



Vlaanderen
is wetenschap



Resultaten van de dagvlindermeetnetten in Vlaanderen

Periode 2016 - 2021

Toon Westra, Dirk Maes, Sam Van de Poel en Thierry Onkelinx

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Toon Westra , Dirk Maes , Sam Van de Poel , Thierry Onkelinx 

Reviewers:

Marc Pollet 

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstuut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:

INBO Brussel
Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
<https://www.vlaanderen.be/inbo>

e-mail:

Toon.Westra@inbo.be

Wijze van citeren:

Westra, T., Maes, D., Van de Poel, S. en Onkelinx, T. (2022). Resultaten van de dagvlindermeetnetten in Vlaanderen. Periode 2016 - 2021. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2022 (1). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.70771847

D/2022/3241/021

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2022 (1)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Bruin dikkopje (Foto: Valérie Goethals)

INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK

RESULTATEN VAN DE DAGVLINDERMEETNETTEN IN
VLAANDEREN

Periode 2016 - 2021

Toon Westra, Dirk Maes, Sam Van de Poel, Thierry Onkelinx

doi.org/10.21436/inbor.70771847

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Dankwoord	4
Samenvatting	5
English abstract	6
1 Inleiding	7
2 Methodiek	8
2.1 Ontwerp van de soortenmeetnetten	8
2.1.1 Selectie van de soorten	8
2.1.2 Telmethode	9
2.1.3 Selectie van de meetnetlocaties	9
2.2 Ingezamelde telgegevens	10
2.3 Dataontsluiting	11
2.4 Analyse van de telgegevens	11
2.5 Interpretatie van de analyseresultaten	12
3 Verkenning van de aantallen	14
3.1 Aantallen voor de prioritaire soorten	14
3.1.1 Totale en gemiddelde aantallen per bezoek	14
3.2 Aantallen voor de secundaire soorten	15
4 Weersomstandigheden	18
4.1 Temperatuur	18
4.2 Neerslag	19
4.3 Standardized Precipitation Index (SPI)	20
5 Overzicht van de resultaten	22
5.1 Verschillen tussen de jaren	22
5.2 Verschillen tussen de meetcycli	23
5.3 Trends	23
6 Resultaten per meetnet	25
6.1 Aardbeivlinder (<i>Pyrgus malvae</i>)	26
6.1.1 Meetnetkarakteristieken	26
6.1.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	26
6.1.3 Vergelijking tussen de jaren	27
6.1.4 Trend	28
6.2 Argusvlinder (<i>Lasiommata megera</i>)	29
6.2.1 Meetnetkarakteristieken	29
6.2.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	29
6.2.3 Vergelijking tussen de jaren	30
6.2.4 Vergelijking tussen de meetcycli	31
6.2.5 Trend	31



6.3	Bruin dikkopje (<i>Erynnis tages</i>)	32
6.3.1	Meetnetkarakteristieken	32
6.3.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	32
6.3.3	Vergelijking tussen de jaren	33
6.3.4	Trend	34
6.4	Bruine eikenpage (<i>Satyrium ilicis</i>)	35
6.4.1	Meetnetkarakteristieken	35
6.4.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	35
6.4.3	Vergelijking tussen de jaren	36
6.4.4	Trend	37
6.5	Gentiaanblauwtje (<i>Phengaris alcon</i>)	38
6.5.1	Meetnetkarakteristieken	38
6.5.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	38
6.5.3	Vergelijking tussen de jaren	39
6.5.4	Trend	40
6.6	Grote weerschijnvlinder (<i>Apatura iris</i>)	42
6.6.1	Meetnetkarakteristieken	42
6.6.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	42
6.6.3	Vergelijking tussen de jaren	43
6.6.4	Trend	44
6.7	Heivlinder (<i>Hipparchia semele</i>)	45
6.7.1	Meetnetkarakteristieken	45
6.7.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	45
6.7.3	Vergelijking tussen de jaren	46
6.7.4	Vergelijking tussen de meetcycli	47
6.7.5	Trend	47
6.8	Klaverblauwtje (<i>Cyaniris semiargus</i>)	48
6.8.1	Meetnetkarakteristieken	48
6.8.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	48
6.8.3	Vergelijking tussen de jaren	49
6.8.4	Trend	50
6.9	Kommavlinder (<i>Hesperia comma</i>)	51
6.9.1	Meetnetkarakteristieken	51
6.9.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	51
6.9.3	Vergelijking tussen de jaren	51
6.9.4	Trend	52
6.10	Oranje zandoogje (<i>Pyronia tithonus</i>)	54
6.10.1	Meetnetkarakteristieken	54
6.10.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	54
6.10.3	Vergelijking tussen de jaren	55
6.10.4	Trend	56
6.11	Veldparelmoervlinder (<i>Melitaea cinxia</i>)	57
6.11.1	Meetnetkarakteristieken	57
6.11.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	57
6.11.3	Vergelijking tussen de jaren	58
6.11.4	Trend	59
6.12	Moerasparelmoervlinder (<i>Euphydryas aurinia</i>)	60
6.12.1	Meetnetkarakteristieken	60
6.12.2	Aantal tellingen, tellers en getelde locaties	60



