

Pilot

Populatiegrootte dagvlinders



Pilot populatiegrootte dagvlinders

Tekst

Chris van Swaay

Rapportnummer

VS2025.019

Projectnummer

P-2025.069

Productie

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

Opdrachtgever

Arjen van Hinsberg
Planbureau voor de Leefomgeving
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Van Swaay, C.A.M. (2025) Pilot populatiegrootte dagvlinders. De Vlinderstichting, Wageningen, rapportnummer VS2025.019

Oktober 2025



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

Inhoud

Samenvatting	4
Hoofdstuk 1: Inleiding	5
Hoofdstuk 2: Methode	6
Verspreiding	6
Dichtheid en populatieschatting	9
Hoofdstuk 3: Resultaten	12
Verspreiding	12
Dichtheid en populatieschatting	13
Populatiegrootte per leefgebied	18
Hoofdstuk 4: Discussie	19
Verspreiding	19
Dichtheid	19
Populatieschattingen	20
Populaties	22
Populatiegrootte per leefgebied	24
Hoofdstuk 5: Conclusies	25
Referenties	26
Bijlage 1: Gemiddelde verblijfsduur	27
Bijlage 2: Geschikt aandeel per begroeiingstype	29
Bijlage 3: Detectiekansen per soort	30

Samenvatting

In dit rapport wordt een beschrijving gegeven voor een methode om te komen tot betrouwbare en reproduceerbare schattingen van de populatiegrootte van dagvlinders met discrete populaties. Dit zijn in het algemeen de zeldzamere soorten die vooral in natuurgebieden voorkomen.

Om hiertoe te komen zijn eerst verspreidingskaarten van dagvlinders op een niveau van 250x250m gemaakt, gebruikmakend van Species Distribution Models (SDM's), occupancykaarten en 'harde' waarnemingen uit de NDFF. Hierbij ligt de focus op de periode 2018-2023.

Hierna is een eerste aanzet gemaakt om voor deze hokken een gemiddelde populatiegrootte uit te rekenen voor de periode 2018-2023. Dit is gedaan door de dichtheden op vlinderroutes uit het NEM meetnet vlinders om te rekenen naar gemiddelde dichtheden per klasse van de kans op voorkomen binnen de SDM's. Deze zijn hierna gebruikt om het aantal vlinders in 250x250m hokken zonder echte tellingen bij te schatten. Er is ook gecorrigeerd voor onder andere de verblijfsduur van vlinders (sommige soorten leven maar kort, anderen veel langer) en de detectiekans van de soort (van soorten met een lage detectiekans zal een deel van de aanwezige vlinders niet opgemerkt worden, bijvoorbeeld omdat ze vooral in de boomkroon zitten (als bij de eikenpage en grote weerschijnvlinder) of omdat ze bruin zijn en zich onopvallend gedragen (als de bruine eikenpage).

Met behulp van de indexcijfers die in het NEM meetnet vlinders jaarlijks voor alle soorten berekend worden, kan daarna het gemiddeld aantal vlinders over de periode 2018-2023 worden omgezet naar aantallen per jaar. Voor soorten met discrete populaties (vaak de wat zeldzamere soorten die in natuurgebieden voorkomen) is het aantal vlinders per populatie uitgerekend. Daarbij valt op dat van veel van deze soorten een aanzienlijk deel van de populatiegroottes kleiner is dan 1000 vlinders of zelfs kleiner dan 100 vlinders. Voor insecten zijn dit bijzonder lage aantallen. De meeste van deze soorten staan dan ook op de Rode Lijst.

Dit rapport geeft van 21 dagvlindersoorten met discrete populaties, meest beleidsrelevante soorten, een schatting van het aantal vlinders per populatie (meestal een natuurgebied), indien relevant ook uitgesplitst naar generatie. Dergelijke informatie kan gebruikt worden voor het maken van (ruimtelijke) indicatoren die iets zeggen hoe het gaat met vlinders in SNL-beheertypen, of andere ruimtelijke eenheden. De methode zou nog verder verfijnd kunnen worden door het integreren van flexellingen, als kwartiertellingen en liveatlas tellingen. Bij dit soort tellingen is niet hele seizoen geteld, maar zijn er losse tellingen waarbij wel bekend is waar ze gedaan zijn en wat de inspanning is, en dat in principe alle vlinders genoteerd zijn. Voordeel is dat deze tellingen vooral veel ruimtelijke informatie toevoegen en zo de gepresenteerde kaarten verder verbeteren.

Hoofdstuk 1: Inleiding

Er is steeds meer behoefte aan betere en meer gedetailleerd verspreidingskaarten en informatie over de populatiegrootte. Waar verspreidingskaarten nog niet zo lang geleden werden gemaakt op een schaalniveau van 5x5km (de zogenaamde atlasblokken), is er een groeiende behoefte dit verder te detailleren. De beheerder kan daarmee zijn beheer precies inregelen, en ook voor de beoordeling van de Basiskwaliteit Natuur (BKN) en de kwaliteit van beheertypen in SNL worden ze steeds meer gebruikt.

Dit rapport presenteert een methode die gebruik maakt van Species Distribution Models (SDM), occupancy modeling en echte waarnemingen om kaarten te maken op een schaalniveau van 250x250m voor de periode 2018-2023.

Maar het vaststellen van de populatiegrootte van vlinders is nog niet zo eenvoudig. Het NEM meetnet vlinders levert weliswaar schattingen van de dichtheid van vlinders op een route, maar dat is niet meer dan een kleine steekproef van meestal maar rond de 5000m² (een route van 1000m lang en 5m breed), terwijl het leefgebied van de vlinders meestal veel groter is (een kilometerhok is al 1 miljoen m², dus een route is maar 0,5% van de oppervlakte van dat kilometerhok). Bovendien leven de meeste volwassen vlinders maar kort (soms maar een paar dagen, al zijn er ook soorten die bijna een jaar leven) en overlappen generaties soms voor een deel.

In dit rapport wordt een eerste poging gedaan om voor de soorten met discrete populaties (soorten die in het algemeen voorkomen in afgegrensde populaties, en niet verspreid door het hele landschap, vaak zeldzame en bedreigde soorten die vooral voorkomen in natuurgebieden) een inschatting van de populatiegrootte te maken per jaar tussen 2018 en 2023. Lang niet alle parameters zijn voor alle soorten bekend, zo nodig is bijgeschat op basis van best professional judgement.

De resultaten maken het ook mogelijk om te kijken naar de populatiegroottes van afzonderlijke populaties. Zo komt er ook inzicht in het feit of de populatie bestaat uit een flink aantal populaties van voldoende omvang, of dat het grootste deel van de vlinders voorkomt in één populatie. Ook kunnen de resultaten bruikbaar zijn voor het toetsen van de kwaliteit van verschillende leefgebieden of beheertypen voor dagvlinders.

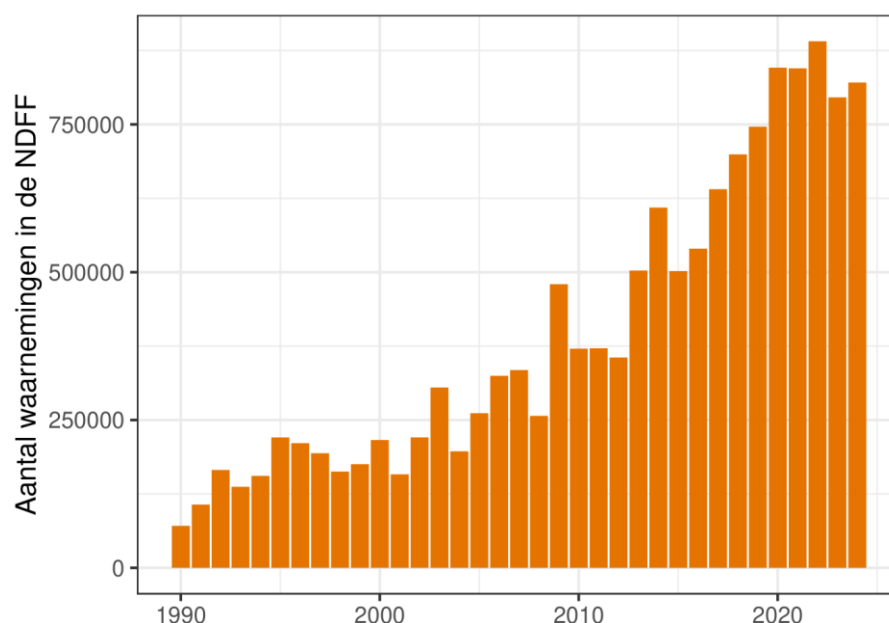
Hoofdstuk 2: Methode

Voor het vaststellen van de populatiegrootte van dagvlinders is zo gedetailleerd mogelijke informatie nodig over de verspreiding en de dichtheid van vlinders. Daarvoor zijn twee stappen nodig:

1. Het maken van zo gedetailleerd mogelijke verspreidingskaarten. Dit is gedaan voor alle soorten dagvlinders, zowel de algemene BKN soorten als de zeldzamere soorten met discrete populaties die in stap 2 gebruikt worden.
2. Het toedelen van dichtheden aan verschillende leefgebieden binnen de verspreiding om zo tot een schatting van de populatiegrootte per 250x250m hok te komen. Dit is alleen gedaan voor soorten met discrete populaties.

