkelijk van het ene leefgebied naar het andere pendelen. Het toeval van de “juiste” vlinder op de “juiste” sectie speelt dus zeker een rol maar het verblijf van vlinders in het landschappelijk getypeerde leefgebied is de regel, zoals we zullen zien. Voor de vergelijking is het jaar 1996 representatief omdat de monitoring vanaf dat jaar uitgevoerd is op een (nagenoeg) vaste groep van 266 secties in de AWD en van 181 secties in het NPZK. De Duinrand is heterogener van samenstelling zoals toegelicht (figuur 11).

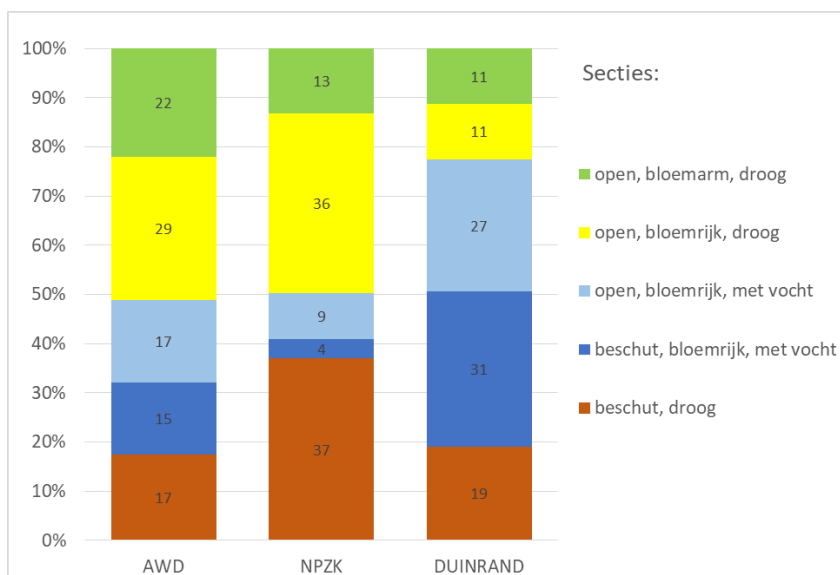
Bespreking van figuur 20, de verdeling van de waargenomen vlinders volgens de gezelschappen en figuur 21, de verdeling van de secties volgens de landschappelijke typering. Tussen rechte haakjes de kleuraanduiding zoals in de figuren.

1. Bloemarme, droge en open gelegen secties vergeleken met vlinders van schraal, bloemarm duingrasland (hooibeestje, kleine vuurvlinder, mi-vlinder)

Direct opvallend is de goede overeenkomst van “open, bloemarm en droog” in de verdeling van de secties [groen] en van “schraal bloemarm duingrasland” in de verdeling van de vlinders [groen]. Het percentage vlinders van bloemarm duingrasland komt in de grote duingebieden AWD en NPZK (28 resp. 15%) in 1996 goed overeen met het percentage open en bloemarme secties (23 resp. 13%). Schrale, bloemarme secties in het open duin, het leefgebied van o.a. hooibeestje en kleine vuurvlinder, komen veel voor in de droge velden in het midden van de AWD. In de duingebieden van het NPZK is het aandeel bloemarme secties in het open duin geringer evenals het percentage vlinders met een geringe nectarbehoefte. Aan de Duinrand zijn de percentages nog lager: 11% van de secties is open, bloemarm en droog en slechts 5% van de vlinders is kenmerkend voor schraal duingrasland.



Figuur 19. Verdeling van de vlinders naar de gezelschappen. Labels in procent. AWD: 6839, NPZK: 7338, Duinrand: 2167 vlinders



Figuur 21. Verdeling van de secties naar de mate beschutting, de beschikbaarheid van vocht en de potentiële bloemrijkdom. Labels in procent. AWD: 266, NPZK: 181, Duinrand:

- Open gelegen bloemrijke secties (droog en met vocht) vergeleken met vlinders van bloemrijke bermen en zomen en van bloemrijk duingrasland (distelvlinder, oranje luzernevlinder, gamma-uil, klein koolwitje, zwartsprietdikkopje, aardbeivlinder, bruin blauwtje, duinparelmoervlinder, heivlinder, kleine parelmoervlinder, Sint-Jacobsvlinder)

In het open en bloemrijke duin correspondeert het percentage secties [geel + lichtblauw] vrij goed met de vlinders van bloemrijk duingrasland en van bermen en zomen [geel + oker]. In de duingebieden AWD en NPZK behoort 46 resp. 43% van de secties tot het leefgebied bloemrijk open duin. Verantwoordelijk daarvoor zijn het overwegend kalkrijke Fakkeldingraslandschap en het Dauwbraamlandschap. Ook het percentage vlinders van bloemrijk duingrasland en van bermen en zomen was in 1996 hoog, zowel in de AWD (56%) als het NPZK (43%). Tot de vlindersoorten van deze groepen behoren de typische Rode lijstsoorten van de duinen, kleine parelmoervlinder, duinparelmoervlinder, aardbeivlinder, heivlinder en bruin blauwtje. Aan de Duinrand is het percentage bloemrijke secties van het open duin iets lager (38%) maar correspondeert ook goed met het percentage vlinders van bloemrijk duingrasland en van bermen en zomen (34%).

3. Open gelegen, bloemrijke secties met vocht vergeleken met vlinders van bloemrijke oevers en vochtige valleien (atalanta, argusvlinder, dagpauwoog, gehakelde aurelia, landkaartje, icarusblauwtje, kleine vos, Sint-Jansvlinder)

Open, bloemrijke secties met vocht [lichtblauw] hebben een vrij hoog aandeel langs de Duinrand. Deze secties liggen voornamelijk langs de Zanderijvaart in Middenduin en de wateren van Elswout. In de AWD heeft 15% van de secties de typering open, bloemrijk, met vocht, deze liggen langs kanalen (15%). In de vlinderbevolking van de Duinrand en de AWD behoort 21% resp. 14% van de vlinders tot het gezelschap van bloemrijke oevers en vochtige valleien [blauw], ook weer een goede overeenstemming met de typering van secties. De secties in het NPZK hebben in 1996 bij uitzondering de kwalificatie open, bloemrijk en met vocht (4%). Dit we ook terug in het geringe percentage vlinders van bloemrijke oevers en vochtige valleien (7%).

4. Beschut gelegen secties (droog en met vocht) vergeleken met vlinders van bos en struweel (bont zand-oogje, boomblauwtje, bruine eikenpage, citroenvlinder, eikenpage, groot dikkopje, groot koolwitje, keizersmantel, oranjetipje, klein geaderd witje, koevinkje)

Een deel van de secties in de AWD (32%), het NPZK (41%) en aan de Duinrand (50%) wordt tegen weer en wind beschut door bos, struweel of hellingen. Door de beschutting zijn deze secties een potentieel gunstig leefgebied voor vlinders. De verdeling van beschut gelegen secties [bruin + donkerblauw] en de verdeling van vlinders van bos en struweel [bruin] lopen meer uiteen dan in het open duin. Op de beschut gelegen secties zien we het leefgebied veel minder terug in het aandeel vlinders van bos en struweel, waarschijnlijk doordat de beschutting niet altijd van een bosomgeving komt maar van bijvoorbeeld van een helling of een kanaaltalud zonder bos. Het percentage vinders van bos en struweel is 4% in de AWD en 25% in het NPZK, terwijl het aanbod van beschut leefgebied veel hoger is namelijk 32% resp. 41%. Aan de Duinrand is de situatie omgekeerd. Daar is 50% van de secties beschut en merendeels door aaneengesloten bos (Middenduin, Elswout). Dan is het aandeel vlinders van bos en struweel in de vlinderbevolking ook meer in overeenstemming namelijk 39%.

De tweerichtingsbenadering van de leefgebieden laat zien dat de verdeling op de secties in 1996 over het algemeen goed overeenstemt de verdeling van de waargenomen vlinders volgens de vlindergezelschappen in dat jaar. Deze overeenstemming maakt het mogelijk om relatieve (procentuele) verschuivingen in de vlinderbevolking te relateren aan veranderingen in de leefgebieden op de samenstellende secties en omgekeerd en bevestigt de betekenis van vlinders als kwaliteitsindicatoren voor kleinschalige elementen en verscheidenheid in het landschap en voor het natuurbeheer (Bink, 1992).

AARDBEIVLINDER

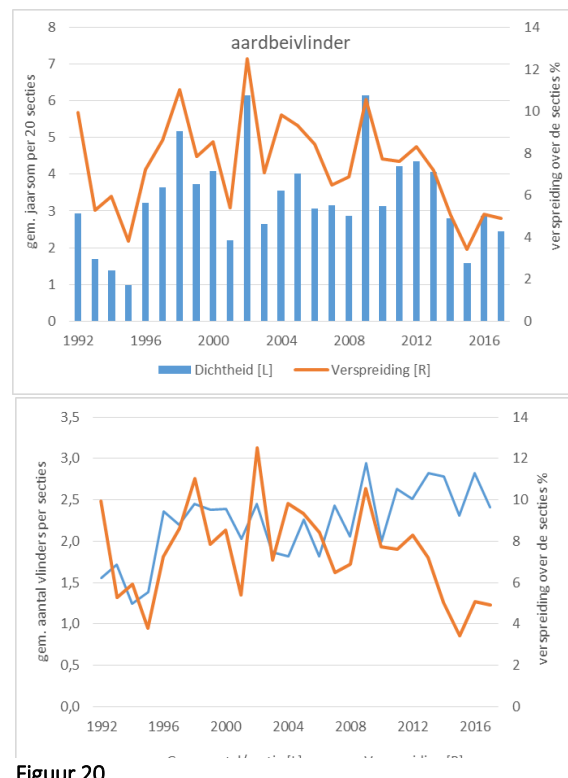


Foto 32 Aardbeivlinders, eitje en rups op dauwbraam Zeeveld AWD. 1996

In de beginjaren van de dagvlindermonitoring was de ontdekking van de leefwijze van de landelijk zeldzame aardbeivlinder in het droge duin een hoogtepunt van het onderzoek (Mourik et al., 1995, Kan & Mourik, 1996). Voor het eerst werd vastgesteld dat dauwbraam de belangrijkste waardplant is in duingrasland (foto 33). In die tijd kwam de aardbeivlinder wijd verspreid voor in de duinen van Zuid-Kennemerland (Mourik et al., 1995), niet alleen in duingrasland maar ook in bloemrijk valleigrasland van duinkanalen, vijfvingerkruid de waardplant bleek te zijn (Grosz & van der Pol, 1996).