6.12.3	Getelde aantallen in het meetnet Moerasparelmoervlinder	61
Referenties	62
A	Beschrijving van de analyse	64
A.1	Selectie van gegevens voor de analyse	64
A.2	Model voor verschillen tussen de jaren	64
A.3	Model voor jaarlijkse trend	65
B	Bijlage: Reproduceerbaarheid van de analyses	66
C	Verkenning aantallen secundaire soorten	67

Dankwoord

We wensen in de eerste plaats alle vrijwilligers te bedanken voor de vele tellingen die ze hebben uitgevoerd voor de dagvlindermeetnetten. Wim Veraghtert willen we bedanken voor de coördinatie van het veldwerk. Frederic Piesschaert bedanken we voor de technische ondersteuning bij de invoer van de gegevens via meetnetten.be en de bevraging van de meetnetten-databank. We bedanken ook de actieve leden en ex-leden van de stuurgroep van het project ‘Langtermijn monitoring van beleidsrelevante soorten via meetnetten in Vlaanderen’: Bernard Van Elegem, Véronique Verbist, Samuel De Rycke, Koen Van Keer, Hannes Ledegen, Wouter Vanreusel, Marc Herremans, Maurice Hoffmann en Marc Pollet. Valérie Goethals willen we bedanken omdat we mochten gebruik maken van haar foto’s in dit rapport. Ten slotte willen we Marc Pollet bedanken voor het kritisch nalezen van dit rapport.

Samenvatting

Via de soortenmeetnetten (meetnetten.be) willen het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) betrouwbare informatie verzamelen over prioritaire soorten in Vlaanderen. Deze meetnetten bestaan uit een aantal vastgelegde locaties die specifiek geselecteerd werden voor elke soort. Op deze plaatsen voeren vrijwilligers op een gestandaardiseerde manier tellingen uit onder coördinatie van Natuurpunt Studie.

Van de 80 prioritaire soorten die gemonitord worden via de soortenmeetnetten zijn er 12 dagvlinders. De meeste van deze dagvlinders zijn geen Natura 2000-soorten, maar we beschouwen ze wel als prioritair voor het Vlaamse natuurbeleid, vaak omdat ze in Vlaanderen en/of Europa op de Rode Lijst staan. Wanneer er van een soort minder dan 30 populaties voorkomen in Vlaanderen, nemen we alle populaties op in het meetnet (= integrale monitoring). Indien er meer dan 30 populaties zijn, selecteren we 30 populaties via een willekeurige steekproef.

Dit rapport toont de eerste resultaten van de dagvlindermeetnetten voor de periode 2016 - 2021. In die periode zien we:

- een sterke afname van de Argusvlinder (*Lasiommata megera*), het Bruin dikkopje (*Erynnis tages*), de Grote weerschijnvlinder (*Apatura iris*), de Kommavlinder (*Hesperia comma*) en de Heivlinder (*Hipparchia semele*),
- een afname van de Aardbeivlinder (*Pyrgus malvae*) en het Gentiaanblauwtje (*Phengaris alcon*),
- een toename van het Oranje zandoogje (*Pyronia tithonus*),
- een mogelijke toename van de Veldparelmoervlinder (*Melitaea cinxia*).

Deze trends komen in grote lijnen overeen met de resultaten van de Nederlandse dagvlindermeetnetten. De belangrijkste oorzaken van de afname in aantallen zijn vermoedelijk de recente droge zomers en stikstofdepositie.

Voor de Bruine eikenpage (*Satyrium ilicis*), het Klaverblauwtje (*Cyaniris semiargus*) en de Moerasparelmoervlinder (*Euphydryas aurinia*) is de trend nog onzeker en zullen we over enkele jaren een betere inschatting kunnen maken van de trend.