Verspreiding

Alle waarnemingen van dagvlinders belanden in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Het aantal dagvlinderwaarnemingen is enorm gegroeid, van jaarlijks ongeveer 50.000 in 1990 naar ruim 800.000 in 2024 (Figuur 1). Het grootste deel van de waarnemingen (87%) komt uit waarneming.nl en het meetnet vlinders. Ter illustratie wordt in Tabel 1 de verdeling in 2024 gegeven.



Figuur 1: Aantal waarnemingen van dagvlinders per jaar in de NDFF tussen 1990 en 2024 (bron: NDFF geraadpleegd op 16 juli 2025).

Tabel 1: Aantal waarnemingen van dagvlinders per bron in 2024 (NDFF geraadpleegd op 16 juli 2025).

Bron	Aantal waarnemingen in 2024
waarneming.nl	569212
NEM meetnet	151665
NDFF	41125
Staatsbosbeheer	34467
Natuurmonumenten	13860
iNaturalist	5446
Overig	7621
TOTAAL	823396

Ondanks dit grote aantal waarnemingen zijn er nog steeds veel hokken waar niet gekeken is. Zo zijn er in 2024 een of meer waarnemingen van dagvlinders gedaan in 25669 kilometerhokken, ruwweg 58% van de kilometerhokken op land in Nederland (NDFF, geraadpleegd op 16 juli 2025; Figuur 2).



Figuur 2: kilometerhokken met tenminste één waarneming van een dagvlinder in 2024.

Bovendien zijn niet alle bezoeken op het juiste moment gedaan voor een soort. Er zijn nu eenmaal vlinders die alleen in het voorjaar, of juist alleen in de zomer vliegen.

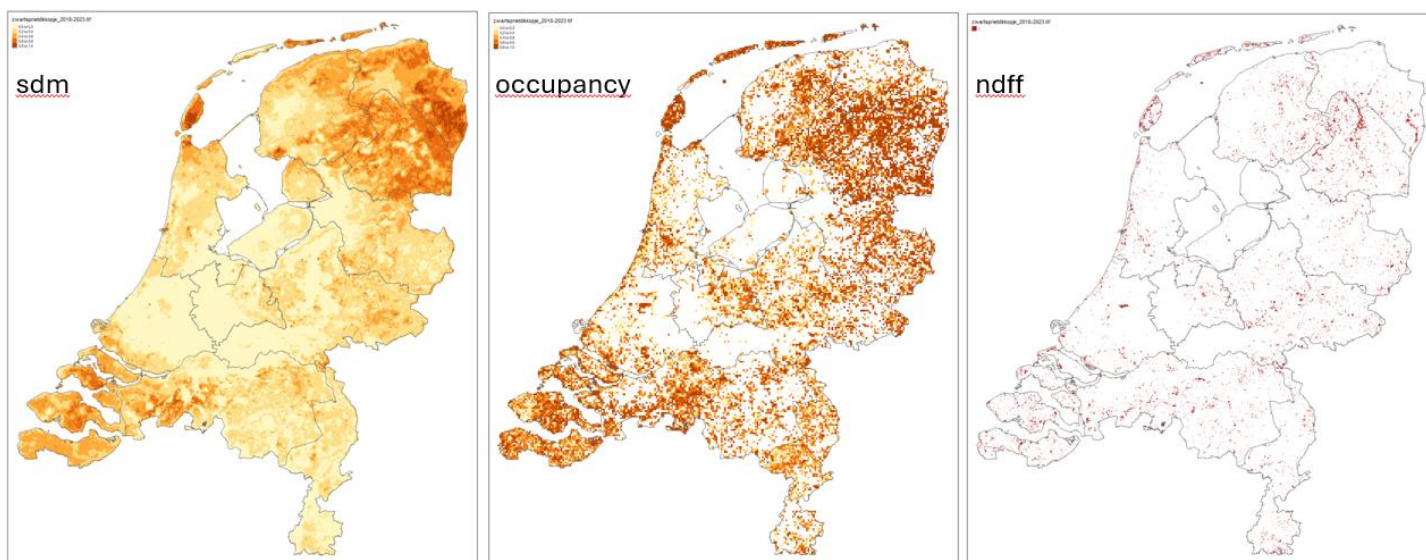
Om aan te sluiten bij andere projecten is ervoor gekozen verspreidingskaarten te maken met een schaal van 250x250m in de periode 2018-2023. Hiervoor zijn de volgende gegevens gebruikt:

- Species Distribution Models (SDM's) kunnen informatie geven over de niet of slecht onderzochte hokken. Deze zijn gemaakt door sovon voor het WEnR rapport "Actualisatie ecosysteemkwaliteitsindicator landnatuur: beschrijving van de methode en resultaten" (Grabijn et al, 2025), later aangevuld met extra soorten voor het maken van kaarten voor Basiskwaliteit Natuur (BKN). Als brondata voor de modellen zijn alleen gegevens uit het NEM-meetnet vlinders gebruikt. Materiaal en methode worden in Grabijn et al. (2025) beschreven. Deze gegevens zijn op een schaal van 250x250m voorhanden.
- Occupancy modellen (Van Strien et al., 2013) zijn een van de methoden om de trend in verspreiding vast te stellen door het CBS (zie bijvoorbeeld CLO, 2025). Een van de tussenproducten uit deze berekening is een inschatting van de kans op voorkomen in een kilometerhok in een jaar van een soort (hier verder occupancy genoemd). Deze gegevens zijn op een schaal van 1000x1000m voorhanden.
- Waarnemingen. Uit de NDFF zijn alle goedgekeurde waarnemingen uit de periode 2018-2023 gehaald en toegevoegd aan de hokken van 250x250m. Deze 'opportunistic' waarnemingen zijn dus niet gebruikt voor de SDM's.

De drie kaarten worden geïllustreerd voor het zwartsprietdikkopje (Figuur 3). Het grote patroon waarbij deze soort vooral voorkomt op de zandgronden en de kleigebieden van Noord- en Zuidwest-Nederland is in alle drie de kaarten te herkennen, maar de accenten verschillen.



Zwartsprietdikkopje



Figuur 3: Voorbeeld van de drie basiskaarten van het zwartsprietdikkopje voor de periode 2018-2023. Sdm: resultaat van de Species Distribution Models is een kans op voorkomen tussen de 0 en de 1 per hok van 250x250m; occupancy: de gemiddelde occupancy per hok van 1000x1000m is een getal tussen de 0 en de 1; ndff: harde waarnemingen in de betreffende periode zijn hier weergegeven op een schaal van 250x250m.

Uit deze data zijn vervolgens verspreidingskaarten op 250x250m gemaakt voor de periode 2018-2023 volgens de volgende methode:

- Voor elk hok van 250x250m is er een kans op voorkomen uit de SDM.
- Voor elk hok van 250x250m is er een occupancy uit het betreffende hok van 1000x1000m (voor alle 16 hokken van 250x250m binnen een 1000x1000m hok dus hetzelfde).
- Beide getallen zijn voor ieder hok van 250x250m vermenigvuldigd tot een "relatieve predictie".
- Als in een hok dus de SDM en/of occupancy nul is, zal de relatieve predictie ook nul zijn. Deze hokken zijn wel meegenomen als de SDM waarde >0,5 is. In dat geval is de relatieve predictie deze SDM waarde.
- 250x250m hokken waar de soort hard is aangetroffen in de NDFF krijgen de relatieve predictiewaarde 1.
- Voor zeldzame soorten met gesloten populaties die exact bekend zijn, zijn alleen waarnemingen meegenomen die binnen deze populaties gedaan zijn.

Op deze manier is voor alle soorten een verspreidingskaart op 250x250m niveau gemaakt voor de periode 2018-2023.

Dichtheid en populatieschatting

Om te kunnen komen tot een populatieschatting van een soort in Nederland moeten we naast de verspreiding ook weten wat de dichtheid van vlinders in een hok is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de resultaten van het NEM meetnet vlinders. Een van de stappen om te komen tot een trend van een soort is het vaststellen van de zogenaamde jaarcijfers: een maat die aangeeft hoeveel vlinders er op een route voorkomen als er op die route iedere week geteld zou zijn. Dit wordt gedaan door voor routes die minstens drie keer binnen de vliegtijd van een generatie geteld zijn de oppervlakte onder de lijn te berekenen die ontstaat in een grafiek van datum op de x-as tegen aantal vlinders op de y-as, 'the area under the curve' (Van Swaay et al., 2002), dus de som van het aantal vlinders over wekelijkse tellingen, met interpolatie voor eventueel ontbrekende tellingen. De eenheid van een jaarcijfer is het aantal vlinderweken (waarbij één vlinder die één week op een route aanwezig is een jaarcijfer van 1 genereert).