Daarna werd het onderzoek uitgebreid naar andere duingebieden in Noord-Holland (Verbon, 1997), de bescherming en het herstel van leefgebieden werden ter hand genomen (Wallis de Vries, 2003, 2004). De resultaten van het afplaggen van vergraste veldjes als toekomstig leefgebied voor de aardbeivlinder waren op termijn van enkele jaren niet erg duidelijk. Op de plaglocaties nam de konijnenactiviteit wel toe maar de aardbeivlinder vestigde zich nog niet, waarschijnlijk door het ontbreken van mossen en strooisel voor de rustperiode in zomer en winter (Mourik, 2010; Wallis de Vries, 2010).

Tijdens de periode van monitoring verdween de aardbeivlinder het eerst van vochtige secties en daarna ook van droge secties in bijvoorbeeld de Van Stirumsduinen. Thans is het Zeeveld van de AWD nog het enige gebied waar de aardbeivlinder regelmatig en op vaste secties wordt waargenomen maar ook daar gaat het snel bergafwaarts door overbegrazing van dauwbraam en vertrapping van de mos- en strooisellaag (figuur 21, foto 32). In de periode 1996-2010 was het (mediaan) gemiddelde areaal op de secties 8,5%, daarna dalend naar gemiddeld 5%.

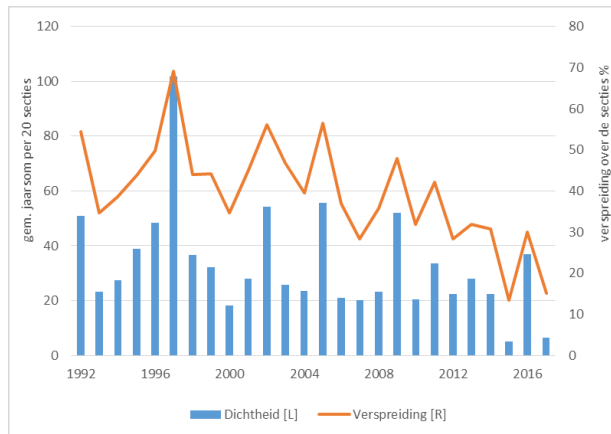


Figuur 20

KLEINE PARELMOERVLINDER



Foto 33. Vleugels van parelmoer



Figuur 21

De kleine parelmoervlinder is de parel waar de vlindertellers van Zuid-Kennemerland het hele seizoen naar uitkijken. In de grote duingebieden was deze typische duinvlinder lange tijd op bijna alle routes aanwezig (figuur 22).

Tot 2006 was de mediane verspreiding over de secties in heel Zuid-Kennemerland 44,2% en dat betekende een grote trefkans op een route van 20 secties. De laatste tien jaar was de mediane verspreiding over de secties 30,7% en in 2015 en 2017 nog maar 15%. De afname van verspreiding van ten minste 30% geldt ook voor de dichtheid, dus het aantal waargenomen vlinders.

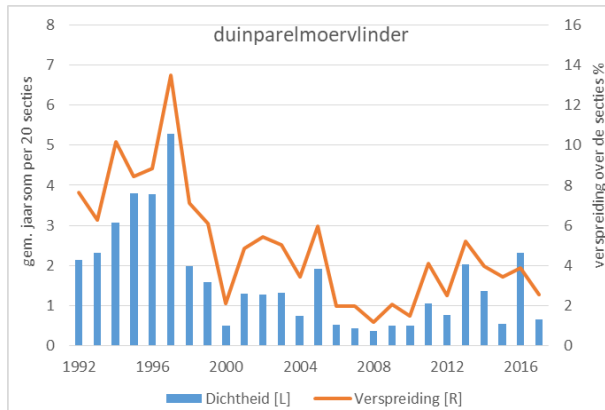
In de periode 1992-2006 waren er vier duidelijke piekjaren waarin de populatie zich kon herstellen (figuur 22). De laatste tien jaar waren dat er nog maar twee en vrij zwak vergeleken met de voorgaande periode. We mogen dus wel stellen dat het de kleine parelmoervlinder niet goed gaat in de duinen van Zuid-Kennemerland. En let ook op de dramatische jaren 2015 en 2017. In het laatste jaar was de kleine parelmoervlinder zelfs schaarser dan bruin blauwtje en de keizersmantel, met 280 vlinders de talrijkste Rode lijst soort van 2017 (Mourik, 2018).

Naar de oorzaken is het gissen maar duidelijk zijn toch wel het gebrek aan nectarbloemen en het gebrek aan vitale waardplanten met malse bladen in langdurig jaarrond en/of intensief begraaide droge duinen. Zie ook "Meer bloemen meer vlinders" op pag 51



Foto 34 Ruïnering van het vlinderleefgebied bloemrijk duingrasland in een vallei van het Zeeveld AWD, zomer 2016. Herten hebben de kruiden-mos vegetatie inclusief dauwbraam en duinviooltje kaalgegraasd, volledig omgewoeld en vertrapt. Waardplanten weg, nectarplanten weg, mos- en strooisellaag weg, is einde duinvlinders.

DUINPARELMOERVLINDER



Figuur 22.

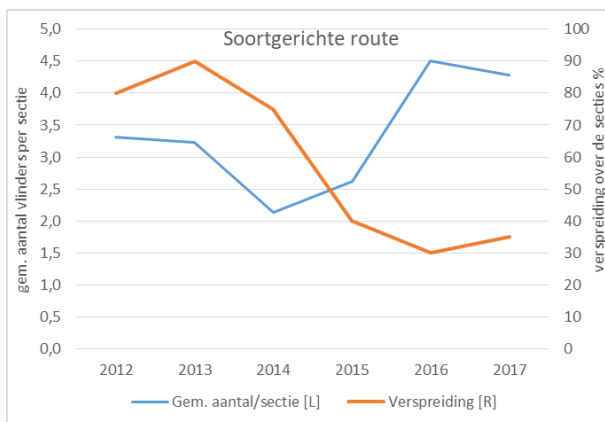


Foto 35 Duinparelmoervlinder op liguster

In de beginjaren van het dagvlinderonderzoek vloog de duinparelmoervlinder wijd verspreid in de duinen van Zuid-Kennemerland (Mourik et al., 1995). Talrijk is deze prachtige duinvlinder niet maar bloeiende ligusterstruiken hebben een grote aantrekkingskracht. Tot 1996 was de trend licht stijgend, daarna is de duinparelmoervlinder sterk in aantal en in verspreiding teruggelassen (figuur 23). Herstel is tot op heden uitgebleven. Het areaal is afgenomen tot enkele laatste refugia in de AWD (Wallis de Vries, 2008).

De soortgerichte route op het Rozenwaterveld laat zien dat de verspreiding over de secties de laatste jaren is teruggelassen van 80-90% naar 30% en dat het gemiddelde aantal vlinders op de secties waar wel vlinders gezien zijn, gestegen is van iets meer dan 3 tot ruim 4 (figuur 24). Deze ogenschijnlijke tegenstrijdigheid is het gevolg van de plaatsing van beschermingskooien rondom ligusterstruiken. De bloei van de gekooide struiken werkt als een magneet in een langzamerhand volledig kaal gegraasd landschap. De duinparelmoervlinders, die er nog vliegen zie je bijna alleen nog op secties met een kooi in de nabijheid. Het afgenomen bloemenaanbod is een van de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang (Wallis de Vries, 2010, 2016, 2017) maar ook de afgenomen kwaliteit van het leefgebied inclusief de beschikbaarheid van de waardplanten duin- en zandviooltje (Olk, 2014).

Het Zeeveld van de AWD is zeer rijk aan liguster en een belangrijk leefgebied van de duinparelmoervlinder. De intensieve hertenvraat van bast en twijgen en daardoor de sloop van de ligusterstruiken, is ook daar al in een vergevorderd stadium (Mourik, 2017). Liguster en kruipwilg hebben het meest te lijden maar wie er oog voor heeft ziet ook de graaslijn van herten in de duindoorns. Dit afbraakproces leidt tot vereenvoudiging van het landschap, tot uiteindelijk een duingazon met oude bomen. Een bloemarme duinsavanne zoals veel "velden" in de AWD.



Figuur 23.

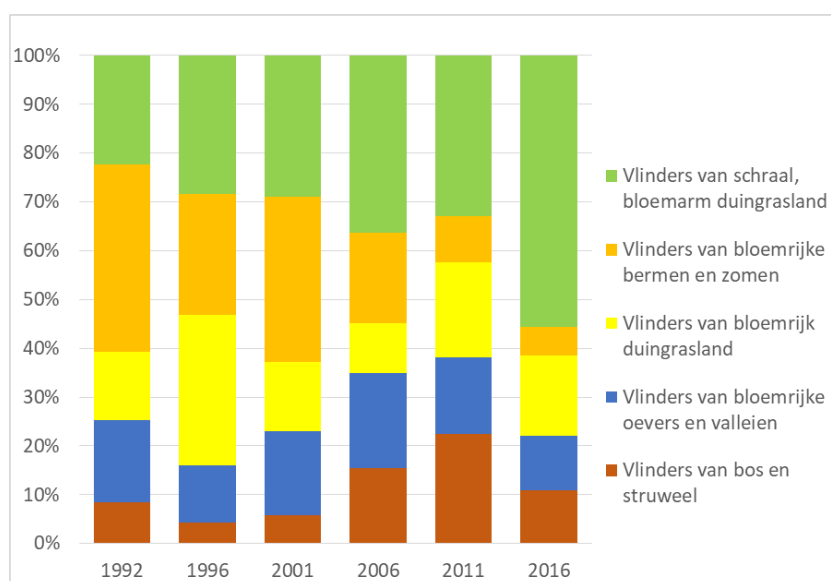


Foto 36 Nectar drinken in de kooi Zeeveld AWD, 2016

7. Vlinders in het veranderende duinlandschap

De leefgebieden vanuit de waargenomen vlinders en vanuit de verdeling van de secties zijn de basis voor het onderzoek van tijdreeksen. Aan de hand van verschuivingen in de vlinderbevolking ontstaat een indruk van veranderingen op de secties. Bij de reis door de tijd moeten we niet vergeten dat de dichtheid van de vlinders jaarlijks fluctueert en in de grote duingebieden sterk is afgenomen. We beoordelen echter de verhoudingen binnen de vlinderbevolking (zonder bruin zandoojie) en daarom spelen de fluctuaties en de achteruitgang hier geen rol. In zes stappen door de tijd zien we de grote lijnen van veranderingen in de duinnatuur en van het beheer terug in de verschuivingen van vlindergezelschappen.