English abstract

The species monitoring programme [meetnetten.be](#) aims at collecting reliable information on priority species in Flanders. It consists of a series of monitoring schemes which were designed by the Research Institute for Nature and Forest (INBO). Species are counted by volunteers in a standardized way under the coordination of the NGO Natuurpunt.

This report shows the first results of the butterfly monitoring schemes for the period 2016 - 2021. In this period we see:

- a strong decrease in abundance of the Wall brown (*Lasionymata megera*), the Dingy skipper (*Erynnis tages*), the Purple emperor (*Apatura iris*), the Silver-spotted skipper (*Hesperia comma*), and the Grayling (*Hipparchia semele*),
- a decrease in abundance of the Grizzled skipper (*Pyrgus malvae*) and the Alcon blue (*Phengaris alcon*),
- an increase in abundance of the Gatekeeper (*Pyronia tithonus*),
- a possible increase of the Glanville fritillary (*Melitaea cinxia*).

For other priority butterfly species we are not able to detect a reliable trend yet. This is the case for following species: Ilex hairstreak (*Satyrium ilicis*), Mazarine blue (*Cyaniris semiargus*) and Marsh fritillary (*Euphydryas aurinia*).

1 INLEIDING

Betrouwbare informatie over de toestand en trends van dier- en plantensoorten in Vlaanderen is van groot belang voor de onderbouwing van het Vlaamse soortenbeleid en voor de rapportage over de Natura 2000-soorten aan Europa (Adriaens *et al.*, 2011). Daarom ging in 2016 het project ‘Langtermijn monitoring van beleidsrelevante soorten via meetnetten in Vlaanderen’ (of kortweg de ‘soortenmeetnetten’) van start voor de opvolging van 80 Vlaamse en Europees prioritaire soorten (Westra *et al.*, 2019). Elk meetnet bestaat uit een aantal vooraf vastgelegde locaties, waar één soort of meerdere soorten via een gestandaardiseerd methode geteld worden (De Knijf *et al.*, 2014).

De soortenmeetnetten zijn een citizen science project, wat betekent dat vrijwilligers de tellingen uitvoeren. Natuurpunt Studie staat in voor de coördinatie en aansturing van de vrijwilligers en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) verwerkt de telgegevens. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en het INBO staan samen in voor de financiering. Voor de planning van de tellingen en het invoeren van gegevens werd het webportaal [meetnetten.be](#) ontwikkeld.

In dit rapport stellen we de eerste resultaten voor van de verschillende dagvlindermeetnetten (Maes *et al.*, 2019a). We geven eerst wat achtergrond over het [ontwerp van de soortenmeetnetten](#) en de [analyse van de telgegevens](#). Daarna doen we een [verkenning van de aantallen](#) en geven we een [overzicht van de resultaten](#) van de statistische analyses. Ten slotte bespreken we de resultaten voor elk meetnet ([Aardbeivlinder](#), [Argusvlinder](#), [Bruin dikkopje](#), [Bruine eikenpage](#), [Gentiaanblauwtje](#), [Grote weerschijnvlinder](#), [Heivlinder](#), [Klaverblauwtje](#), [Kommavlinder](#), [Moerasparelmoervlinder](#), [Oranje zandoogje](#) en [Veldparelmoervlinder](#)).

Naast de soortspecifieke dagvlindermeetnetten, bestaat er in Vlaanderen ook het meetnet Algemene Vlindermonitoring voor het opvolgen van algemener dagvlindersoorten. Dit meetnet loopt al sinds 1991. Voor de resultaten van dit meetnet verwijzen we naar Maes *et al.* (2020).

Dit rapport bevat enkele interactieve figuren die alleen kunnen bekijken worden op de [website versie](#) van dit rapport.

2 METHODIEK

2.1 ONTWERP VAN DE SOORTENMEETNETTEN

In een meetnet tellen vrijwilligers specifieke soorten op vastgelegde locaties via een gestandaardiseerde telmethode. Een dergelijke gestructureerde monitoring biedt de beste garantie op betrouwbare informatie over de toestand en trends van soorten op schaal Vlaanderen. Het ontwerp van de dagvlindermeetnetten wordt in detail beschreven in het monitoringsprotocol dagvlinders ([Maes et al., 2019a](#)). Dit is een tweede versie van het monitoringsprotocol waarin enkele aanpassingen zijn gebeurd ten opzichte van de eerste versie ([Maes et al., 2015](#)). Het monitoringsprotocol is gebaseerd op de blauwdruk voor soortenmonitoring ([De Knijf et al., 2014](#)).

We vatten de belangrijkste onderdelen van de dagvlindermeetnetten nog eens kort samen.