Met behulp van deze jaarcijfers zijn dichtheden en daarmee populatiegroottes op de volgende manier berekend:

- Binnen het NEM meetnet vlinders worden vlinders geteld op vaste routes. De routes zijn verdeeld in secties, oorspronkelijk allemaal 50m lang (en 5 m breed), tegenwoordig kunnen ze ook andere lengtes hebben. De lengte van elke sectie is bekend.
- Van elke sectie is bovendien bekend in welke begroeiingstype hij ligt. Hiervoor is gebruik gemaakt van de vlakdekkende begroeiingstypekaart die het CBS gemaakt heeft voor de weging van de landelijke indexen en trends in het NEM meetnet vlinders.
- Voor elke sectie (van elke route) is berekend hoeveel meter binnen elk hok van 250x250m valt.
- Van elk begroeiingstype is het aandeel per hok van 250x250m berekend.
- De jaarcijfers zijn alleen beschikbaar voor een hele route. Op basis van de verdeling van het totaal aantal vlinders in de periode 2018-2023 over de secties zijn deze jaarcijfers over de secties en daarna hokken van 250x250m verdeeld.
- Zo komt er voor alle 250x250m hokken waarin een stukje van een vlinderoute ligt, een inschatting van de dichtheid van elke soort op die route.
- Binnen de verspreidingskaarten op 250x250m niveau zijn alle sdm-predicties per hok van 250x250m toegedeeld aan 10 predictieklassen (0-0,1, 0,1-0,2, etc. tot en met 0,9-1).

- Voor elk hok van 250x250m met een stukje route is zo het aantal vlinders (als jaarcijfer) bekend. Tevens weten we de sdm-predictieklasse van elk hok, en kunnen daarmee voor iedere SDM-predictieklasse de meetkundig gemiddelde dichtheid (het gemiddelde van de logaritmes) berekenen.
- Deze gemiddelde dichtheid, die we dus berekend hebben uit de hokken met een stukje route, delen we daarna ook toe aan alle andere 250x250m hokken binnen de verspreiding (zie hierboven) op basis van de sdm-predictieklasse. Nu hebben we voor elk hok waar we de soort verwachten een dichtheid: voor de hokken met een stukje van een route de precieze dichtheid op dat stukje route, en voor (het veel grotere aantal) hokjes zonder stukje route de gemiddelde dichtheid die hoort bij de predictieklasse uit de SDM.
- Om van de maat jaarcijfers (in vlinderweken) naar het echt aantal vlinders te komen moet het jaarcijfer van een soort in een 250x250m hok gedeeld worden door de gemiddelde verblijfsduur van die soort (in weken). De gemiddelde verblijfsduur is een van de uitkomsten uit merk-terugvangst onderzoek. Waar dit bekend was is die waarde overgenomen. Voor soorten waarvoor nooit zulk onderzoek heeft plaatsgevonden is de waarde van een zo nauw mogelijk verwante soort gebruikt (zie bijlage 1 voor een overzicht van alle gebruikte verblijfsduren; tevens is aangegeven welke soorten zijn bijgeschat door de auteur).
- Echter zijn er nog twee correcties nodig. Allereerst liggen vlinderroutes meestal niet random in het landschap. Ze volgen vaak paden of liggen in agrarisch gebied in een wegberm, waar de dichtheid aan vlinders duidelijk hoger is dan in de aangrenzende mais- of raaigrasvelden. Daarom is op basis van expert judgement ingeschat welk aandeel van elk begroeiingstype in de kaart van het CBS geschikt is voor vlinders (bijlage 2). In de berekening van het aantal vlinders per begroeiingstype per hok van 250x250m is hiervoor gecorrigeerd.
- Maar ook worden niet alle vlinders even goed opgemerkt bij een telling: er is een detectie- of trefkans. Meestal worden kleine, bruine, vaak stilzittende en onopvallende vlinders (als vrouwtjes van blauwtjes) vaker gemist dan grote, opvallende en veel rondvliegende vlinders (als de koninginnenpage). Deze detectiekans is (nog) nooit berekend voor de aantallen tijdens het lopen van een vlinderroute, maar is wel uit occupancy-berekeningen bekend voor de detectiekans in een kilometerhok. Omdat dit voorlopig het beste is dat er is, zijn de cijfers voor de soorten die in Van Swaay & Van Strien (2015) gebruikt (bijlage 3) en gebruikt om de waarde voor de ontbrekende soorten aan te vullen. Bij een detectiekans van 50% (waarbij dus maar de helft van de aanwezige vlinders zal zijn geteld) moet het echte aantal vlinders dus verdubbeld worden.
- Voor de soorten met discrete populaties is hierna een overlay gemaakt van de shapes van die populaties met het gemiddeld aantal berekende vlinders per hok van 250x250m. Dit levert zo per populatie een schatting van de gemiddelde populatiegrootte op over de periode 2018-2023.
- De som hiervan is de totale populatieschatting voor heel Nederland over die periode.
- Uit het NEM meetnet vlinders is een indexcijfer per jaar per generatie bekend. Deze kunnen we gebruiken om de gemiddelde populatieschatting over heel Nederland over de periode 2018-2023 om te zetten naar een schatting per jaar.

Voor een aantal zeldzame soorten zijn er te weinig routes om deze methode te gebruiken. Voor deze soorten wordt ook al jaren een zogenaamde seizoensschatting gemaakt. Deze worden door het CBS gebruikt als basis voor de index- en trendberekening. Daarbij wordt aan de hand van routes, flexellingen (www.vlinderstichting.nl/flexellingen) en losse waarnemingen door een expert oordeel een schatting gemaakt van de populatiegrootte. Voor pimperlblauwtje en donker pimperlblauwtje is deze ook gebaseerd op merk-terugvangst onderzoek, waardoor er ijkpunten zijn van jaren waarin de populatiegrootte min of meer precies bekend is.

Voor het pimpernelblauwtje is parallel de boven beschreven procedure gedraaid om de uitkomsten van deze methode te kunnen vergelijken met die van de expertschattingen.

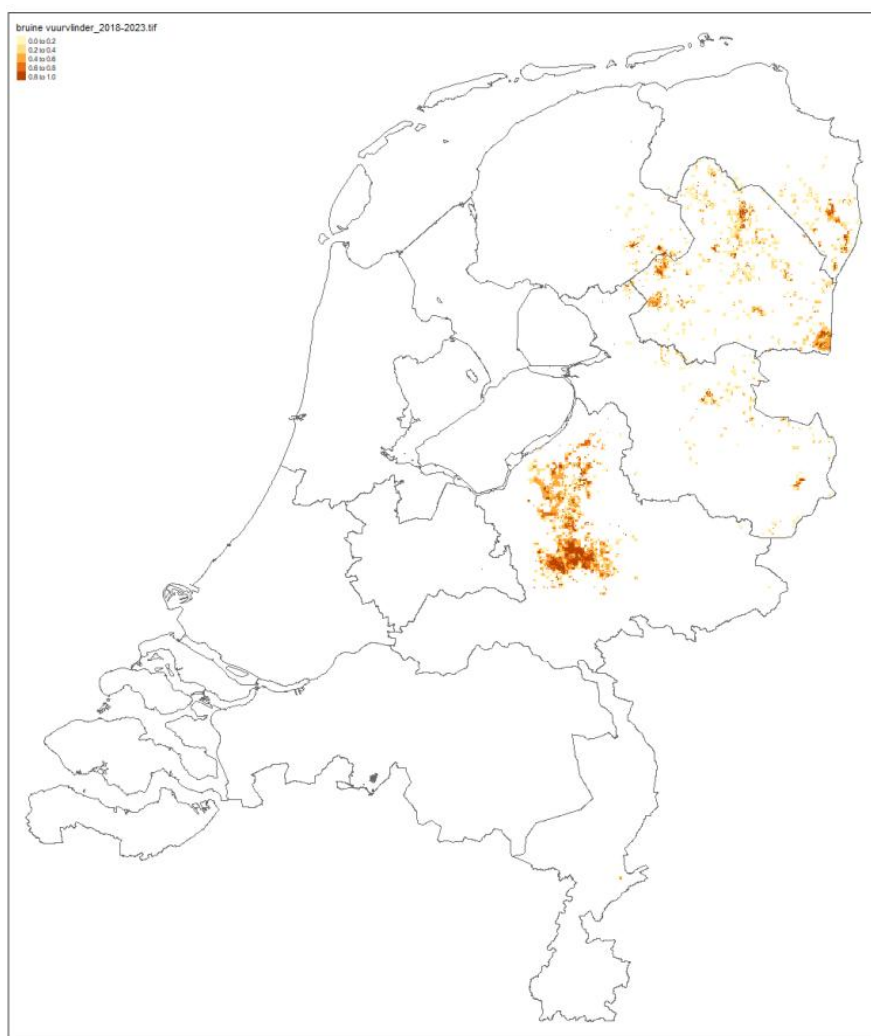
Tot slot worden drie soorten niet als adulte vlinder, maar als ei of rups geteld. Deze stadia zijn makkelijker te vinden over een langere periode, en het hoeft bovendien niet per se mooi weer te zijn. Het gaat hier over de grote vuurvinder (eitjes en rupsen op waterzuringplanten in juli en augustus), het gentiaanblauwtje (eitjes op de klokjesgentiaan in juli en augustus) en de sleedoornpage (eitjes in de herfst en winter). De indexen en trends zijn op deze subadulte stadia gebaseerd, en het is dan ook moeilijk om een schatting te maken van het aantal volwassen vlinders van deze soorten. Twee soorten zijn toch meegenomen in de eindtabel:

- Luijten et al. (2023) presenteren voor het gentiaanblauwtje een schatting tot en met 2022 van het aantal vlinders per populatie.
- Van de grote vuurvinder is een schatting gemaakt van de hele Nederlandse populatie voor de laatste update van de artikel 17 rapportage aan de Europese Unie. Deze waarde is ook overgenomen in de tabel.