De vlinderbevolking van de AWD 1992-2016



Figuur 24. Ontwikkeling van de vlinderbevolking in de AWD

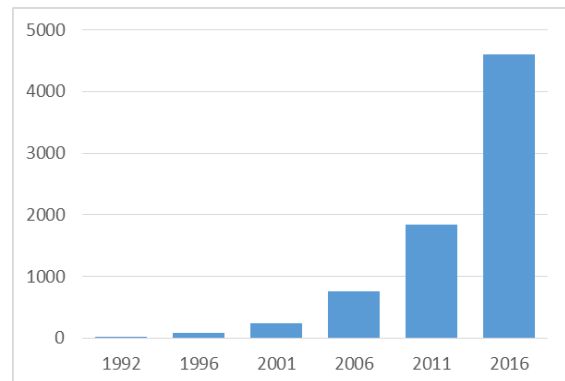
Tabel 4. Vlindergezelschappen van de AWD

Vlinders van:	1992	1996	2001	2006	2011	2016
bloemarm duingrasland	22	28	29	36	33	56
bloemrijke bermen en zomen	38	25	34	19	9	6
bloemrijk duingrasland	14	31	14	10	20	17
bloemrijke oevers en valleien	17	12	17	19	16	11
bos en struweel	8	4	6	16	22	11

De opbouw van de vlinderbevolking op de secties in de AWD veranderde tussen 1992 en 2001 vrij weinig (figuur 25). Daarna nam het percentage vlinders van bos en struweel toe tot 22% in 2011, bijna het drievoudige ten opzichte van de periode 1992-2001. Deze periode valt toevallig of niet, samen met de sterke uitbreiding van struwelen en de invasie van Amerikaanse vogelkers. In 2016 is de plaag door doelgerichte bestrijding vrijwel voorbij en is het areaal van bos en struweel flink afgenomen (Oosterbaan, 2016). In de vlinderbevolking zien we die afname terug in de halvering van het percentage bos- en struweelvlinders in 2016.

In het bloemrijke droge duin wisselen de vlinders van duingrasland en van bermen en zomen elkaar af, maar samen zijn deze gezelschappen tot 2001 vrij constant aanwezig (gem. 52%). Daarna keldert het percentage tot 22% in 2016.

Vooral het gezelschap van bloemrijke bermen en zomen levert in, van gemiddeld 32% in de periode 1992-2001 naar 19% in 2006 en 6% in 2016. Deze afname verloopt ongeveer synchroon met de sterke stijging van het aantal damherten in het vlinderseizoen tot naar berekening meer dan 250 rond 2001 (figuur 26), gebaseerd op de vroege voorjaartellingen (Waternet, 2018). De begrazing van herten treft vooral de hoge kruiden van zomen, bermen en oevers maar ook het bloemrijke duingrasland, de bossen en struwelen ontkomen er niet aan (Mourik, 2015, 2017). Het gezelschap van bloemrijk duingrasland met onder andere de typische duinsoorten kleine en duinparelmoervlinder, heivlinder en aardbeivlinder, heeft tot 2001 een gemiddeld aandeel van 20% in de vlinderbevolking van de AWD. Daarna neemt het af tot gemiddeld 15%.



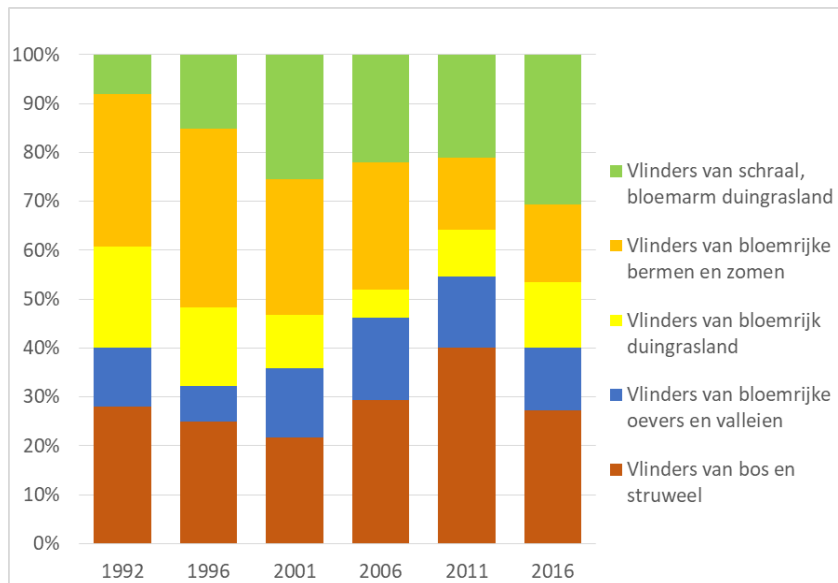
Figuur 25. Aantal damherten in de AWD in het vlinderseizoen, inclusief de jonge dieren

In de vlinderbevolking is de verschuiving van vlinders van bloemrijke leefgebieden naar vlinders van bloemarm duingrasland zeer groot: van gemiddeld 67% in de periode 1992-2001 naar 34% in 2016 en omgekeerd van gemiddeld 27% naar 56% in 2016. In het schrale duingrasland zijn kleine vuurvlinder en hooibeestje het talrijkst. Deze soorten brengen meerdere generaties per jaar voort, de vlinders zijn redelijk mobiel en hebben genoeg aan kleine nectarbronnen. De rupsen leven van schapenzuring respectievelijk van algemene grassen zoals zwenkgrassen en struisgrassen (Bink, 1992). De recente grote verschuiving naar een eenzijdige vlinderbevolking, waarin slechts enkele soorten talrijk voorkomen, stemt overeen met het landschappelijke beeld van de kale bossen, het resterende kreupelhout van de struwelen en de savanne van bloemarm duingrasland op veel vlinderroutes in de AWD (foto 38).



Foto 37 Schraal, bloemarm duingrasland in de duinsavanne. Palmveld AWD, 2014

De vlinderbevolking van het NPZK 1992-2016



Figuur 26. Ontwikkeling van de vlinderbevolking in de grote duingebieden van het NPZK

Tabel 5. Vlindergezelschappen van het NPZK

Vlinders van:	1992	1996	2001	2006	2011	2016
bloemarm duingrasland	8	15	26	22	21	31
bloemrijke bermen en zomen	31	37	28	26	15	16
bloemrijk duingrasland	21	16	11	6	10	13
bloemrijke oevers en valleien	12	7	14	17	14	13
bos en struweel	28	25	22	29	40	27

Mede als gevolg van de ligging van de vlinderroutes hebben de bos- en struweelvlinders al vanaf het begin van de monitoring een vrij hoog aandeel in de vlinderbevolking (gemiddeld 25%) van het NPZK (figuur 27). In de Amerikaanse vogelkersperiode neemt het percentage bos- en struweelvlinders verder toe tot wel 40% in 2011 om na de bestrijding weer af te nemen tot 27% in 2016. Een frappante overeenkomst met de AWD.

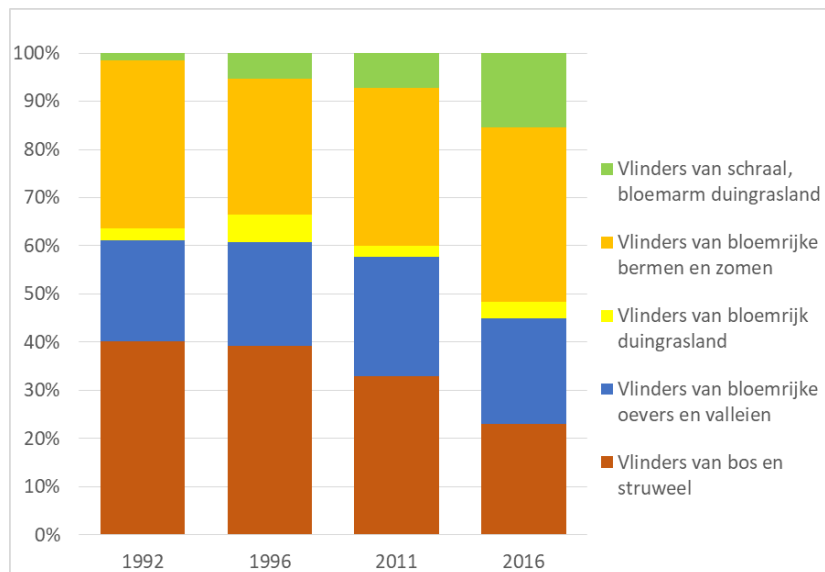
De vernatting en de aanleg of restauratie van vochtige valleien na 2001 komen niet duidelijk tot uiting de vlinderbevolking hoewel toch zeker twee routes: Cremermeer 3 en Spartelmeer/Lammetjeswei aanwijzingen zouden kunnen geven. Het aandeel van het gezelschap van bloemrijke oevers en valleien loopt op van gemiddeld 10% in de eerste vijf jaar naar gemiddeld 15% in de daaropvolgende periode van 20 jaar. Wat ontbreekt er voor deze vlindersoorten die gewoonlijk een krachtige zomergeneratie hebben, gevoed door het dan rijke aanbod van bloeiende nectarplanten aan oevers en valleien zoals distels, koninginnenkruid, watermunt, kattenstaart en heeblaadjes?

De vlindergezelschappen van bloemrijke leefgebieden in het droge duin (duingrasland plus bermen en zomen) hebben tot 1996 een gelijk aandeel in de vlinderbevolking van de vlinderroutes als in de AWD. Daarna daalt het percentage naar gemiddeld 28% in de periode 2006-2016. De vlinders van bloemrijke bermen en zomen nemen af maar minder sterk dan in de AWD. Het leefgebied en de functionele waard- en nectarplanten blijven in het NPZK blijkbaar van meer betekenis voor de vlinders. Het gezelschap van bloemrijk duingrasland, heeft al vanaf de beginjaren een kleiner aandeel in de vlinderbevolking dan in de AWD. Het percentage neemt niet toe door de uitgevoerde beheermaatregelen, zoals begrazing en het creëren van verstuingen, die de vlindersoorten van dit gezelschap juist moeten begunstigen.

Ook in de duingebieden van NPZK neemt het aandeel vlinders van schraal en bloemarm duingrasland gestaag toe en het aandeel vlinders van bloemrijke leefgebieden af. De verschuivingen zijn echter minder extreem. In 25

jaar tijd loopt het percentage vlinders van bloemarm duingrasland op van 8% in 1992 naar 31% in 2016 en daalt het percentage van bloemrijke leefgebieden van 52% naar 28%.