2.1.1 Selectie van de soorten

Voor twee groepen van soorten streven we naar een monitoring op basis van meetnetten: Europees prioritaire soorten en Vlaams prioritaire soorten ([Westra et al., 2014](#)).

- De **Europees prioritaire soorten** (EPS) zijn de zogenaamde **Natura 2000 - soorten** die op Bijlage II en/of Bijlage IV van de Europese Habitattrichtlijn (HRL) staan.
- De **Vlaams prioritaire soorten** (VPS) staan niet op een bijlage van de HRL (het zijn dus geen Natura 2000 - soorten), maar ze worden wel als prioritair beschouwd voor het Vlaamse natuurbeleid, vaak omwille van het feit dat ze in Vlaanderen en/of Europa op de Rode Lijst staan.

In Tabel 2.1 tonen we de geselecteerde dagvlindersoorten, de beleidsrelevantie van de soorten en het jaar waarin het meetnet voor die soort van start ging.

Tabel 2.1: Overzicht van de dagvlinders waarvoor een meetnet bestaat met onderscheid tussen Europees prioritaire (EPS) en Vlaams prioritaire soorten (VPS), en met het jaar waarin de monitoring werd opgestart

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Beleidsrelevantie	Start meetnet
Aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>	VPS	2017
Argusvlinder	<i>Lasionymata megera</i>	VPS	2016
Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>	VPS	2017
Bruine eikenpage	<i>Satyrium ilicis</i>	VPS	2018
Gentiaanblauwtje	<i>Phengaris alcon</i>	VPS	2016
Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	VPS	2018
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	VPS	2016
Klaverblauwtje	<i>Cyaniris semiargus</i>	VPS	2017
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	VPS	2016
Moerasparelmoervlinder	<i>Euphydryas aurinia</i>	EPS	2020
Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>	VPS	2017
Veldparelmoervlinder	<i>Melitaea cinxia</i>	VPS	2016



2.1.2 Telmethode

De dagvlinders worden geteld op basis van één van de drie volgende veldprotocollen:

- **Transecttelling imago's.** Hierbij worden imago's (adulten) van dagvlinders op een vaste route (van bij voorkeur 1000 meter) geteld die binnen de denkbeeldige kooi van maximaal 2,5 m links en rechts en maximaal 5 m voor de teller vliegen. De route wordt opgedeeld in secties van 50 meter die aan een constant tempo gewandeld worden. De tellers noteren de aantallen per sectie.
- **Gebiedstelling imago's.** Binnen een vooraf afgebakend telgebied worden de vlinders geteld gedurende een vastgelegde tijd van bv. 1 uur. Ook hier wordt een vast transect gevuld, maar er hoeft geen rekening gehouden te worden met de denkbeeldige kooi en er kan meer tijd gespendeerd worden in de buurt van interessante plekjes.
- **Eitelling.** Deze methode gebruiken we voor het Gentiaanblauwtje. De tellers tellen alle eitjes op Klokjesgentianen binnen een proefvlak van 100 m².

Een overzicht van de gebruikte veldprotocollen vind je in Tabel 2.2. Voor elke soort vermelden we de telperiode(s) waarin de tellingen gebeuren en het aantal bezoeken per telperiode. Afhankelijk van de weersomstandigheden, kan de telperiode vervroegd of verlaat worden in een bepaald jaar. Bij Argusvlinder, Bruin dikkopje en Klaverblauwtje komen er verschillende generaties voor binnen een jaar. Voor deze soorten zijn er daarom twee telperiodes, één voor elke generatie.

Bruine eikenpage werd in eerste instantie opgevolgd via eitellingen, maar dit bleek moeilijk haalbaar door de lage detectiekans van de eitjes. Daarom schakelden we in 2018 over naar gebiedstellingen van imago's.

Tabel 2.2: Overzicht van de karakteristieken van de dagvlindermeetnetten: veldprotocol, telperiode, aantal bezoeken

Meetnet	Veldprotocol	Telperiode 1	Telperiode 2	Aantal bezoeken per telperiode
Aardbeivlinder	Transecttelling	01/05 - 31/05		3
Argusvlinder	Transecttelling	01/05 - 31/05	20/07 - 20/08	3
Bruin dikkopje	Transecttelling	01/05 - 31/05	20/07 - 20/08	3
Bruine eikenpage	Gebiedstelling	15/06 - 15/07		3
Gentiaanblauwtje	Eitelling	01/08 - 15/09		1
Grote weerschijnvlinder	Gebiedstelling	15/06 - 25/07		3
Heivlinder	Transecttelling	20/07 - 31/08		3
Klaverblauwtje	Transecttelling	01/05 - 31/05	10/07 - 10/08	3
Kommavlinder	Transecttelling	01/08 - 31/08		3
Moerasparelmoervlinder	Transecttelling	01/05 - 31/05		3
Oranje zandoogje	Transecttelling	10/07 - 15/08		3
Veldparelmoervlinder	Transecttelling	01/05 - 31/05		3