Hoofdstuk 3: Resultaten

Verspreiding

Voor 47 soorten dagvlinders (en hogere planten) is een verspreidingskaart op 250x250m niveau gemaakt voor de periode 2018-2023, zowel voor de 26 meest algemene BKN soorten (zowel basis- als plussoorten) als voor de 21 zeldzamere soorten met discrete populaties waarvoor ook een populatieschatting is gemaakt. Het voorbeeld voor de bruine vuurvliinder (Figuur 4) laat zien dat in deze kaart de verspreiding van deze vlinder vooral op de Zuid-Veluwe nog grote aaneengesloten gebieden kent, maar dat in Noord- en Oost Nederland de verspreiding veel meer versnipperd is, zeker buiten enkele grote natuurgebieden als het Bargerveen.

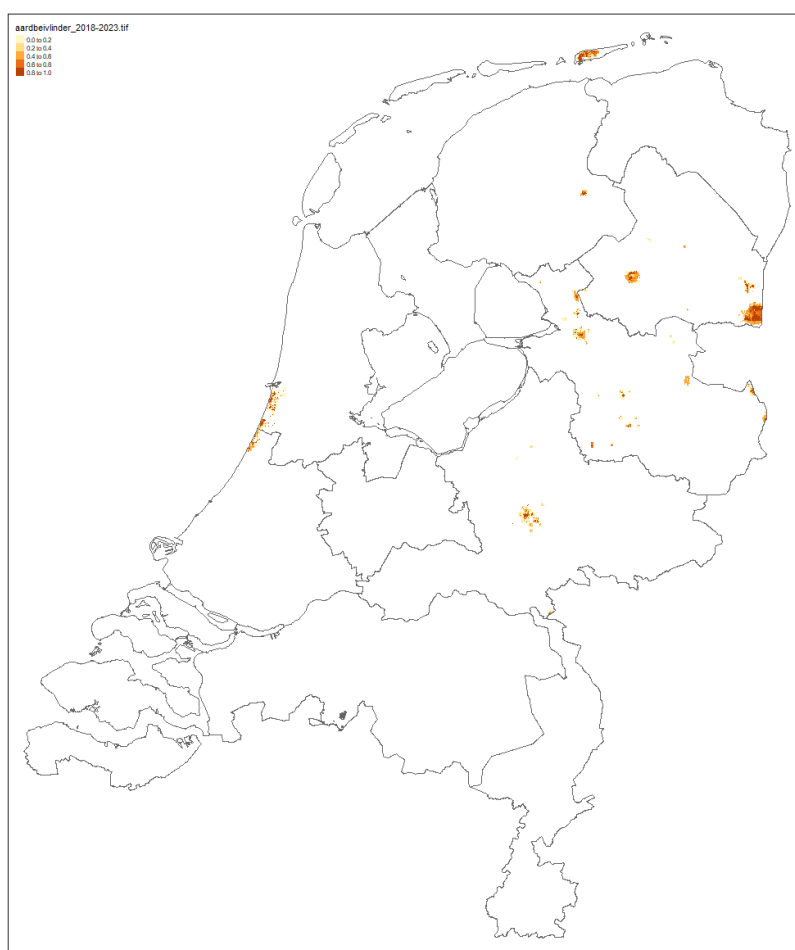


Figuur 4: Relatieve predictie van de bruine vuurvliender per 250x250m hok tussen 2018 en 2023.

Dichtheid en populatieschatting

Voor soorten met discrete populaties zijn hierna dichtheden berekend en populatieschattingen gemaakt. De uitkomsten van de verschillende stappen worden geïllustreerd aan de hand van de aardbeivlinder, een soort die in verschillende (schrale) leefgebieden gevonden kan worden, maar toch niet zo algemeen en wijd verbreid voorkomt als het zwartsprietdikkopje.

De aardbeivlinder was van oudsher wijd verbreid in Nederland, maar is nu beperkt tot enkele gebieden met schrale vegetaties, van open duin in Kennemerland en Schiermonnikoog, het Bargerveen inclusief bovenveense graslanden, laagveen in de Wieden, heide op de Zuid-Veluwe en bij Dwingeloo, en verder kleine restpopulaties, met name in Overijssel (Figuur 5). De grootste oppervlakte min of meer aaneengesloten leefgebied ligt in de duinen van Noord-Holland en aansluitend bij Noordwijk in Zuid-Holland (samen tussen de 4000 en 5000ha).

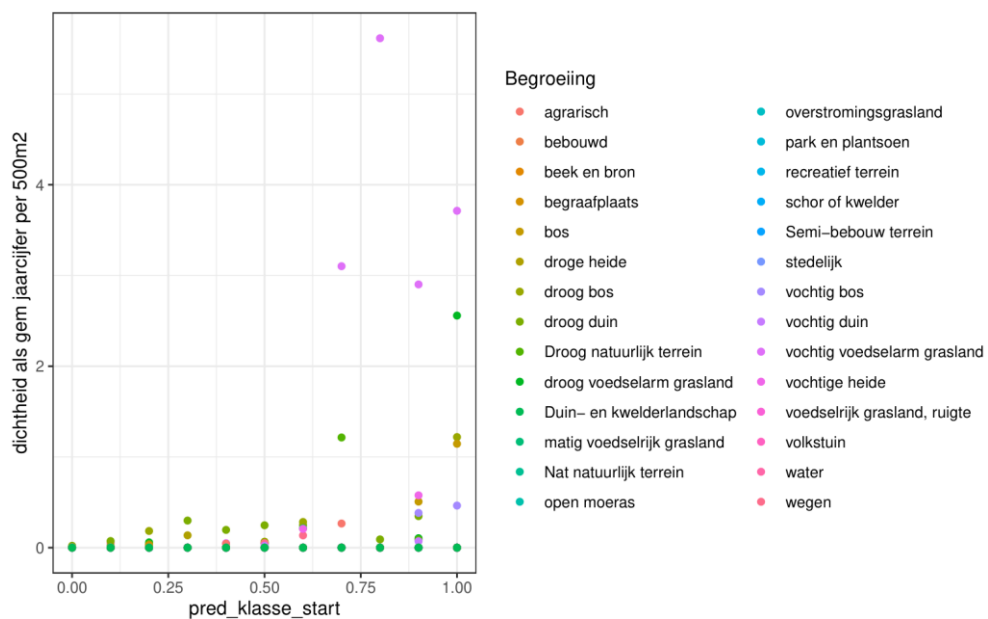


Figuur 5: Relatieve predictie van de aardbeivlinder per 250x250m hok tussen 2018 en 2023.

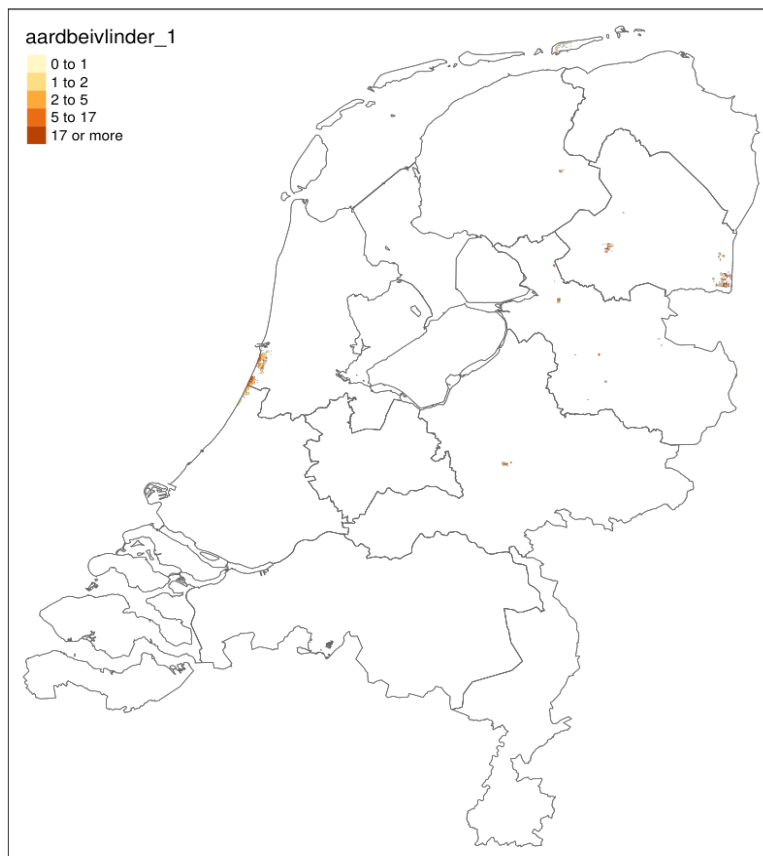
Voor het koppelen van de jaarcijfers aan begroeiingstypen en het daarna opschalen naar alle hokken in de verspreiding, is gebruik gemaakt van de kans op voorkomen uit de SDM's (Figuur 6). Voor alle hokken van 250x250m waarin een stukje van een vlinderroute ligt, is de relatie tussen de kans op voorkomen uit de SDM (samengevat in klassen van 0,1) gerelateerd aan de gemiddelde dichtheid als jaarcijfer per 500m² (100m transect van 5m breed). Voor de aardbeivlinder (Figuur 7) is te zien dat bij een kans op voorkomen lager dan 0,7 de dichtheid ook altijd laag is. Vooral in vochtig voedselarm grasland is de gemiddelde dichtheid hoog, tot wel meer dan 5 vlinderweken per jaar per 500m² tussen 2018 en 2023.