De vlinderbevolking van de Duinrand 1992-2016



Figuur 27. Ontwikkeling van de vlinderbevolking in de gebieden langs de Duinrand

Tabel 6. Vlindergezelschappen van de Duinrand

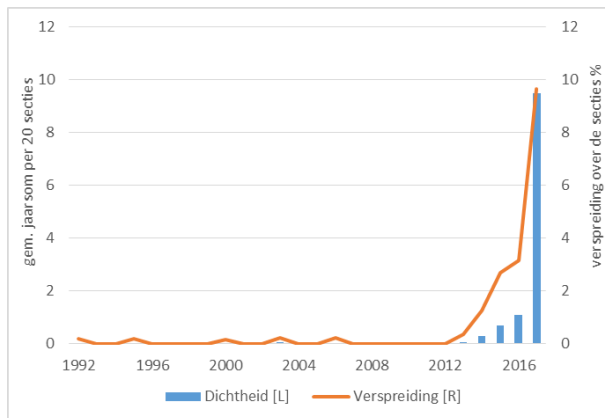
Vlinders van:	1992	1996	2011	2016
bloemarm duingrasland	2	5	7	15
bloemrijke bermen en zomen	35	28	33	36
bloemrijk duingrasland	2	6	2	3
bloemrijke oevers en valleien	21	22	25	22
bos en struweel	40	39	33	23

De secties van de vlinderroutes langs de duinrand zijn niet alleen minder in aantal maar over de hele periode van monitoring ook minder consequent gelopen, vooral tussen 1997 en 2007. Daarom ontbreken de jaren 2001 en 2006 in het overzicht (figuur 28 en figuur 11). Doordat de set van secties in 1992 en 1996 gedeeltelijk anders is dan in 2011 en 2016 kunnen de verschuivingen van de vlindergezelschappen licht vertekend zijn.

In de groep Duinrand zijn de verhoudingen tussen de gezelschappen vrij weinig veranderd in 25 jaar, al is het aandeel vlinders van bloemarm duingrasland licht toegenomen (10%) en dat van vlinders van bos en struweel afgenomen (15%). Vlinders van bos en struweel maakten tot 2011 ongeveer 40% van de vlinderbevolking uit maar zijn in 2016 teruggevallen tot 23%. Vooral koevinkje, bont zandoojje en klein gaderd witje namen sterk in aantal af. Lokale bos- en bosrand begrazing door damherten op de routes Langeveld en Zanderijvaart Middenduyn zou een oorzaak kunnen zijn. Intensieve begrazing van look-zonder-look en van gewone braam kan rampzalig zijn voor de vlindersoorten die deze plantensoorten nodig hebben als voedselplanten voor de rupsen (oranjetipje, klein gaderd witje) of de vlinders (koevinkje, bont zandoojje) (Mourik, 2015).

Vlinders van bloemrijke bermen en zomen en van vochtige oevers en valleien hebben tezamen een aandeel van gemiddeld 55% in de vlinderbevolking behouden, veel hoger dan in de grote duingebieden. Vlinders van bloemrijk duingrasland worden op de secties aan de bosrijke landzijde en aan de zeer open en windrijke zeezijde van de duinen zelden gezien. Er is slechts incidentele migratie vanuit de aangrenzende duingebieden.

KEIZERSMANTEL



Figuur 28



Foto 38 Keizersmantel en harkwesp op Jacobskruid

De laatste jaren is de keizersmantel de meest besproken vlindersoort in Zuid-Kennemerland. Na losse waarnemingen van een enkele vlinder vanaf 1992 keerde de uitgestorven gewaande keizersmantel sinds 2013 ineens jaarlijks terug in steeds hogere aantallen, met een steeds wijdere verspreiding en in 2017 ook op veel meer secties van de vlinderroutes (figuur 29). De omgeving van het Vinkenveld en Naaldenbos van de AWD is de hoofdvestiging van deze parelmoervlinder van bos- en struweel. Het bos is daar overwegend naaldbos van zwarte den en grove den met enclaves van gemengd loofbos met onder andere zomereik. Na de verwijdering van Amerikaanse vogelkers en enige dunning van het naaldbos zijn deze bossen na 2010 open en licht geworden. De ondergroei is gering en wordt voortdurend begraasd door herten. Onder een dun scherm van zandzegge is de kruidlaag beter ontwikkeld met plaatselijk een hoge dichtheid van bleeksporig bosviooltje, de waardplant van de keizersmantel. Ondanks diverse zoekacties zijn nog geen rupsen of sporen van vraat gevonden (Olk, 2014). Wel hebben diverse waarnemers eiafzet gezien op eik en op den. Beide boomsoorten worden ook in Duitsland gebruikt voor de eiafzet. Uit recent onderzoek naar het leefgebied van de keizersmantel in Zuid-Limburgse hellingbossen komt, naast de luchtvochtigheid, de open structuur met veel lichtinval op de boomstammen en het ruime aanbod van waardplanten, ook de nabijheid van nectarbronnen naar voren (Wallis de Vries et al., 2013).

In de AWD is het voor damherten giftige, dus niet gegeten Jacobskruid de belangrijkste nectarplant (Olk, 2014). Gewoonlijk zijn dat echter bos- en bosrandsoorten zoals gewone braam (in 2013 nog de belangrijkste nectarplant in de AWD maar daarna door vraat verdwenen), koninginnenkruid en distels die in de AWD echter ook op het hertenmenu staan. Buiten het hertenraster is de niet begraasde vlinderroute Schapenwei met een rand van koninginnenkruid een ware nectar kroeg voor de keizersmantel (foto 40). In 2017 zijn daar 152 keizersmantels gezien, van de 280 vlinders in totaal. De vestiging van de keizersmantel in de



Foto 39 Keizersmantel op koninginnenkruid. Schapenwei, 2010

AWD vertoont grote gelijkenis met de opkomst van de zeldzame zilvervlek, ook een bos gebonden parelmoervlinder, in bossen die in Schotland open gehouden worden door herten (Wallis de Vries, 2015).

8. Bespreking

Vlindersoorten vliegen niet overal en in gelijke mate in de duinen. De meeste soorten zijn gebonden aan een min of meer specifiek leefgebied waarin het hoogste aantal vlinders wordt waargenomen (Mourik & Eggenkamp, 2005; Bos et al., 2006). Uitzondering is het zeer talrijke bruin zandoogje die het hele duingebied van Zuid-Kennemerland als leefgebied heeft en daardoor een aparte status (Mourik & Eggenkamp, 2005). Om te beoordelen of de vlinderleefgebieden op de secties aanwezig zijn die de vlinders nodig hebben, zijn de secties en de vlinders onafhankelijk van elkaar ingedeeld naar vlinderleefgebieden van aanbod en vraag.

De vlindersoorten worden ingedeeld in soortengroepen of gezelschappen van gemeenschappelijke leefgebieden (Bos et al., 2006). Deze indeling leidt tot een overzicht van de eisen die de vlinders stellen aan van hun leefgebied inclusief de beschikbaarheid van waard- en nectarplanten.

De secties van de vlinderroutes kunnen getypeerd worden als vlinderleefgebieden (Mourik & Eggenkamp, 2005, Wallis de Vries, 2004). Deze indeling is specifiek gericht op de vlinders die we waarnemen. De potentiële bloemrijkdom speelt daarom een belangrijke rol. Vergelijking van de leefgebieden vanuit de twee invalshoeken laat grote overeenkomsten zien. Op deze manier is het mogelijk om relatieve (procentuele) verschuivingen in de vlinderbevolking te relateren aan veranderingen in de leefgebieden op de samenstellende secties en omgeving.

Vlinders in het veranderende duinlandschap

De vlindertellingen begonnen in een periode van verruiging van duingrasland tot grassenruigte die in de midden- en binnenduinen al ver gevorderd was en ook in struwelen en bossen plaatsvond. Het hoge aandeel van bruin zandoogje van 50% in de totale vlinderbevolking van heel Zuid-Kennemerland was in de jaren negentig een symptoom van het toenmalige mozaïek van grassenruigten (rupsen en overwintering) met bloemrijke struweelranden, bermen en duingrasland (vlinders). Daarvan profiteerden ook veel andere soorten zo blijkt uit de relatief hoge dichtheid van de overige vlinders in die tijd.

In 25 jaar tijd daalde het percentage bruin zandoogje in alle gebiedsdelen tot ongeveer 16% in 2016. Begrazing en andere beheermaatregelen die gericht waren tegen verruiging en op bevordering van bloemrijke duingraslanden en valleien, hebben daar zeker een rol in gespeeld, maar met heel verschillende uitkomsten. In de nadagen van de voortgaande vergrassing van het open duin, zo rond de eeuwwisseling als we bruin zandoogje daarvoor als indicator gebruiken (figuur 18), volgde een periode van struweeluitbreiding vooral van Amerikaanse vogelkers. Die uitbreiding komt terug in het toenemende aandeel van de bos- en struweelvlinders zoals klein geaderd witje, oranjetipje, koevinkje in de vlinderbevolking na 2001. Vooral koevinkje was bezig aan een spectaculaire opmars in aantal en verspreiding (Wallis de Vries, 2004) maar ook het bont zandoogje en later de keizersmantel deden hun intrede in bos en struweel.

Op de voortrollende invasie van Amerikaanse vogelkers grepen de natuurbeheerders in. Grootschalige bestrijding kwam op gang door middel van het rooien van struiken en lokaal ook het afplaggen van de humeuze bodem met jonge opslag en kersenpitten. De afronding van deze ingreep komt terug in de terugval van het aandeel bos- en struweelvlinders in de vlinderbevolking na 2011.

Het nawerk bestond uit begrazing door vee en in recente jaren in toenemende mate ook door damherten. De vroegere grassenruigten en open struwelen veranderden in monotone duingazons die meer en meer de toon aangaven naarmate de intensiteit en/of de duur van begrazing toenamen. Ook dit proces van verschraling, vereenvoudiging van structuur en toename van bloemarmoede dat in de gebiedsdelen AWD en NPZK gaande is maar met verschillende snelheid, komt in de vlinderbevolking tot uiting. Op de secties langs de duinrand zien we wel de relatieve afname van bruin zandoogje in de vlinderbevolking maar niet de afname van dichtheid van alle vlinders tezamen en ook niet de verschuiving van bloemrijk naar bloemarm in de vlinderbevolking. Misschien toch meer variatie en minder beheer in het vlinderseizoen?