2.1.3 Selectie van de meetnetlocaties

Wanneer er van een bepaalde soort minder dan 30 populaties voorkomen in Vlaanderen, worden alle populaties opgenomen in het meetnet. We spreken dan van een integrale monitoring. Wanneer er meer dan 30 populaties zijn, is het niet meer haalbaar om alle populaties te tellen. We selecteren dan 30 populaties via een willekeurige steekproef. Tabel 2.3 toont voor elk meetnet het aantal meetnetlocaties/populaties en of de soort integraal dan wel via een steekproef wordt geteld. De tabel geeft ook de duur van de meetcyclus weer. Dit is de periode waarin alle meetnetlocaties geteld worden. Een meetcyclus van drie jaar betekent dus dat elke meetnetlocatie om de drie jaar geteld wordt. Voor de soorten met een integrale selectie worden alle meetnetlocaties jaarlijks geteld.

We moeten er uiteraard ook mee rekening houden dat het aantal populaties verandert in de tijd. Bij de integrale monitoring voegen we nieuwe locaties met populaties toe aan het meetnet, zolang de grens van 30 locaties niet wordt overschreden. In het geval van een steekproef, zullen we een nieuwe steekproef trekken wanneer de verspreiding van de populaties sterk wijzigt. Daarbij gebruiken we een methode die garandeert dat een zo groot mogelijk aandeel van de oorspronkelijk geselecteerde locaties behouden blijft.

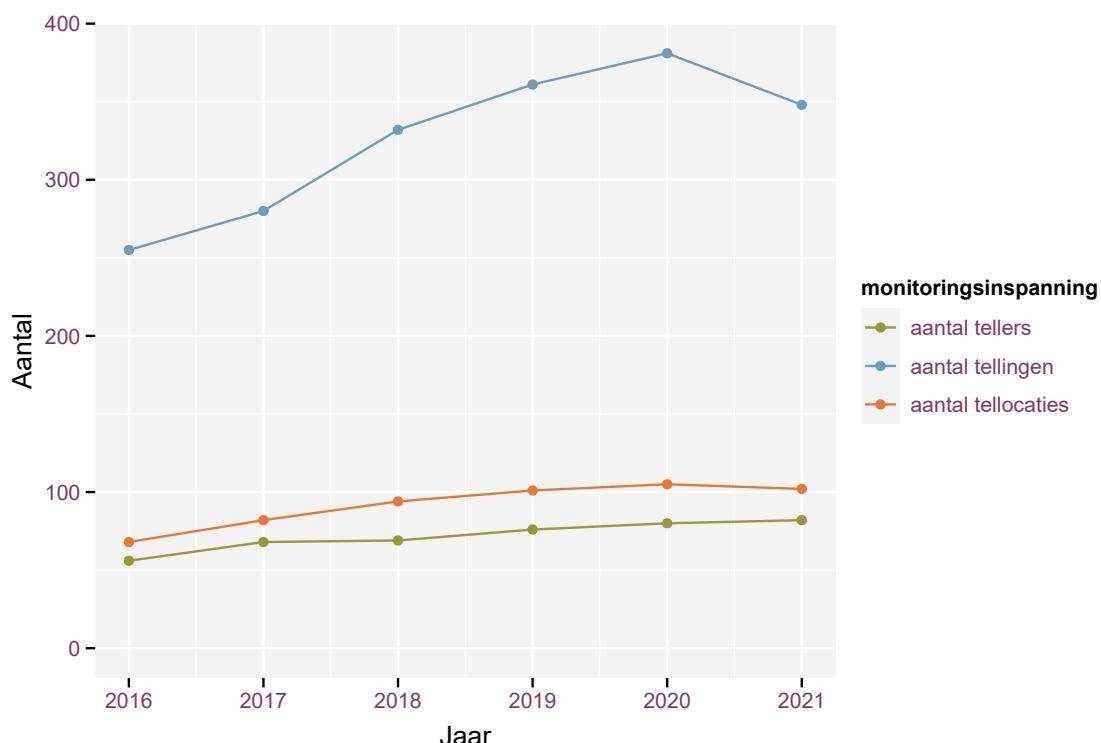
Een voorbeeld van een zeer dynamische soort is de Grote weerschijnvlinder. Door de recente toename in verspreiding van de Grote weerschijnvlinder, is ook het aantal populaties in 2021 toegenomen van 10 naar 41. Voorlopig hebben we echter nog geen steekproef getrokken voor dit meetnet. We wachten nog even af of deze populaties stand houden.