Figuur 6: kans op voorkomen van de aardbeivlinder in de periode 2018-2023 zoals vastgesteld in een Species Distribution Model (SDM).



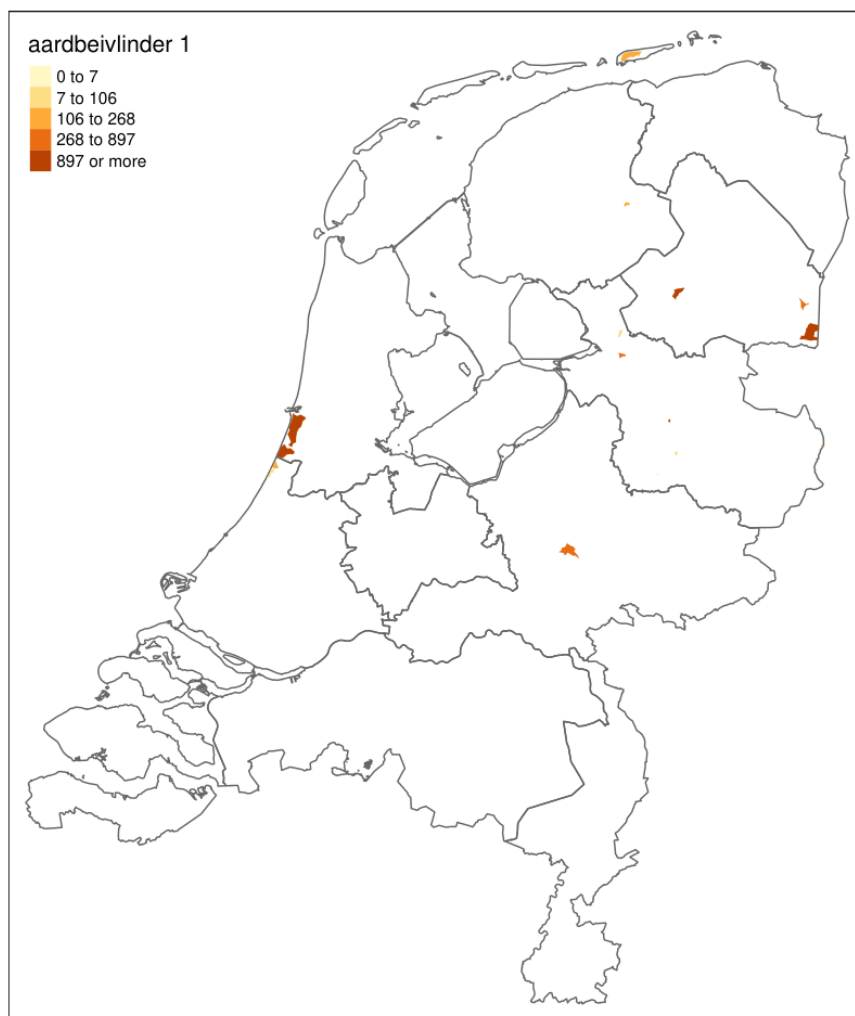
Figuur 7: Relatie tussen de kans op voorkomen in een hok van 250x205m tussen 2018-2023 en de gemiddelde dichtheid op vlinderroutes als jaarcijfer per 500m².



Figuur 8: Gemiddeld aantal aardbeivlinders per hok van 250x250m tussen 2018 en 2023.

Na de correcties voor verblijfsduur, aandeel geschikt leefgebied en detectiekans kunnen hiermee nu verspreidingskaarten gemaakt worden met het gemiddeld aantal vlinders per soort per generatie per hok van 250x250m tussen 2018 en 2023 (Figuur 8). Vergeleken met de verspreidingskaart (Figuur 5) valt op dat de dichtheid van vlinders per hok van 250x250m op sommige plekken duidelijk lager is dan op andere plekken. Bij de aardbeivlinder is de dichtheid op Schiermonnikoog meestal lager dan een vlinder per 250x250m. Ondanks een oppervlakte van ruim 600ha leefgebied op het westelijk deel van het eiland, vliegen er gemiddeld niet veel meer dan 100 vlinders. Daarentegen heeft de (kleine qua oppervlakte: 50ha) populatie in het Luttenbergerven in Overijssel een gemiddelde dichtheid van meer dan vijf vlinders per 250x250m, al zit vrijwel de hele populatie in vier hokken die aantallen van gemiddeld 377, 218, 202 en 96 vlinders per 250x250m hok tussen 2018 en 2023 hebben, waarmee de gemiddelde populatiegrootte tussen 2018 en 2023 van de aardbeivlinder in het Luttenbergerven uitkomt rond de 900 vlinders.

Deze resultaten kunnen vervolgens gecombineerd worden per populatie. Populaties zijn polygonen met clusters van waarnemingen van een soort, meestal in een deel van een natuurgebied, maar soms is er ook uitwisseling tussen nabijgelegen natuurgebieden (als op de Veluwe) en bestrijkt een populatie meerdere natuurgebieden. Zo kan een kaart gemaakt worden met de geschatte gemiddelde populatiegrootte tussen 2018 en 2023 per populatie (Figuur 9). Al komt de aardbeivlinder nog in 23 populaties in Nederland voor, het overgrote deel van de vlinders leeft in het Bargerveen in ZO Drenthe (gemiddeld tussen 2018 en 2023 ongeveer 13.000 vlinders). Drie populaties hebben gemiddeld tussen de 1.000 en 3.000 vlinders, alle overige minder dan 1.000 vlinders.



Figuur 9: Gemiddelde populatiegrootte over de periode 2018-2023 per populatie van de aardbeivlinder. De klassegrenzen in kaart zijn de 20, 40, 60 en 80 percentiel.

Tot slot kan hiermee de gemiddelde totale populatiegrootte per soort in Nederland tussen 2018 en 2023 worden vastgesteld. Omdat we ook de landelijke indexcijfers hebben over deze jaren, kan dit vervolgens worden omgerekend naar de populatiegrootte per soort per jaar (Tabel 2). Tevens is hier de seizoenschatting van de populatiegrootte van enkele bijzondere soorten gevoegd. Voor het pimpernelblauwtje is zowel de grootte volgens de expertschatting als via de populatieschatting gegeven.

Hierin valt meteen op dat vlinders, net als alle insecten, grote fluctuaties kennen. Vooral de veldparelmoervlinder en bosparelmoervlinder kennen grote schommelingen (zie ook Van Swaay & Borkent, 2025). De schommelingen zijn natuurlijk even groot als in de indexcijfers (CLO, 2025).

De geschatte aantallen zijn voor sommige soorten ook hoog (bv. heideblauwtje) en zullen voor echt algemene soorten, als het bruin zandoogje en de witjes, nog vele malen hoger zijn. Maar voor veel soorten is het aantal exemplaren – voor insecten – laag. 12.000-30.000 aardbeivlinders, verdeeld over 23 populaties, lijkt nog heel wat, maar slechts vier daarvan hebben meer dan 1000 vlinders, veel van de overige populaties zijn bedenkkelijk klein. Het voorbeeld van het donker pimpernelblauwtje, in 2018 vlogen er nog 300, en in 2024 niet meer aangetroffen, laat zien hoe snel een populatie met enkele honderden vlinders kan verdwijnen, bijvoorbeeld onder invloed van fout beheer. Positief is dat de expertschatting van het pimpernelblauwtje dicht ligt bij de populatieschatting.

Tabel 2: Schatting van de grootte van de Nederlandse populatie van soorten met gesloten populaties. De waarden zijn afgerond op duizendtallen (als meer dan 10.000), honderdtallen (als meer dan 1000) en tientallen (als meer dan 10). Voor de soorten waarvoor de totale populatieschatting op een andere manier is gemaakt worden de waarden gepresenteerd. Van het gentiaanblauwtje is nog geen waarde uitgerekend voor 2023, en voor de grote vuurvinder is alleen een totaalschatting bekend.

Soort	generatie	2018	2019	2020	2021	2022	2023
aardbeivlinder	1	20.000	30.000	28.000	24.000	19.000	12.000
bont dikkopje	1	10.000	21.000	15.000	13.000	9.900	11.000
bosparelmoervlinder	1	9.100	2.900	5.200	73.000	45.000	14.000
boswitje	1	640	430	500	440	500	390
boswitje	2	1.400	340	490	770	1.100	600
bruin dikkopje	1	5.700	2.500	1.600	1.500	2.500	1.600
bruine eikenpage	1	30.000	15.000	13.000	9.600	9.200	8.000
bruine vuurvlinder	1	7.100	18.000	11.000	5.900	6.000	11.000
bruine vuurvlinder	2	37.000	13.000	24.000	31.000	16.000	41.000
duinparelmoervlinder	1	100.000	81.000	94.000	61.000	94.000	46.000
eikenpage	1	740.000	290.000	120.000	100.000	110.000	130.000
geelsprietdikkopje	1	7.100	11.000	11.000	12.000	16.000	11.000
groentje	1	120.000	130.000	85.000	55.000	110.000	120.000
grote parelmoervlinder	1	14.000	3.800	2.000	1.800	2.100	400
heideblauwtje	1	690.000	440.000	290.000	620.000	320.000	360.000
heivlinder	1	43.000	48.000	100.000	200.000	270.000	120.000
klaverblauwtje	1	160	110	80	1.100	1.500	560
klaverblauwtje	2	310	350	400	1.000	620	350
kleine ijsvogelvlinder	1	46.000	33.000	24.000	28.000	42.000	25.000
kommavlinder	1	13.000	4.700	10.000	19.000	24.000	7.600
spiegeldikkopje	1	100.000	10.000	16.000	18.000	25.000	29.000
veldparelmoervlinder	1	790	940	2.000	490	3.700	5.700
zilveren maan	1	11.000	18.000	21.000	9.700	18.000	18.000
zilveren maan	2	26.000	16.000	18.000	22.000	17.000	11.000
Soorten waarvoor een seizoensschatting is gemaakt voor het NEM meetnet vlinders:							
pimpernelblauwtje	1	1.000	350	1.200	2.200	2.000	1.200
donker pimpernelblauwtje	1	300	150	70	27	14	5
veenbesparelmoervlinder	1	387	105	138	54	129	102
veenbesblauwtje	1	153	225	132	114	207	108
veenhooibeestje	1	2.096	980	772	286	1.607	130
Populatieschattingen uit andere bronnen:							
gentiaanblauwtje	1	4.905	5.354	5.940	4.591	3.733	
grote vuurvlinder							