Duin- en bosbegrazing

Op vrijwel alle vlinderroutes was het vegetatiebeheer in de beginjaren zeer extensief, plaatselijk en kort van duur (figuur 1). De verruiging van duingrasland breidde zich geleidelijk uit als gevolg van de afnemende konijnenbegrazing (Dijkstra & van der Meij, 2017). Volledige en/of jaarrond begrazing door vee was in 1992 nog vrij recent en experimenteel (Wallis de Vries, 1997). De effecten van de kortdurende begrazing op vlindersoorten waren wisselend: acht tot negen soorten waaronder bruin blauwtje en kleine parelmoervlinder, reageerden positief vooral in het Dauwbraamlandschap (Wallis de Vries, 1999). De overige soorten die talrijk genoeg waren om te analyseren, reageerden negatief of neutraal. De trends voor vlinders in Zuid-Kennemerland lieten over de eerste tien jaar van ons onderzoek zien dat ongeveer evenveel soorten voor- als achteruitgingen (Wallis de Vries, 2004). Er bestonden grote verschillen tussen de ontwikkeling van de vlinders in vijf hoofdlandschapstypen in Zuid-Kennemerland. In het open duin was de ontwikkeling relatief gunstig ten opzichte van struweelrijke duinen, oevers en zomen. In het open duin bleek begrazing door koeien relatief gunstig te zijn terwijl begrazing van struweelrijke duinen overwegend negatieve trends te zien gaven en niets doen positieve trends. De sterke terugval van het vlindergezelschap van bloemrijke bermen en (struweel- en bos) zomen, juist in de begraasde gebiedsdelen bevestigt deze bevinding (Wallis de Vries, 2004). Voorzichtigheid met begrazing was een terechte aanbeveling zoals na 25 jaar vlinders tellen blijkt in de tegenwoordig intensief tot extreem begraasde duingebieden.

In de AWD is het verband gelegd tussen het toenemende aantal damherten, de verarming van de flora en de versterkte afname van vlindersoorten die de zwaar begraasde hoge kruiden als nectarbron voor de vlinders of als waardplant voor rupsen nodig hebben (Mourik, 2015). Met gegevens over de bloeiende nectarplanten op de secties in 2007 en 2008 kon een relatie gelegd worden tussen het toenemende aantal herten en het afnemende aantal vlinders (Wallis de Vries et al., 2016). Met aanvullende bloemgegevens uit de eerste periode 1992-1996 erbij, was het mogelijk die relatie voor de meeste soorten in de AWD te bewijzen (Wallis de Vries, 2017, 2018).

Vermoedelijk als gevolg van de gemiddeld intensieve tot zeer intensieve begrazing van de secties hadden de twee dagvlindersoorten van bloemarm duingrasland hooibeestje en kleine vuurvlinder (de mi vlinder speelt binnen dit gezelschap een bijrol) samen met bruin zanddoogje in 2016 de overhand (65%) in de vlinderbevolking van de AWD. De overige 35% werd verdeeld onder de andere dertig soorten, dus zeg maar ruim 1% per soort.

In het NPZK is de verschuiving van vlinders van bloemrijke droge leefgebieden naar vlinders van schraal duingrasland hetzelfde maar vooralsnog minder extreem. Vermoedelijk heeft behalve de intensiteit ook de eenzijdigheid van begrazing in de AWD verder strekkende gevolgen dan de meer gevarieerde begrazing door verschillende soorten grote grazers in het NPZK. Immers één soort grazer heeft één dieet en alles wat op die menukaart staat gaat erin of eraan vanuit de vlinders en andere mededuinbewoners bezien. Op de secties van de routes langs de Duinrand is de verschuiving van bloemrijk naar schraal, bloemarm gering.

Meer bloemen meer vlinders

In de begraasde duingebieden is niet alleen de dichtheid van vlinders afgenomen en hebben zich verschuivingen in de gezelschappen voorgedaan maar ook is het herstel uitgebleven van de typische duinvlinders die profijt zouden moeten hebben van begrazing (Wallis de Vries, 1997, 2004). Te intensieve begrazing en/of overall begrazing respectievelijk betreding door grote grazers zijn waarschijnlijke oorzaken, vooral in de AWD waar de druk extreem hoog is. Intensieve begrazing en vertrapping zoals op grote schaal in de AWD door damherten plaatsvindt, reduceert de betekenis van bloemrijk duingrasland als leefgebied van insecten.

Voor vlinders bestaat dat leefgebied uit een fijn micromosaïek van kruiden-mosvegetatie met grasresten of takjes voor de oriëntatie van de vlinders, met zandplekjes voor de opwarming en met kleine kruiden die vooral in het voorjaar rijk bloeien en/of dan ook waardplant voor de rupsen zijn zoals dauwbraam (aardbeivlinder), zachte ooievaarsbek (bruin blauwtje) en duinviooltje (kleine parelmoervlinder en duinparelmoervlinder), winterannuellen en paardenbloemen als universele nectarbron voor vrijwel alle bloembezoekers.

In de AWD is de tegenwoordige voorjaarsbloemarmoede tekenend voor de afgenomen kwaliteit van bloemrijk duingrasland als vlinderleefgebied en voor de achteruitgang van vlinders. Tot het fijne micromosaïek van het leefgebied bloemrijk duingrasland behoren ook struweelzomen met strooisel en graspollen waarin insecten zich in zomer- en/of winterrust ophouden zoals de eieren van de duinparelmoervlinder (Olk, 2014), de halfvolgroeide rupsen van de heivlinder (Bos et al., 2006) of de poppen van de aardbeivlinder (Kan & Mourik, 1996). Het verlies van structuur door vertrapping en overbegrazing leidt tot verminderde kwaliteit en/of tekort aan rustplaatsen in zomer en winter en daardoor tot verminderde overleving (zie ook de kaders aardbeivlinder, kleine parelmoervlinder en duinparelmoervlinder).

Zeer extensief of geen beheer in het vlinderseizoen heeft een ruim aanbod tot gevolg van bloeiende planten als voedsel voor de vlinders en van jonge, eiwitrijke bladen als voedsel voor de rupsen. De constante vlinderrijkdom en de grote variatie van soorten op de secties langs de duinrand zijn tekenen van een goed ontwikkelde leefgebieden met voldoende voedsel in het vlindervliegseizoen wat ook gunstig is voor andere bloembezoekers onder de insecten. De combinatie van veel vlinders van veel soorten is bovendien van positieve invloed op het vlindergevoel en op de natuurbeleving van de duinbezoekers.

Tot slot en verder

De slotsom van een kwart eeuw vlinders tellen is dat de meeste vlindersoorten matig tot sterk achteruitgegaan zijn. Toonaangevende soorten van het eerste uur zoals onze parel de kleine parelmoervlinder, werd in 1992 op meer dan de helft van de secties waargenomen, de laatste jaren was dat nog maar op 15% van de secties. En dan de andere soorten die in de beginperiode massaal vlogen en het ware vlindergevoel opwekten, bruin zandoogje en zwartsprietdikkopje, waar zijn ze gebleven?

In 2016 was de dichtheid van bruin zandoogje nog maar 16% van de dichtheid in de beginjaren en die van het zwartsprietdikkopje nog maar 2%. Het waren bijna onvoorstelbare aantallen vlinders die je in de eerste zomers soms letterlijk om de oren vlogen, zoals de tellers van het eerste uur zich nog wel herinneren. Wegbermen met bloeiend slangenkruid, ossentong en struwelen van bloeiende liguster en braam, alles vol vlinders. Die tijden van grote vlinderrijkdom liggen ver achter ons, maar er zijn nog steeds vlinders en zelfs heel spectaculaire nieuwkomers zoals de keizersmantel. Toch is het weleens bijten op de monitoringroutes. Zeker niet altijd en zeker niet overal zijn vlinders te spotten maar de aanhouder wint en wordt opeens beloond met een prachtige vlinder of een onverwachte soort.



Foto 40. Duinhistorie: Amerikaanse vogelkers met distelvlinder. AWD, 2009

Bronnen

- Baeyens G. & Mourik J., 2012. Lezen in het duin. Nagenieten van de Gouden Eeuw. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Bink, F.A., 1992. Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co, Haarlem
- Bos, F. M., D. Groenedijk, C. van Swaay & I. Wynhoff, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming. Nederlandse fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV uitgeverij, Utrecht & EIS-Nederland.
- Breukelen, L. van, 1996. Dagvlinders in het noordoostelijk deel van de AWD. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Deursen C. van, P. Kan 1993. Bevlogen Prikkebenen van Zuid-Kennemerland. Duin 16, 1: 22
- Dijkstra, V & T. van der Meij, 2017. NEM Meetnet dagactieve zoogdieren konijntellingen, Telganger, okt 2017, 28-30.
- Doing, H. 1974. Landschapsoecologie van de duinstreek tussen Wassenaar en IJmuiden. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 74-12.
- Doing, H., 1988. Landschapsoecologie van de Nederlandse Kust. Stichting Duinbehoud, Leiden/Stichting Publikatiefonds, Leiden.
- Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, M., 1992. Dagvlindermonitoring. Nieuwsbrief natuuronderzoek AWD, 2 3: 4-6.
- Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, M.H., 1993. Dagvlinders. Duin 16 (4): 17.
- Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, M., 1994. Stand dagvlinders in duinen onderzocht. Nieuwsbrief natuuronderzoek AWD, 4 (1): 1-4.
- Gool, C.R. van, red., 2015. Faunabeheerplan damherten in het Noord- en Zuid- Hollandse duingebied 2016-2020. Faunabeheereenheid Noord-Holland, Faunabeheereenheid Zuid-Holland
- Groenendijk, D. red., 2006. Nachtvinders, Tirion Uitgevers, Baarn.
- Groenendijk, D. & V. van der Spek 2017. Exotenbeheer van (besdragende) struiken in de duinen. De Levende Natuur 118, 126-129
- Grosz, C. & M. van der Pol, 1996. Uit de wind, de aardbeivlinder in de Amsterdamse Waterleidingduinen. IAH Larenstein, Velp/De Vlinderstichting, Wageningen.
- Henstra, B., 2005. Dagvlinders in de graslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Effecten van grazen en maaien op het voorkomen van dagvlinders. Van Hall instituut Leeuwarden/Waterleidingbedrijf Amsterdam.
- Kaag, K., m.m.v. Kars Veling, Frank Visbeen & Kees Schaminga, 2012. Vlinders van Duin tot Dijk. De dagvlinders van Noord-Holland 2000-2009. . Landschap Noord-Holland/De Vlinderstichting
- Kajadoe, I.A., 1992. De vlinders in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Nieuwsbrief natuuronderzoek AWD, 2 (3): 1-3.
- Kan, P., 1993. Middenduin, een vlinderoase in het droge duin. Vlinders, 8 (4): 11-14.
- Kan, P., J. Mourik & K. Veling, 1994. Vlinders in de duinen van Zuid-Kennemerland. Vlinders, 9 (3): 19-23.
- Kan, P. & J. Mourik, 1995. Uitgestorven rouwmantels veelvuldig gezien in Zuid-Kennemerland. Nieuwsbrief natuuronderzoek AWD, 5 (3): 7-9.
- Kan, P. & J. Mourik, 1996. Aardbeivlinder, van paring tot pop. Vlinders, 11 (2): 14-15.
- Kolfschoten, J., 2016. De dagvlinders van Zuid-Kennemerland van 1992 t/m 2015. VS2016.005, De Vlinderstichting, Wageningen, KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland, met medewerking van Kars Veling & Joop Mourik.
- Kuijken, W. 1987. Oranjetip op Torenkruid (Leridoptera: Pieridae). Entomologische Berichten, Amsterdam 47, 11: 157-158.
- Lam, N. 't, 2003. Dagvlinders in het dauwbraamlandschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen: effecten van vegetatiestructuren en begrazing op het voorkomen van dagvlinders. Saxion Hogeschool Deventer, Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Luntz, R & R. Prins, 2005. Geduld wordt beloond. Begrazing in de Kennemerduinen. Natura 131, 5: 170-171
- Moerland, Wouter, 2007. Genetic variation in a patchily distributed population of Grizzled skippers (*Pyrgus malvae*). Waternet/IBL Evolutionary and Ecological Sciences, Amsterdam/Leiden