Tabel 2.3: Overzicht van de karakteristieken van de dagvlindermeetnetten: selectie van locaties, aantal locaties en duur van de meetcyclus

Meetnet	Selectie	Aantal meetnetlocaties	Duur meetcyclus (jaar)
Aardbeivlinder	Integraal	4	1
Argusvlinder	Steekproef	30	3
Bruin dikkopje	Integraal	4	1
Bruine eikenpage	Integraal	13	1
Gentiaanblauwtje	Integraal	16	1
Grote weerschijnvlinder	Integraal	41	1
Heivlinder	Steekproef	30	3
Klaverblauwtje	Integraal	7	1
Kommavlinder	Integraal	11	1
Moerasparelmoervlinder	Integraal	1	1
Oranje zandoogje	Steekproef	30	3
Veldparelmoervlinder	Integraal	11	1

2.2 INGEZAMELDE TELGEGEVENEN

Tellers voeren de telgegevens in via het web portaal [meetnetten.be](#) of via de mobiele [meetnetten-app](#). Sinds de start van de meetnetten in 2016 tot en met 2021 hebben 142 tellers 1957 dagvlindertellingen op 174 meetnetlocaties ingevoerd. In Figuur 2.1 zien we de trend van de tellingen in de tijd voor alle dagvlindermeetnetten samen. Het aantal getelde locaties nam sterk toe in de periode 2016 tot 2018, wat te verklaren is doordat er jaarlijks een aantal nieuwe meetnetten werden opgestart. De daling van het aantal tellingen in 2021 is waarschijnlijk te wijten aan de slechte weersomstandigheden waardoor er minder geschikte telmomenten waren.



Figuur 2.1: Monitoringinspanning voor alle dagvlindermeetnetten samen

2.3 DATAONTSLUITING

De databank die onderdeel uitmaakt van [meetnetten.be](#) is enkel toegankelijk binnen het INBO. Op regelmatige basis maakt het INBO datasets publiek toegankelijk via [GBIF](#) (Global Biodiversity Information Facility). Omdat het meestal om kwetsbare soorten gaat, passen we op de datasets een vervaging toe van 1, 5 of 10 km toe afhankelijk van de soort. Deze vervaging komt overeen met de vervagingsregels die toegepast worden op waarnemingen.be. De publiek ontsloten datasets bevatten dus niet de exacte tellocaties.

Voor de dagvlindermeetnetten gaat het om volgende datasets:

- Gebiedstelling van imago's ([Piesschaert et al., 2021a](#));
- Transecttelling van imago's ([Piesschaert et al., 2021b](#));
- Eitelling Gentiaanblauwtje ([Piesschaert et al., 2021c](#)).

Deze datasets worden op regelmatige basis (normaal gezien elk jaar) geupdate.

2.4 ANALYSE VAN DE TELGEGEVEN

Op basis van de getelde aantalen maken we een schatting van de trend per soort op schaal Vlaanderen en bepalen we het betrouwbaarheidsinterval van deze schatting. Met *trend* bedoelen we de procentuele verandering in aantalen van een soort over de periode waarvoor we telgegevens hebben. Gezien de dagvlindermeetnetten nog niet zo lang lopen, zit er nog heel wat onzekerheid op de trends. Toch kunnen we al sterke veranderingen oppikken of kunnen we al een indicatie krijgen in welke richting de aantalen veranderen in de tijd.

Naast trends willen we ook inzicht krijgen hoe de aantalen verschillen van jaar tot jaar. Op basis hiervan kunnen we dus slechte of goede jaren identificeren ten opzichte van een referentiejaar (hiervoor kiezen we meestal het eerste jaar in het meetnet).