Populatiegrootte per leefgebied

Omdat we ook per leefgebied (per hok van 250x250m) de populatiegrootte kennen, kunnen we ook het gemiddeld aantal vlinders per soort per leefgebied tussen 2018 en 2023 uitrekenen. Als voorbeeld laat Tabel 3 de verdeling van de aardbeivlinder over de eenheden van de leefgebiedenkaart van het CBS zien. Het overgrote deel van de vlinders komt hier voor op vochtig voedselarm grasland (vooral de bovenveense graslanden rond het Bargerveen, maar ook bijvoorbeeld delen van het Luttenbergerven) en droog duin. De tabel illustreert ook hoe divers de leefgebieden zijn waar de aardbeivlinder voorkomt.

Tabel 3: Gemiddeld aantal aardbeivlinders per leefgebied tussen 2018 en 2023.

leefgebied (biot_vli)	gem aantal vlinders 2018-2023
vochtig voedselarm grasland	12273
droog duin	5065
vochtige heide	2680
vochtig bos	1854
droog voedselarm grasland	1511
bos	1012
droog bos	550
droge heide	346
matig voedselrijk grasland	180
Droog natuurlijk terrein	123
agrarisch	72
wegen	21
vochtig duin	14
begraafplaats	1



Vindplaats van de aardbeivlinder bij Schalkhaar, net ten noorden van Deventer, op droge heide. Dit is een heel kleine populatie (ca 4ha, verdeeld over vier hokken van 250x250m) waar hooguit een paar vlinders per jaar gezien werden (en na 2021 zelfs geen meer).

Hoofdstuk 4: Discussie

Dit is voor zover bekend de eerste keer dat een poging is gedaan om vlakdekkende verspreidingskaarten te maken op zo'n gedetailleerd niveau van 250x250m, en tevens de grootte van de hele Nederlandse vlinderpopulatie vast te stellen voor alle soorten met discrete populaties.

Verspreiding

De gepresenteerde methode is de uitkomst van een proces dat in nauwe samenwerking met Bart de Knecht (WenR) is uitgevoerd. De kaarten zijn ook gebruikt in kaarten voor de Basis Kwaliteit Natuur (BKN) en ook volgens dezelfde methode gemaakt voor een aantal vaatplanten. De methode om te komen tot vlakdekkende kaarten wordt daar besproken. Omdat de hokken verder gebruikt worden bij het bepalen van de dichtheid wordt de methode hier wel kort vastgelegd.

Dichtheid

In deze discussie worden de gezette stappen kort besproken.

- De basis: jaarcijfers per route. De methode van het berekenen van de jaarcijfers als de 'area under the curve' wordt al lang toegepast door het CBS. De methode is relatief ongevoelig voor het aantal tellingen tijdens de vliegtijd, en slecht getelde routes kunnen er makkelijk uitgefilterd worden. Een alternatief zouden de site-indexen kunnen zijn (Schmucki et al., 2015). Deze werken met een schatting via een GAM door de vlinderdichtheden per soort op alle routes die in een jaar geteld zijn. De uitkomsten zijn vergelijkbaar met de jaarcijfers (zie ook Schmucki et al., 2015 voor een vergelijking), al maken ze geen onderscheid tussen generaties. In Nederland is door het CBS ervoor gekozen om vast te houden aan de jaarcijfers.
- Er bleken te weinig gegevens te zijn om de berekeningen per jaar uit te voeren (waarmee we dus ook uitkomsten per hok per jaar zouden krijgen). Daarom is besloten verder te werken met de periode 2018-2023 die ook gebruikt is bij het maken van de verspreidingskaartjes.
- De jaarcijfers zijn alleen bekend op het niveau van een hele route. Op basis van de verdeling van de vlinders van een soort over de route zijn deze toegedeeld aan leefgebied per 250x250m hok. Dit zou normaal gesproken moeten kloppen.
- Hier is voor elk leefgebied en voor elke SDM-predictieklasse de gemiddelde dichtheid (als meetkundig gemiddelde) in vlinderweken berekend. Dit is een veel betere waarde dan de gewone dichtheid, die onder invloed van veel nullen en lage dichtheden altijd veel lager ligt. Overigens zou het leefgebied, in dit rapport volgens de CBS kaart die ook gebruikt wordt voor de weging in het NEM meetnet vlinders, ook vervangen kunnen worden door een andere kaart, als bijvoorbeeld de SNL beheertypenkaart, al is die alleen beschikbaar voor natuurgebieden.
- Omdat we van elk leefgebied het aandeel in een 250x250m hok weten, kan daarmee voor elk hok een schatting gemaakt worden van het gemiddeld aantal vlinderweken tussen 2018 en 2023, oftewel uit de echte dichtheden op de routes, oftewel uit het meetkundig gemiddelde voor die SDM-predictieklasse.
- Er zijn daarna nog drie correcties gedaan. Allereerst moeten we van de vlinderweken (de eenheid van de jaarcijfers) naar echte vlinderaantallen. Dit is gedaan door uit te gaan van de gemiddelde verblijfsduur, een van de uitkomsten uit merk-terugvangst onderzoek. Hierbij zijn wel een paar kanttekeningen te maken. Allereerst komt veel van dit onderzoek uit het buitenland, en daar kunnen de omstandigheden anders zijn dan in Nederland. We weten uit meerjarig onderzoek ook dat de verblijfsduur van jaar tot jaar kan variëren, onder andere onder invloed van het weer. Als koudbloedige dieren vliegen vlinders bij mooi weer elke dag, maar gaan in perioden met koel en regenachtig weer juist in rust en verbruiken vrijwel geen energie, maar leven dan wel langer. In zo'n geval

hebben we het gemiddelde gebruikt. Helaas is merk-terugvangst onderzoek bijzonder tijdrovend, maar het is een manier om meer en beter kloppende schattingen van de verblijfsduur te krijgen.

- Daarna is gecorrigeerd voor het aandeel geschikt leefgebied. In agrarisch gebied is dit duidelijk: op een maisveld zitten geen (of vrijwel geen) dagvlinders, die zitten allemaal in de wegberm. En juist daar zijn vlinders geteld. Omdat die berm maar een klein deel uitmaakt van het hele agrarische landschap, moet daarvoor gecorrigeerd worden. Voor elk leefgebied van de CBS kaart is zo'n waarde vastgesteld op basis van best professional judgement van de auteur. Het zijn waarden die vooral voor veel van de andere leefgebieden dan agrarisch moeilijk te toetsen zijn. En ze hebben een groot effect: als het aandeel verdubbeld, verdubbeld ook het aantal geschatte vlinders in dat leefgebied, en als dat leefgebied belangrijk is, daarmee ook de schatting van het totaal aantal vlinders in Nederland. Om aan goede getallen te komen zou, bijvoorbeeld met SNL-data, wel gericht onderzoek gedaan kunnen worden tussen het aantal vlinders in een leefgebied in een hok, en het aandeel daarvan op een vlinderroute. Dit is echter veel werk en valt buiten de mogelijkheden in dit onderzoek.
- De correctie voor de detectiekans is de laatste factor. Hiervoor is nu de kans genomen dat een soort wordt aangetroffen in een kilometerhok tijdens een willekeurig bezoek in de top van de vliegtijd als we zeker weten dat de soort er voorkomt (Van Swaay & Van Strien, 2015). Deze kans is hoog voor grote, wijd verbreide en veel vliegende soorten als de koninginnenpage en het bruin zandoogje, en juist laag voor soorten als het bruin blauwtje, die veel minder opvallend zijn (zie bijlage 3). De detectiekans is niet bekend voor tellingen in het meetnet vlinders. Toch is het aannemelijk dat als ergens vlinders worden geteld, een deel van de vlinders niet gezien zal worden. Bovendien zal dit ook verschillen per leefgebied, per waarnemer, en ook of er alleen of in een groepje geteld wordt. Voor de trends in het NEM-meetnet vlinders is de invloed van de detectiekansen klein zolang het ruis is. Pas als de detectiekansen in de tijd zouden gaan veranderen zouden er fouten in de trends kunnen komen. Als bijvoorbeeld de detectiekans voor een vlinder stijgt in de tijd, bijvoorbeeld doordat ze actiever worden door klimaatopwarming, zullen ze meer gezien en meer geteld gaan worden, ook als de echte aantallen gelijk blijven. Om dit te onderzoeken zou een gericht onderzoek plaats moeten vinden naar detectiekansen van dagvlinders op routes. Dat is op zich mogelijk, een deel van de routes wordt af en toe twee keer op een dag geteld, en die informatie zou bruikbaar zijn om de detectiekansen precies te berekenen, maar dit heeft tot nu toe geen prioriteit gekregen. Met de doorgaande klimaatopwarming zou dit trouwens in de toekomst wel relevanter kunnen worden: onder invloed van hogere temperaturen zou de

Populatieschattingen

Het is moeilijk om de resultaten te duiden, omdat er nauwelijks vergelijkingsmateriaal is. Ook uit het buitenland zijn geen populatieschattingen bekend. Wel lijken ze plausibel, wat ook al blijkt uit de schatting van het aantal pimperlauwtjes, dat dicht bij de officiële schatting ligt.