Mourik, J. & A. Koper, 1994. Icarusblauwtjes en St Jansvlinders als indicator voor maaibeheer van vochtige graslanden. Voorlopige Atlas van de dagvlinders van Zuid-Kennemerland. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland, 59-69

Mourik, J., P. Kan, M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld & T. Schadenberg, 1995. Voorlopige atlas van Zuid-Kennemerland 1992–1994. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, J., P. Kan & M. Eggenkamp, 1995. Aardbeivlinder of Dauwbraamdikkopje? *Natura* 92 (6): 123.

Mourik, J. & P. Kan, 1996. Waar leeft de aardbeivlinder in de duinen? *Vlinders*, 11 (2): 7-10.

Mourik, J. & C.H. Langeveld, 1998. Dagactieve nachtvlinders nader bekeken. *Struinen, Gemeentewaterleidingen Amsterdam*, 17: 4-6.

Mourik, J., in Hootsmans, M.J.M. ed, 2002. Van zeereep tot binnenduin. Flora, fauna en beheer in de Amsterdamse Waterleidingduinen 1990-2000. *Dagvlinders*, 29-31, Gemeentewaterleidingen Amsterdam.

Mourik, J. & M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, 2005. Duinvlinders, op vleugels van parelmoer door Zuid-Kennemerland. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Mourik, J. & M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, 2005. In het voetspoor van Prikkebeen. *Dagvlinders van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland, Natura 131*, 5: 172-175

Mourik, J. & M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, 2006. Duinvlinders, de parels van Zuid-Kennemerland. *Vlinders* 21, 4: 4-6

Mourik, J., 2010. Plaggen voor de aardbeivlinder in het Zeeveld van de Amsterdamse Waterleidingduinen. *Waternet, Amsterdam*.

Mourik, J., 2013. Zes soorten zandoogjes aan de duinrand. *Duin* 36,2: 16-17

Mourik, J., 2015. Bloemplanten en dagvlinders in de verdrukking door toename van Damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen, *De Levende Natuur*, 116, 185-190.

Mourik, J. & M.F. Wallis de Vries, 2016. More Fallow deer, less butterflies in the Amsterdam Water Supply Dunes, *Lecture Future-4-Butterflies congress, De Vlinderstichting, Wageningen*.

Mourik, J., 2017. Damherten en flora in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *Tussen Duin & Dijk* 16, 3: 4-7

Olk, S., 2014. Parels van de duinen. Onderzoek naar het voorkomen en de ecologie van de duinparelmoervlinder (*Argynnis niobe*) en de keizersmantel (*Argynnis paphia*) in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Hogeschool Van Hall Larenstein Velp/Waternet Amsterdam.

Omon, B., K. Veling & M.F. Wallis de Vries. De Keizersmantel als indicator voor het herstel van lichte en viooltjesrijke hellingbossen. *De Levende Natuur* 116 5: 204-207

Oosterbaan, B.W.J, 2016. Amerikaanse vogelkers in de Amsterdamse Waterleidingduinen 2016. Van der Goes en Groot, Kwintshuil/Alkmaar.

Oteman, B. & M. Rijkelijhuizen, 2011. Plaggen voor de aardbeivlinder. *Vlinders* 16 1: 23-25

Reussien, B., 2013. Effect van damhertbegrazing op nectar en waardplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Hogeschool Videntum, Dronten & Waternet, Amsterdam.

Slotboom, C., 1994. De waardplantkeuze van het Oranjepijpje in de Kennemerduinen. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Swaay, C. van & K. Veling, 1991. Handleiding Dagvlindermonitoring, 2^e druk. De Vlinderstichting, Wageningen.

Swaay, C. van, 2006. De nieuwe Rode lijst dagvlinders. *Vlinders* 21, 3: 7-9

Swaay, C. van, 2005. Handleiding Landelijk Meetnet Dagvlindermonitoring. Rapport VS 2005.042 De Vlinderstichting, Wageningen.

Swaay, C. A.M. van, 2006. Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders. Rapport VS2006.02. De Vlinderstichting Wageningen

Swaay, C. van, T. Termaat & C. Plate, 2011. Handleiding Landelijke meetnetten vlinders en libellen. Rapport VS 2011.001 De Vlinderstichting, Wageningen.

Swaay, C.A.M., K. Veling, J. Kok & A. van Strien, 2015. 25 jaar vlinders tellen. Rapport VS 2015.002 De Vlinderstichting, Wageningen.

Swaay, C. van, T. Termaat, K. Huskens, J. Kok & M. Poot, 2017. Vinders en libellen geteld. Jaarverslag 2016. Rapport VS2017.001. De Vlinderstichting, Wageningen.

Veen, P. (red.), 2001. *Dagvlinders in Zuid-Kennemerland: in Natuursignaal 2001*, KNNV Utrecht.

Veling, K., 1995. Oranjetipjes, niet alleen op pinksterbloem en look-zonder-look! *Vlinders*, 10 (2): 17-19.

Verbon, S., 1997. De aardbeivlinder, een beschrijving van de soortspecifieke eigenschappen en een onderzoek naar voorkomen, beleid en beheer in de Provincie Noord-Holland. Hogeschool Delft/Provincie Noord-Holland.

Wallis de Vries, M.F., 1997. Effecten van begrazing in de duinen op dagvlinders. Een onderzoek op basis van monitoringgegevens. Rapport VS 97.42, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., M. Eggenkamp-Rotteveel Mansveld & J. Mourik, 1999. Dagvlinders in het landschap van de AWD. Rapport VS 99.18, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2002. Soortgerichte maatregelen voor duinvlinders in Noord-Holland. Rapport VS2002.54. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2003. Uitvoeringsplan voor herstel van de aardbeivlinder in Noord-Holland. Rapport VS2003.049. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2004a. Trends voor de vlinders van Zuid-Kennemerland. Rapport VS2004.021. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2004b. Herstelbeheer voor duinvlinders in Noord-Holland. Rapport VS2004.039. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2008a. Aandacht voor de bruine eikenpage in Kennemerland. Rapport VS2008.005. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2008b. Aandacht voor de duinparelmoervlinder in Kennemerland. Rapport VS2008.047. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2010. Evaluatie van herstelbeheer voor de aardbeivlinder in Zuid-Kennemerland. Rapport VS2010.033, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., C.A.M van Swaay & A. van Strien, 2013. Terreinmonitoring voor dagvlinders in de duinen: een verkenning. Rapport VS2012.026. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2015. Meer damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen: minder vlinders? Rapport VS2015.012. De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., J. Mourik, B. Odé, V. Kalkman & J. Hollander, 2016. Hoe damherten de duinen veranderen, effecten op flora en fauna. *Vakblad voor natuur, bos en landschap*, febr. 2016, 10-13.

Wallis de Vries, M.F. mmv J. Mourik, 2017. Effecten van damherten op bloemen en vlinders in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Rapport VS2017.008, De Vlinderstichting, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2018. Effecten van damherten op dagvlinders in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *De Levende Natuur* 119, 1: 12-17

Websites

Waternet, 2018. Website, geraadpleegd februari 2018.

NPZK, 2017. Website Nationaal Park Zuid-Kennemerland (NPZK), geraadpleegd oktober 2017.

PWN, 2018. Website Provinciaal Waterbedrijf Noord-Holland (PWN), geraadpleegd januari 2018

Jaarverslagen en werkdocumenten Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland

Kan, Pieter en Klaas Kaag, 1992. Dagvlindermonitoring Middenduyn 1990-1991.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Pieter Kan & Dirk Slagter, 1993. Verslag dagvlindermonitoring 1992. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk & Pieter Kan, 1994. Verslag dagvlindermonitoring 1993. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Kan, Pieter, Mariëk Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Tineke Schadenberg & Joop Mourik, 1995. Verslag dagvlindermonitoring 1994. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Schadenberg, Tineke, Pieter Kan & Mariëk Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, 1996. Verslag dagvlindermonitoring 1995. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, M., T. Schadenberg-Passchier & L. van Breukelen, 1997. Verslag Dagvlindermonitoring 1996. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Tineke Schadenberg-Passchier & Leo van Breukelen, 1998. Verslag dagvlindermonitoring 1997. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Tineke Schadenberg-Passchier & Leo van Breukelen, 1999. Verslag dagvlindermonitoring 1998. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Tineke Schadenberg-Passchier, Leo van Breukelen & Joop Mourik, 2000. Verslag dagvlindermonitoring 1999. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Tineke Schadenberg-Passchier, Leo van Breukelen & Joop Mourik, 2001. Verslag dagvlindermonitoring 2000. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Tineke Schadenberg-Passchier, Leo van Breukelen & Joop Mourik, 2002. Verslag dagvlindermonitoring 2001. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk & Jaques Clemens, 2003. Verslag Dagvlindermonitoring 2002. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk & Jaques Clemens, 2004. Verslag dagvlindermonitoring 2003. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk, Joop Mourik & Jaques Clemens, 2006. Verslag dagvlindermonitoring 2004-2005. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2007. Verslag dagvlindermonitoring 2006. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2008. Verslag dagvlindermonitoring 2007. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2009. Verslag dagvlindermonitoring 2008. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2010. Verslag dagvlindermonitoring 2009. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2011. Verslag dagvlindermonitoring 2010. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Eggenkamp-Rotteveel Mansveld, Mariëk & Joop Mourik, 2013. Verslag dagvlindermonitoring 2011-2012. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2015. Verslag dagvlindermonitoring 2013-2014. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2017. Verslag dagvlindermonitoring 2015-2016. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Mourik, Joop, 2018. Jaaroverzicht dagvlindermonitoring 2017. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland, 1992-2016. Beschrijvingen van de vlinderroutes, de secties en de ligging in het duinlandschap, met foto's en GPS coördinaten van de secties.