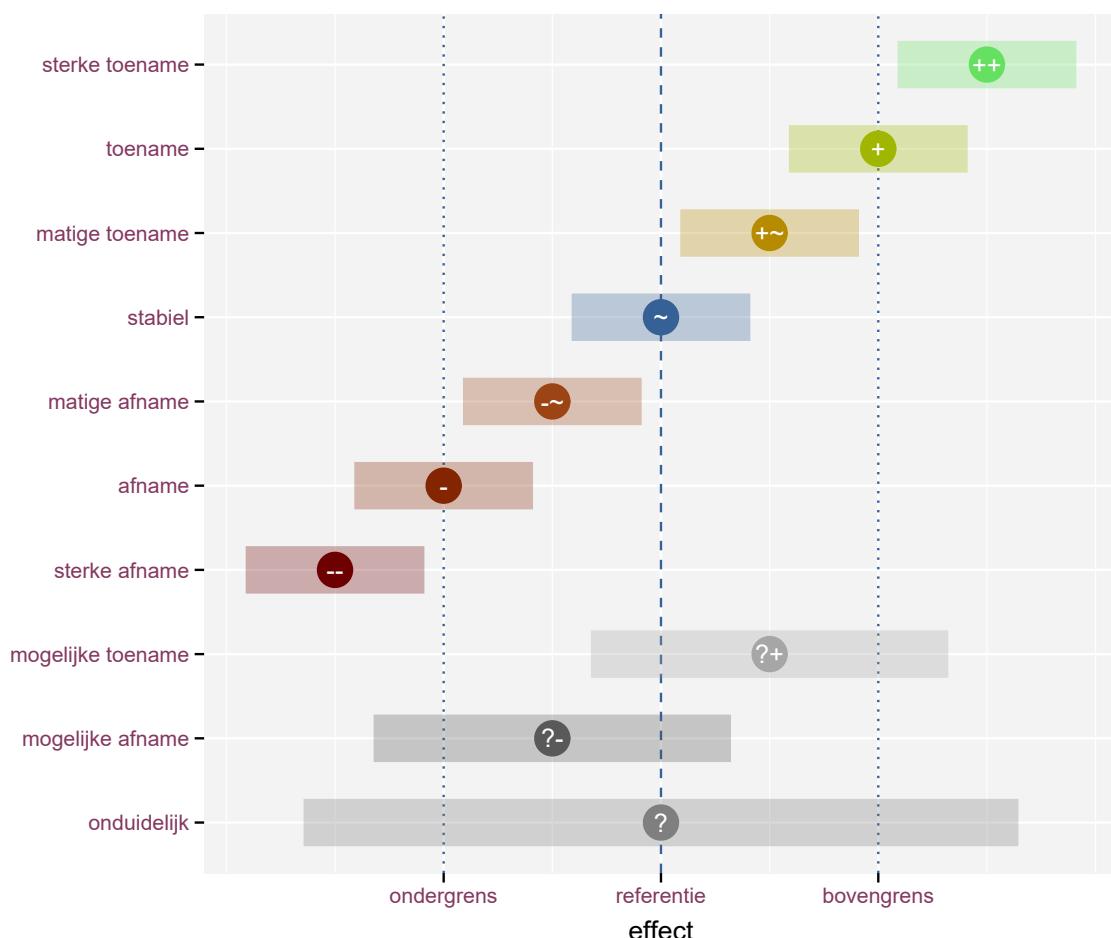
Voor de analyse maken we gebruik van zogenaamde *generalized linear mixed models* (GLMM). Voor een besprekking van de technische achtergrond van deze modellen verwijzen we naar Bijlage A. In Bijlage B geven we informatie over de reproduceerbaarheid van de analyses.

2.5 INTERPRETATIE VAN DE ANALYSERESULTATEN

Bij elke schatting van een verschil of trend hoort ook een betrouwbaarheidsinterval dat de onzekerheid op de schatting weergeeft. Klassiek onderscheiden we op basis van het betrouwbaarheidsinterval:

- een significante toename: de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval is groter dan 0;
- een significante afname: de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval is kleiner dan 0;
- geen significant(e) trend of verschil: het betrouwbaarheidsinterval omvat 0 (de trend kan dus zowel positief als negatief zijn).

Bovenstaande indeling is echter weinig informatief. Daarom stellen we een classificatiesysteem voor waarbij het betrouwbaarheidsinterval wordt vergeleken met een referentiewaarde, een onderste drempelwaarde en een bovenste drempelwaarde. Als referentiewaarde kiezen we 0 (= geen verandering). Voor de onderste drempelwaarde kiezen we een waarde die we als een sterke afname beschouwen: -25 %. Op basis van de bovenste drempelwaarde onderscheiden we een sterke toename. Hiervoor kiezen de waarde +33 %, wat overeenkomt met eenzelfde relatief effect dan een afname van -25 % ($75/100 \approx 100/133$). Dit classificatiesysteem resulteert in 10 klassen (Figuur 2.2). In Tabel 2.4 geven we de codes en de beschrijving die bij de verschillende klassen horen.