De resultaten laten voor sommige soorten behoorlijk hoge aantallen zien (bv. het heideblauwtje), maar voor veel andere soorten zijn de aantallen laag. Zoals in het hoofdstuk over de resultaten al aangegeven voor de aardbeivlinder, kunnen aantallen van enkele tienduizenden vlinders in Nederland alsnog betekenen dat er één grote populatie is (zoals bij de aardbeivlinder in het Bargerveen), drie kleinere met hooguit enkele duizenden vlinders en dan nog 19 met minder dan 1000 vlinders, waarvan er bij tien zelfs gemiddeld minder dan 100 per jaar worden geschat. Dit is voor insecten bijzonder weinig, en het gevaar is dan ook reëel dat zulke populaties in de nabije toekomst zullen verdwijnen. Bij vier populaties van de aardbeivlinder is dat inmiddels ook al gebeurd.

De schommelingen tussen jaren bij sommige soorten, als bijvoorbeeld de bosparelmoevlinder (van 2.900 naar 73.000 in twee jaar), waren natuurlijk al bekend uit de indexcijfers van het NEM-meetnet vlinders (die gebruikt zijn om van de gemiddelde populatiegrootte naar aantallen per jaar te komen).

Populaties

Een van de uitkomsten uit de analyse is een schatting van de populatiegrootte per populatie. Dit vertelt ook iets over hoeveel van de populaties 'veilig' zijn (dus groot genoeg om duurzaam voort te bestaan) en welke populaties zo klein zijn dat alleen al om stochastische redenen deze populaties een vergrote kans lopen om te verdwijnen.

Tabel 4: Enkele parameters van de verschillende populaties van dagvlinders in Nederland. Gemarkeerde cellen worden in de tekst besproken.

Soort	generatie	NL gem. aantal 2018-2023	Aantal in grootste populatie	Percentage vlinders in grootste populatie	Totaal aantal populaties	Percentage populatie <1000 vlinders	Percentage populaties <100 vlinders
aardbeivlinder	1	22000	13000	59	21	81	38
bont dikkopje	1	13000	4500	34	50	96	58
bosparemoervlinder	1	25000	12000	48	8	50	12
boswitje	1	480	310	63	7	100	71
boswitje	2	770	560	72	7	100	71
bruin dikkopje	1	2600	1900	73	5	80	40
bruin dikkopje	2	1900	1600	85	5	80	60
bruine eikenpage	1	14000	11000	76	16	88	62
bruine vuurvlinder	1	9800	6100	62	64	98	80
bruine vuurvlinder	2	27000	15000	57	64	94	77
duinparemoervlinder	1	80000	24000	30	12	17	0
eikenpage	1	250000	24000	10	329	89	57
geelsprietdikkopje	1	11000	3600	32	61	95	79
groentje	1	100000	19000	18	198	91	63
grote paremoervlinder	1	4100	1900	47	7	71	29
heideblauwtje	1	450000	120000	25	195	87	72
heivlinder	1	130000	66000	50	72	79	60
keizersmantel	1	11000	4600	43	36	89	83
klaverblauwtje	1	590	490	83	11	100	91
klaverblauwtje	2	510	410	80	11	100	91
kleine ijsvogelvlinder	1	33000	12000	35	80	90	70
kommavlinder	1	13000	5800	44	31	90	71
spiegeldikkopje	1	34000	18000	54	9	67	56
veldparemoervlinder	1	2300	1500	67	8	88	62
zilveren maan	1	16000	5600	35	19	79	47
zilveren maan	2	18000	5500	30	19	74	47
Gemiddeld				52		85	66

De belangrijkste uitkomsten worden samengevat in Tabel 4. Per soort wordt hier de gemiddelde populatiegrootte van Nederland tussen 2018 en 2023 gegeven, alsmede de volgende parameters:

- Hoeveel vlinders zijn er in de grootste populatie geschat en welk percentage is dit van de totale populatieschatting. Soorten waar dit meer dan 70% is zijn oranje gemarkeerd. Gemiddeld komt 52% van het aantal vlinders van deze soortenselectie van soorten met discrete populaties voor in de grootste populatie. In sommige gevallen kan een populatie ook bijzonder groot zijn, zoals bij het heideblauwtje op het Lievelderveld in de Achterhoek, waar een aantal jaren vele duizenden vlinders op de route geteld zijn (en soms tientallen vlinders per vierkante meter). Zie ook de foto.
- In welk percentage van de populaties in Nederland wordt het gemiddeld aantal tussen 2018 en 2023 op minder dan 1000 vlinders geschat. Voor insecten zijn populatiegroottes kleiner dan 1000 al bijzonder klein. Traill et al. (2007) noemen voor insecten een Minimum Viable Population size (MVP) van 1650–103.625 exemplaren, dus hoger dan 1000. Soorten waar meer dan 80% van de populaties kleiner is dan gemiddeld 1000 exemplaren tussen 2018 en 2023 zijn oranje gemarkeerd.
De tabel laat zien dat gemiddeld 85% van de populaties kleiner is dan gemiddeld 1000 exemplaren tussen 2018 en 2023. Slecht bij een paar soorten (w.o. duinparelmoervlinder en bosparelmoervlinder) ligt dit lager (en zijn de meeste populaties dus gemiddeld groter dan 1000 exemplaren groot).
- Nog verontrustender is dat gemiddeld 65% van de populaties kleiner is dan 100 exemplaren. Voor insecten is dit bijna niets, zeker gezien de soms flink jaar-op-jaar fluctuaties van sommige soorten (zie Van Swaay et al., 2025). Soorten waar meer dan 70% van het aantal populaties kleiner is dan 100 exemplaren zijn oranje gemarkeerd in Tabel 4. Dit betekent dat hier een aanzienlijk deel van de populaties op omvallen staat en zo maar zou kunnen verdwijnen.
Overigens zijn er ook soorten met alleen maar grote populaties, zoals bij de duinparelmoervlinder (al zijn het er daar maar twaalf).



Voor een deel van deze soorten is deze kennis niet nieuw: ze staan op de Rode Lijst (Van Swaay, 2019) als ernstig bedreigd of bedreigd.

Populatiegrootte per leefgebied

Bovenstaande methode levert ook een verdeling van de vlinders over de leefgebieden op. Dit hoeft niet per se de habitatvoorkeur van de vlinders te weerspiegelen: betere gebieden zouden inmiddels bijvoorbeeld ontgonnen kunnen zijn en omgezet in intensief gebruikt landbouwgebied, of geschikte gebieden zijn simpelweg niet (meer) bereikbaar door de versnippering van het landschap.

Toch geeft het de beste doorsnede door de habitatvoorkeur van de dagvlinders op dit moment. Indien voor een andere basiskaart (bv. de SNL beheertypekaart) gekozen zou zijn, zou dit ook leiden tot een verdeling van de populatiegrootte over die typen.

Hoofdstuk 5: Conclusies

- Het is mogelijk plausibele verspreidingskaarten op een niveau van 250x250m te maken voor de dagvlinders m, daarbij gebruik makend van zowel Species Distribution Models (SDM) die voor hokjes van 250x250m een kans op voorkomen leveren, occupancy kaarten en echte waarnemingen. Deze kaarten zijn beter dan de losse kaarten (bv. alleen SDM-kaarten).
- Voor het vaststellen van de populatiegroottes is gebruik gemaakt van de dichtheden op de NEM meetnet vlinderroutes.
- In het NEM meetnet vlinders worden wekelijks dagvlinders geteld op meer dan 1000 vaste routes. In het proces naar het maken van populatietrends wordt voor elke route voor elke soort voor elk jaar een jaarcijfer berekend door het CBS, dat een indicatie geeft van het aantal vlinders dat daar gezien zou zijn als de route elke week geteld zou zijn.
- Deze routes kunnen worden toegedeeld aan leefgebied en hokken van 250x250m.
- Hiermee valt een dichtheid uit te rekenen voor dat leefgebied.
- Samen met de echte waarden kan zo, na correcties voor o.a. verblijfsduur en detectiekans, een inschatting gemaakt worden voor elk hokje van 250x250m van het gemiddeld aantal vlinders tussen 2018 en 2023.
- Met behulp van de indexcijfers uit het NEM meetnet vlinders kan zo een aantal per jaar worden vastgesteld.
- Tevens kan per populatie (bijvoorbeeld een natuurgebied) het gemiddeld aantal vlinders per jaar tussen 2018 en 2023 worden berekend.
- Het blijkt dat veel soorten maar een of enkele grote duurzame populaties hebben, en veel populaties kleiner zijn dan gemiddeld 1000 of zelfs kleiner dan gemiddeld 100 vlinders per jaar tussen 2018 en 2023. Voor insecten zijn dit bijzonder lage aantallen, en voor het voortbestaan van deze populaties moet dan ook worden gevreesd.
- De methode kan ook worden toegepast met een andere ondergrond, zoals bijvoorbeeld de SNL beheertype kaarten.
- De ruimtelijke dekking kan verder worden verbeterd door ook flexellingen (als uit Liveatlas of kwartiertellingen) te gebruiken.
- De populatieschattingen kunnen gebruikt worden voor het maken van (ruimtelijke) indicatoren die iets zeggen hoe het gaat met vlinders in SNL-beheertypen, of andere ruimtelijke eenheden.