Steevels, Wim & Pieter Kan, 1992. Monitor voor vlinderadministratie. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Slagter, Dirk, 1993. Vlinders herkennen in het duin. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

Slagter, Dirk, 2016. Nectarplantenkaart. KNNV Dagvlinderwerkgroep Zuid-Kennemerland.

BIJLAGE 1A ALLE ROUTES MET TELPERIODE(N), TOTAAL AANTAL JAREN EN INDELING VAN DE GEBIEDSDELEN AW: AWD NP: NPZK DR: DUINRAND

R_nr	Routenaam	TS	Deel	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TJ	TW	
273	Rozenwaterveld	20	AW	16	22	20	20	19	20	19	17	24	20	0	25	17	20	24	23	20	25	20	22	21	26	25	12	12	24	489	
274	Paradijsveld	19	AW	21	14	23	16	19	22	21	17	23	20	23	20	21	22	22	22	21	23	21	22	22	19	24	24	22	25	524	
275	Middenveld	20	AW	15	19	24	23	20	22	20	23	24	19	24	21	23	23	21	19	20	21	20	25	20	19	19	23	16	25	523	
276	Zwarteveldkanaal	15	AW	23	20	22	22	15	4	17	16	24	14	20	20	19	17	19	17	17	19	24	12	17	17	21	17	15	24	448	
277	Eiland van Rolvers	17	AW	22	21	24	22	23	23	22	22	26	14	22	23	22	18	20	17	19	22	19	18	16	14	24	17	15	25	505	
278	Groot Zwartevelde	15	AW	11	9	8	12	5																					2	45	
283	Groot Zwartevelde 2	18	AW						21	18	20	19	17	21	21	21	21	19	21	24	22	18	19	23	16	21	17	18	20	397	
279	Blauwe weg	20	AW	15	17	19	22	16	23	18	20	20	20	24	25	25	24	22	18	19	19	20	22	12	19	10	25	27	25	501	
280	Klazewei1	15	AW	18	19	20	18	19	20	19	19	23	17																	10	192
1617	Klazewei 3	19	AW																	15	17	15	16	9	14	10	17	10	8	123	
281	't Heitje	15	AW	21	23	14	17	17	16	21	21	20	14	22	22	18	18	20	20	20	21	14	20	14	19	23	20	20	25	475	
282	Verl. Oosterkanaal	20	AW	16	18	22	26	17	22	20	23	20	19	17	16															12	236
1220	Oosterduinrel	20	AW													25	23	23	25	21	0	0	6	3	20	17	16		8	179	
2290	Oosterduinrel2	20	AW																									21	1	21	
468	Zeeveld Noord	16	AW					19	17	20	19	22	18	23	24	19	22	20	23	22	23	20	23	18	19	17	20	24	21	432	
469	Mussenveld	15	AW					15	16	17	19	17	16	20	21	20	22	20	21	13	20	15	22	16	17	25	19	22	21	393	
470	Zeeveld-Zuid	18	AW					13	20	17	18	18	10	19	18	14	17	8	10	22	22	20	23	16	18	18	20	23	20	364	
471	Eil. van Rolvers-Oost	10	AW					21	23	23	22	26	14	25	23	21	19	19	21	20	21	22	16	21	18	22	20	19	21	436	
472	Donderhoek	10	AW					21	23	23	22	26	15	24	22	19	19	16	20	20	22	21	17	22	17	22	22	20	21	433	
475	van Stirumsduinen	20	AW					17	19	18	18	18	16	23	25	22	0	20	19	18	20	17	17	13	16	14	14	16	20	360	
474	Paardenkerkhof	19	aw					16	16	21	21	20	14																6	108	
284	Klazewei2	2	aw						20	19	19	23	17																5	98	
1439	Wouwen	11	aw															16	20	18	19	15	17						6	105	
1440	Westhoek	14	aw															16	20	18	19	15	17						6	105	
R_nr	Routenaam	TS	Deel	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TJ	TW	
231	Cremermeer1	19	NP	19	16	19	19	21	17	12	13	15	11																10	162	
232	Cremermeer2	19	NP	19	14	19	18	21	17	8	11	15	13																9	155	
1054	Cremermeer3	11	NP												17	14	13	19	13	13	22	17	16	12	15	16	9	20	13	216	
233	Vossendel	19	NP	15	18	16	15	12	7	5	22	23	22	26	24	24	19	24	25	0	27	24	21	20	21	21	20	24	22	475	
234	Ogenkuil	19	NP	16	11	16	20	11	18	19	20	15	16	24	23	22	22	22	21	20	23	18	21	23	15	16	15	19	25	466	
235	Spartelmeer	20	NP	11	16	14	22	6	14	19																			6	102	
285	Lammetjeswei	16	NP								22	20	20	21	22	22	23	24	22	22	24	20	22	20	19	22	17	19	18	381	

BIJLAGE 1B ALLE ROUTES MET TELPERIODE(N), TOTAAL AANTAL JAREN EN INDELING VAN DE GEBIEDSDELEN SG: SOORT TJ: TELJAREN TW: TELWEKEN

R_nr	Routenaam	TS	Deel	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TJ	TW	
236	Konijnenberg	19	NP	20	25	22	21	10	22	21	21	23	18	21	24	20	20	15	18	19	20	11	21	16	14	19	13	19	25	473	
237	Koeflak	20	NP	10	20	17	20	14	22	21	23	17	22	23	25	24	20	19	19	20	21	19	20	18	14	19	15	26	25	488	
238	Lage zeeveld	20	NP	18	19	19	24	25	24	21	23	19	19	22	22	21	21	20	18	16	18	19	25	19	21	16	13	19	25	501	
239	Oosterplas	20	NP	14	19	16	25	21	24	24	20	21	20																10	204	
240	Kraansvlak	7	NP	15																									1	15	
338	Kraansvlak2	20	NP		10	17	19	13																					4	59	
481	Kraansvlak 3	17	NP						15	13	18	19	16	18	16	17	21	21	9	17	18	15	13	11	9	12	4	16	17	298	
248	Koningshof	20	NP	15	17	22	18	14	18	11	13	13	17	24	23	25	24	20	22	21	24	23	22	17	19	21	19	24	25	486	
482	Noordduinen	13	NP						10	11	15	19	16	17	18	16	23	22	18	16	19	20	17	18	18	17	16	15	20	341	
245	Kemperberg	15	np	19	17	20	22	19																						5	97
246	Kemperberg begr.	15	np	19	17	22	22	20																						5	100
R_nr	Routenaam	TS	Deel	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TJ	TW	
230	Spoorlijn IJmuiden	20	DR	20	25	23	23	18												23	26	24	25	23	22	23	17	22	14	314	
243	Middenduin	11	DR	21	20	18	21	14	21	17	22	17	22	24	25	24	25	23	25	22	23	23	25						20	432	
244	Moerasje M-duin	20	DR	22	22	22	23	16	21	18	18	24	18																10	204	
1872	Zanderijvaart	20	DR																				20	22	25	24	25	5	116		
242	De Zanderij	18	DR	21	20	18	22	22	22	19	17	22																	9	183	
247	Elswout	20	DR	14	21	23	18	13												22	24	23	21	16	21	25	23	21	14	285	
1737	Kennemermeer1	20	DR																			18	18	17	12	14	15	15	7	109	
1589	Langeveld	14	DR																	19	25	22	23	22	20	23	22	23	9	199	
467	Zuidduinen	20	dr					17	3	16																			2	36	
473	Schapenwei	8	dr					13	23		23	19	19																5	97	
2291	Schapenwei2	8	dr																									18	1	18	
479	Jagtlust	12	dr						15	8																			1	23	
480	Middenduin NM	11	dr						8	7																			0	15	
666	Weitje Middenduin	6	dr								20	21	16																3	57	
1676	Kennemermeer	20	dr																		18								1	18	
1980	Overplaats	20	dr																						18	22	24	24	4	88	
1906	Duinparel	20	sg																					7	7	8	5	7	5	34	
	Jaar			92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
	Routes > 9weken			28	27	27	28	35	33	32	35	33	32	23	24	24	23	25	25	29	30	32	32	29	31	32	30	33			

BIJLAGE 2. LANDSCHAPSTYPEN OP DE SECTIES VAN DE VLINDERROUTES NAAR DOING (1988)

en de daaruit afgeleide componenten van structuur, (potentieel) bloemenaanbod en vocht in de leefgebieden

Doing detail	Secties	Beschut open	Bloemaanbod potentieel	Hydrologie	Combi	Omschrijving
As	8	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Helmlandschap omgeving zeedorpen
Av	6	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Helmlandschap primaire vochtige vallei
Avb	6	beschut	bloemrijk	vocht	beschut -bloemrijk-vocht	Helmlandschap primaire vochtige vallei met struweel/bos
Cd	22	open	bloemarm	droog	open -bloemarm-droog	Buntgraslandschap verdroogde vallei, dichtgrazig
Cde	21	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Buntgraslandschap verdroogde vallei, dichtgrazig met vocht
Hb	49	beschut	bloemrijk	droog	beschut -bloemrijk-droog	Duindoornlandschap hoog struweel/duinbos
Hbc	8	beschut	bloemarm	droog	beschut -bloemarm-droog	Duindoornlandschap hoog struweel/duinbos kalkarm
Hbe	32	beschut	bloemrijk	vocht	beschut -bloemrijk-vocht	Duindoornlandschap hoog struweel/duinbos met vocht
Hh	28	open	bloemarm	droog	open -bloemarm-droog	Duindoornlandschap duindoornstruweel
Hhe	16	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Duindoornlandschap duindoornstruweel met vocht
Hk	24	open	bloemarm	droog	open -bloemarm-droog	Verdroogde valleien met duindoorn in fakkelgraslandschap
Kb	46	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Fakkelgraslandschap duinroosje
Kbw	41	beschut	bloemarm	droog	beschut -bloemarm-droog	Fakkelgraslandschap dennenbos
Kbz	14	beschut	bloemrijk	droog	beschut -bloemrijk-droog	Fakkelgraslandschap beboste zanderijgrond
Kbze	19	beschut	bloemrijk	vocht	beschut -bloemrijk-vocht	Fakkelgraslandschap beboste zanderijgrond met vocht
Kk	13	open	bloemarm	droog	open -bloemarm-droog	Fakkelgraslandschap verlaten cultuurgrond
Kz	10	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Fakkelgraslandschap zanderijgrond
Kzd	10	open	bloemarm	droog	open -bloemarm-droog	Fakkelgraslandschap zanderijgrond urbaan/dichtgrazig
Kze	43	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Fakkelgraslandschap zanderijgrond met vocht
Rh	85	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Dauwbraamlandschap met ijl duindoornstruweel
Rhb	9	beschut	bloemrijk	droog	beschut -bloemrijk-droog	Dauwbraamlandschap verdroogde vallei met duinbos
Rhe	21	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Dauwbraamlandschap vochtige valleien
Rhs	4	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Dauwbraamlandschap omgeving zeedorpen
Wc	15	open	bloemrijk	droog	open -bloemrijk-droog	Strandwallenlandschap open vegetatie, heide
We	3	open	bloemrijk	vocht	open -bloemrijk-vocht	Strandwallenlandschap vochtige weilanden
Ww	21	beschut	bloemarm	droog	beschut -bloemarm-droog	Strandwallenlandschap eiken-/beukenbos
Wz	7	beschut	bloemrijk	droog	beschut -bloemrijk-droog	Strandwallenlandschap zanderijgrond droog
Wze	23	beschut	bloemrijk	vocht	beschut -bloemrijk-vocht	Strandwallenlandschap zanderijgrond met vocht