Referenties

CLO (2025). Trend van dagvlinders, 1992-2024 (indicator 1386, versie 21, 23 april 2025), www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Grabijn, L, H. Sierdsema, C.Kamplicher, C. van Swaay, L.Sparrius & I. Bouwma (2025). Ecosysteemkwaliteitsindicator landnatuur : beschrijving van de methode en resultaten. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report.

Luijten, S.H., M. Wallis de Vries, L.A. Seip, I. Wynhoff & J.G.B. Oostermeijer (2023) Sleutelfactoren herstel levensvatbaarheid gentiaanblauwtje – Nieuwe inzichten in habitatkwaliteit, genetische diversiteit en interacties met waardmieren. Rapport S4N2023008, Stichting Science4Nature, Heiloo & De Vlinderstichting, Wageningen.

Schmucki, R., Pe'er, G., Roy, D. B., Stefanescu, C., Van Swaay, C. A.M., Oliver, T. H., Kuussaari, M., Van Strien, A. J., Ries, L., Settele, J., Musche, M., Carnicer, J., Schweiger, O., Brereton, T. M., Harpke, A., Heliölä, J., Kühn, E. & Julliard, R. (2015): A regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12561

Strien, A.J. van, C.A.M. van Swaay en T. Termaat (2013). Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology* 50: 1450-1458.

Swaay, C. van (2019): Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Rapport VS2019.01, De Vlinderstichting, Wageningen

Swaay, C.A.M. van; Plate, C.L. & Strien, A. van (2002): Monitoring butterflies in the Netherlands : how to get unbiased indices. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of The Netherlands Entomological Society (N.E.V.)* 13, 21-27

Swaay, C. van & Strien, A. van (2015): Veldinventarisaties een (tref)kansenspel? *Vakblad Bos Natuur Landschap* 12 (116), 10-13

Swaay, C. van, Borkent, B. & Roosenmaallen, E. (2025): Vlinderfluctuaties. *Vlinders* 39 (3), 8-9

Traill, L.W.; Bradshaw, C.J.A. & Brook, B.W. (2007): Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates. *Biological Conservation* 139 (1/2), 159-166

Bijlage 1: Gemiddelde verblijfsduur

Voor iedere soort wordt de gemiddelde verblijfsduur gegeven zoals die in de literatuur gevonden is. Voor soorten waarvoor dat niet bekend is, is een waarde genomen van een nauw verwante soort. In dat geval staat in de kolom 'bijgeschat' een x.

Soortnaam	gemiddelde verblijfsduur (dagen)	bijgeschat
Aardbeivlinder	7,11	
Adonisblauwtje	9,1	
Argusvlinder	4,2	
Atalanta	8	x
Bergerebia	1,5	
Bleek blauwtje	5,6	
Bont dikkopje	5	x
Bont zandoogje	7,75	
Boomblauwtje	5	x
Bosparelmoevlinder	5,975	
Boswitje	9,15	
Bruin dikkopje	2,9725	
Bruin blauwtje	5	x
Bruin zandoogje	7,63	
Bruine eikenpage	5	x
Bruine vuurvlinder	6	
Citroenvlinder	30	
Dagpauwoog	30	
Dambordje	7	x
Distelvlinder	7	x
Donker pimpernelblauwtje	2,7885	
Duinparelmoevlinder	6	x
Dwergblauwtje	4,5	
Dwergdikkopje	6,5	
Eikenpage	5	x
Geelsprietdikkopje	5	x
Gehakelde aurelia	30	x
Gele luzernevlinder	5	x
Gentiaanblauwtje	3,185	
Groentje	7	x
Groot dikkopje	4,2	
Groot koolwitje	5	x
Grote parelmoevlinder	6	x
Grote vos	30	x
Grote weerschijnvlinder	8	x
Heideblauwtje	3,2	
Heivlinder	8	x
Hooibeestje	7,15	
Icarusblauwtje	4,4	
Iepenpage	6,7	
Kaasjeskruidikkopje	5	x

Soortnaam	gemiddelde verblijfsduur (dagen)	bijgeschat
Keizersmantel	8	x
Klaverblauwtje	5	x
Klein geaderd witje	5	x
Klein koolwitje	5	x
Kleine heivlinder	7	x
Kleine ijsvogelvinder	5	x
Kleine parelmoervlinder	5	x
Kleine vos	30	x
Kleine vuurvinder	7	
Kleine weerschijnvlinder	6	
Koevinkje	7,6	
Kommavinder	8	
Koninginnenpage	8	x
Landkaartje	5	x
Moerasparelmoervlinder	5,7	
Oranje luzernevlinder	5	
Oranje zandoogje	5,9	
Oranjetipje	6,4	
Pimpernelblauwtje	2,157	
Ringoogparelmoervlinder	3,6	
Scheefbloemwitje	5	x
Spiegeldikkopje	5	x
Staartblauwtje	5	x
Tijmblauwtje	3,5	
Tweekleurig hooibeestje	6,1	
Veenbesparelmoervlinder	3,6	
Veenhooibeestje	3,3	
Veldparelmoervlinder	3,3	
Zilveren maan	4,7	
Goudooghooibeestje	3,8	
Zwartsprietdikkopje	5,2	

Bijlage 2: Geschikt aandeel per begroeiingstype

Voor elk begroeiingstype dat wordt onderscheiden in de begroeiingstypekaart van het CBS wordt een inschatting gegeven van het aandeel geschikt leefgebied in een hok.

Begroeiing (biot_vli)	Aandeel geschikt leefgebied
Droog natuurlijk terrein	25
agrarisch	5
begraafplaats	5
bos	15
droge heide	25
droog bos	15
droog duin	25
droog voedselarm grasland	25
matig voedselrijk grasland	10
vochtig bos	15
vochtig duin	25
vochtig voedselarm grasland	25
vochtige heide	25
wegen	5
Nat natuurlijk terrein	25
Semi-bebouw terrein	5
bebouwd	2
open moeras	10
park en plantsoen	5
recreatief terrein	10
schor of kwelder	2
stedelijk	2
voedselrijk grasland, ruigte	10
volkstuin	10
water	1
beek en bron	1
overstromingsgrasland	5
Duin- en kwelderlandschap	1

Bijlage 3: Detectiekansen per soort

Voor elke soort is de detectiekans aangegeven zoals berekend in Van Swaay & Van Strien (2015). De soorten waarvoor de detectiekans is bijgeschat door de auteur zijn aangegeven in de meest rechtse kolom.

Soortnaam	Detectiekans (%)	detectiekans bijgeschat
Aardbeivlinder	45	x
Argusvlinder	43,9	
Atalanta	80	x
Bont dikkopje	45	x
Bont zandoogje	80	x
Boomblauwtje	60	x
Bosparelmoevlinder	50	x
Boswitje	50	x
Bruin blauwtje	40	
Bruin dikkopje	45	x
Bruin zandoogje	81	
Bruine eikenpage	40	x
Bruine vuurvlinder	56	
Citroenvlinder	70	x
Dagpauwoog	80	x
Dambordje	50	x
Distelvlinder	70	x
Donker pimpernelblauwtje	80	x
Duinparelmoevlinder	60	x
Dwergblauwtje	50	x
Eikenpage	10	x
Geelsprietdikkopje	43	
Gehakelde aurelia	50	x
Gele luzernevlinder	35	x
Gentiaanblauwtje	30	x
Groentje	43,7	
Groot dikkopje	61,5	
Groot koolwitje	65	x
Grote parelmoevlinder	60	x
Grote vos	40	x
Grote weerschijnvlinder	10	x
Heideblauwtje	74,7	
Heivlinder	57,9	
Hooibeestje	64,3	
Icarusblauwtje	61,1	
Iepenpage	35	x
Kaasjeskruidikkopje	40	x
Keizersmantel	75	x
Klaverblauwtje	50	x
Klein geaderd witje	80	x
Klein koolwitje	80	x
Kleine heivlinder	60	x

Soortnaam	Detectiekans (%)	detectiekans bijgeschat
Kleine ijsvogelvinder	60	x
Kleine parelmoervlinder	46,7	
Kleine vos	70	x
Kleine vuurvinder	44,5	
Koevinkje	79,3	
Kommavinder	47,7	
Koninginnenpage	80	x
Landkaartje	70	x
Oranje luzernevlinder	60	x
Oranje zandoogje	60	x
Oranjetipje	61	
Pimpernelblauwtje	80	x
Scheefbloemwitje	35	x
Spiegeldikkopje	50	x
Staartblauwtje	50	x
Veldparelmoervlinder	65	x
Zilveren maan	65	x
Zwartsprietdikkopje	50	x