BIJLAGE 3A LEEFGEBIEDEN VAN DE SECTIES PER ROUTE IN 1996

Gebied	Rnr	Sec	Routenaam	Beheer	bbad	bbrd	bbrv	obrv	obrd	obad	Zone
AWD	273	20	Rozenwaterveld	WN		7		8	5		Mid
AWD	274	19	Paradijsveld	WN			12	7			West
AWD	275	20	Middenveld	WN	7					13	Mid
AWD	276	15	Zwarteveldkanaal	WN			4	9		2	Mid
AWD	277	17	Eiland van Rolvers	WN			5			12	Mid
AWD	278	14	Groot Zwartevelde 1	WN				9		5	Mid
AWD	279	20	Blauwe weg	WN		15				5	Oost
AWD	280	15	Klazewei 1	WN				7		8	Mid
AWD	281	15	Het Heitje	WN					15		Oost
AWD	282	20	Verl. Oosterkanaal	WN	9		11				Oost
AWD	468	16	Zeeveld Noord	WN					16		West
AWD	469	15	Mussenveld	WN				1	14		West
AWD	470	18	Zeeveld Zuid	WN				1	17		West
AWD	471	10	E. van Rolvers Oost	WN			5			5	Mid
AWD	472	10	Donderhoek	WN		2				8	Mid
AWD	475	20	van Stirumduinen	WN		6	2	2	10		West
AWD secties					16	30	39	44	77	58	264
NPZK	233	19	Vossendel	NM	12	4	3				Oost
NPZK	234	19	Ogenkuil	PWN					13	6	West
NPZK	235	16	Spartelmeer	PWN				7	9		West
NPZK	236	19	Konijnenberg	PWN		8			10	1	Mid
NPZK	237	20	Koeflak	PWN		19			1		Oost
NPZK	238	20	Lage zeeveld	PWN		2			18		Mid
NPZK	239	20	Oosterplas	PWN	10	6	4				Oost
NPZK	248	20	Koningshof	NM		8			12		Mid
NPZK	338	17	Kraansvlak 2	PWN	1	6				10	Mid
NPZK	231-2	11	Cremermeer 1-2	NM				10	1		West
NPZK secties					23	53	7	17	64	17	181
DUINRAND	230	20	Spoorlijn IJmuiden	GEM					10	10	West
DUINRAND	247	20	Elsnout	SBB	12		8				Oost
DUINRAND	242	18	Zanderij M-duin	SBB			4	14			Mid
DUINRAND	243	11	Middenduin bos	SBB	5		6				West
DUINRAND	244	20	Zanderijvaart	SBB			10	10			Oost
DUINRAND secties					17	0	28	24	10	10	89

Bbad: beschut-bloemarm-droog, bbrd: beschut-bloemrijk-droog, bbrv: beschut-bloemrijk-vocht, obrv: open-bloemrijk-vocht, obrd: open-bloemrijk-droog, obad: open-bloemarm-droog

Beheer: GEM: gemeente, KNNV: Vrienden van het Kennemerstrand, LNH: Landschap Noord-Holland, NM: natuurmonumenten, PWN: Prov. Waterleiding N-Holland, SBB: Staatsbosbeheer, WN, Waternet, ZHL: Zuid-Hollands Landschap

BIJLAGE 3B. LEEFGEBIEDEN VAN DE SECTIES PER ROUTE VANAF 2011

Bbad: beschut-bloemarm-droog, bbrd: beschut-bloemrijk-droog, bbrv: beschut-bloemrijk-vocht, obrv: open-bloemrijk-vocht, obrd: open-bloemrijk-droog, obad: open-bloemarm-droog

Beheer: GEM: gemeente, KNNV: Vrienden van het Kennemerstrand, LNH: Landschap Noord-Holland, NM: natuurmonumenten, PWN: Prov. Waterleiding N-Holland, SBB: Staatsbosbeheer, WN, Waternet, ZHL: Zuid-Hollands Landschap

Gebied	R-nr	Sec	R_naam	Beheer	bbrd	bbad	bbrv	obrv	obrd	obad	Zone
AWD	273	20	Rozenwaterveld	WN	7			8	5		Mid
AWD	274	19	Paradijsveld	WN			12	7			West
AWD	275	20	Middenveld	WN		7				13	Mid
AWD	276	15	Zwarteveldekanaal	WN			4	9		2	Mid
AWD	277	17	Eiland van Rolvers	WN			5			12	Mid
AWD	279	20	Blauwe weg	WN	15					5	Oost
AWD	281	15	Het Heitje	WN					15		Oost
AWD	283	18	Groot Zwartevelde 2	WN				10		8	Mid
AWD	468	16	Zeeveld Noord	WN					16		West
AWD	469	15	Mussenveld	WN				1	14		West
AWD	470	18	Zeeveld Zuid	WN				1	17		West
AWD	471	10	Eiland van Rolvers Oost	WN			5			5	Mid
AWD	472	10	Donderhoek	WN	2					8	Mid
AWD	475	20	van Stirumduinen	WN	6		2	2	10		West
AWD	1617	19	Klazewei 3	WN				8		11	Mid
AWD	1220	20	Oosterduinrel 2	WN		9	11				Oost
AWD secties					30	16	39	46	77	64	272
NPZK	233	19	Vossendel	NM	4	12	3				Oost
NPZK	234	19	Ogenkuil	PWN					13	6	West
NPZK	236	19	Konijnenberg	PWN	8				10	1	Mid
NPZK	237	20	Koenvlak	PWN	4	6			3	7	Oost
NPZK	238	20	Lage zeeveld	PWN	2				18		Mid
NPZK	248	20	Koningshof	NM	8				12		Mid
NPZK	285	16	Lammetjeswei	PWN				7	9		West
NPZK	481	17	Kraansvlak 3	PWN	6	1				10	Mid
NPZK	482	13	Noordduinen PWN	PWN				7		6	West
NPZK	1054	11	Cremermeer 3	NM				10	1		West
NPZK secties					32	19	3	24	66	30	174
RAND	230	20	Spoorlijn IJmuiden	GEM					10	10	West
RAND	247	20	Elswout	SBB		12	8				Oost
RAND	1589	14	Langeveld	ZHL	7		4	3			Mid
RAND	1737	20	Kennemermeer 2	KNNV			6	6	8		West
RAND	1872	16	Middenduyn Zanderijvaart	SBB	1	4	1	10			Oost
Duinrand secties					8	16	19	19	18	10	90

BIJLAGE 4. SAMENSTELLING VAN VLINDERGEZELSCHAPPEN IN ZUID-KENNEMERLAND

Vlinders van: bos en struweel		Landelijk	"Duinvlinders"
bont zandoogje	<i>Perarge aegeria</i>	open bos, bosrand	
boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>	struweel, bosrand, park	bos en vaart
bruine eikenpage	<i>Satyrrium ilicis</i>	eikenstruweel, bosrand	droog duinbos
citroenvlinder	<i>Gonypterix rhamni</i>	bosrand, houtsingel	droog duinbos
eikenpage	<i>Neozephyrus quercus</i>	hoge eiken, bosrand	bos en vaart
groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>	bosrand, v-grasland/ruigte	droog duinbos
groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	bosrand, houtwal, ruigte	d-doorstruweel
keizersmantel	<i>Argynnis paphia</i>	bosrand, br zoom	
klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	open bos, v-grasland	droog duinbos
koevinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>	open bos, ruig grasland	droog duinbos
oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	open bos, v-grasland	droog duinbos
Vlinders van: schraal bloemarm duingrasland			
hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	schraal grasland	open duin
kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	schraal grasland, heide	duinsavanne
mi-vlinder	<i>Callistege mi</i>	schraal grasland, heide	duinsavanne
Vlinders van: bloemrijk duingrasland			
aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>	br duingrasland, v-grasland	open duin
bruin blauwtje	<i>Phlebeius agestis</i>	br duingrasland	open duin
duinparelmoervlinder	<i>Argynnis niobe</i>	br duingrasland	open duin
heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	duingrasland, stuifzand	open duin
kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	br duingrasland	open duin
sint-jakobsvlinder	<i>Tiria jacobaeae</i>	br duin, heide	
Vlinders van: bloemrijke berm/zoom			
distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	br ruigte, akker	
gamma-uil	<i>Autographa gamma</i>	bloemen	
klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	br ruigte, akker	d-doorstruweel
oranje luzernevlinder	<i>Colias croceus</i>	br ruigte, grasland	
zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	br ruigte, grasland	duinsavanne
Vlinders van: bloemrijke oever/vallei			
argusvlinder	<i>Lassiommata megara</i>	open grasland, br ruigte	open duin
atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	br bosrand	bos en vaart
dagpauwoog	<i>Inachis io</i>	v- br ruigte, oever	bos en vaart
gehakkelde aurelia	<i>Polygonia c-album</i>	bosrand/oever, open bos	bos en vaart
icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	br grasland, v- ruigte	bos en vaart
kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	br ruigte	bos en vaart
landkaartje	<i>Araschnia levana</i>	br ruigte, oever	bos en vaart
sint-jansvlinder	<i>Zygena filipendulae</i>	br grasland	bos en vaart
Vlinder van: hele duin			
bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	ruig grasland, ruigte	

br: bloemrijk, v: vochtig

Duinvlinders: Mourik & Eggenkamp, 2005 Landelijk : Bos et al., 2006 en Groenendijk, 2006