Figuur 2.2: Classificatie van trends of verschillen

Tabel 2.4: Classificatie van trends of verschillen

Code	Klasse	Beschrijving
++	sterke toename	Significante positieve trend/verandering, significant hoger dan bovenste drempelwaarde
+	toename	Significante positieve trend/verandering, maar geen significant verschil met bovenste drempelwaarde
+ ~	matige toename	Significante positieve trend/verandering, significant lager dan bovenste drempelwaarde
~	stabiel	Geen significante trend/verandering, significant hoger dan onderste drempelwaarde en lager dan bovenste drempelwaarde
- ~	matige afname	Significante negatieve trend/verandering, significant hoger dan onderste drempelwaarde
-	afname	Significante negatieve trend/verandering, maar geen significant verschil met onderste drempelwaarde
--	sterke afname	Significante negatieve trend/verandering, significant hoger dan onderste drempelwaarde
?+	mogelijke toename	Geen significante trend/verandering, significant hoger dan onderste drempelwaarde
?-	mogelijke afname	Geen significante trend/verandering, significant lager dan bovenste drempelwaarde
?	onbekend	Geen significante trend/verandering, geen significant verschil met bovenste en onderste drempelwaarde

Een van de voordelen van dit systeem is het onderscheid tussen ‘stabiel’ en ‘onbekend’ wanneer er geen significante trend is. In het eerste geval weten we met zekerheid dat er geen sterke toename of afname is. In het tweede geval is de onzekerheid dermate groot dat we geen enkele conclusie kunnen trekken op basis van de data.

Ook de klassen ‘mogelijke toename’ en ‘mogelijke afname’ geven een meerwaarde. Zeker omdat we voor de soortenmeetnetten nog maar enkele jaren aan het meten zijn waardoor de onzekerheid op de schattingen vrij groot kan zijn. Via deze bijkomende klassen verkrijgen we al een indicatie van de trendrichting ook al kunnen we nog geen significante trend detecteren.

3 VERKENNING VAN DE AANTALLEN

In dit onderdeel geven we een overzicht van de aantallen waargenomen tijdens de tellingen.

3.1 AANTALLEN VOOR DE PRIORITAIRE SOORTEN

3.1.1 Totale en gemiddelde aantallen per bezoek

Tabel 3.1 toont per soort en per jaar:

- het totaal aantal getelde individuen voor de transecttellingen en gebiedsstellingen en het totaal aantal getelde eitjes voor Gentiaanblauwtje;
- het gemiddeld aantal getelde individuen/eitjes per bezoek;
- het aantal meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen;
- de proportie van de bezochte meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen.

Tabel 3.1: Overzicht getelde aantallen voor de prioritaire soorten (Totaal = totaal aantal getelde individuen/eitjes, Gemiddeld = gemiddeld aantal getelde individuen/eitjes per bezoek, Locaties = aantal meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen, Proportie = proportie van de bezochte meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Jaar	Totaal	Gemiddeld	Locaties	Proportie (%)
Aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>	2017	196	10.3	4	100.0
		2018	402	17.5	4	100.0
		2019	126	6.3	4	100.0
		2020	222	8.5	4	100.0
		2021	205	7.9	4	100.0
Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	2016	199	1.9	15	88.2
		2017	199	2.5	11	78.6
		2018	79	1.5	6	60.0
		2019	108	1.3	10	71.4
		2020	105	1.2	9	60.0
		2021	13	0.3	3	37.5
Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>	2017	140	6.4	4	100.0
		2018	179	7.2	4	100.0
		2019	87	4.8	3	75.0
		2020	51	2.1	4	100.0
		2021	44	2.2	4	100.0
Bruine eikenpage	<i>Satyrium ilicis</i>	2018	189	5.9	8	80.0
		2019	52	1.4	9	69.2
		2020	61	1.5	8	61.5
		2021	99	3.1	8	66.7
Gentiaanblauwtje (eitjes)	<i>Phengaris alcon</i>	2016	3182	198.9	14	100.0
		2017	1761	110.1	15	93.8
		2018	1095	64.4	13	76.5
		2019	1528	89.9	10	62.5
		2020	1942	121.4	14	87.5
		2021	998	62.4	10	62.5



Tabel 3.1: Overzicht getelde aantal voor de prioritaire soorten (Totaal = totaal aantal getelde individuen/eitjes, Gemiddeld = gemiddeld aantal getelde individuen/eitjes per bezoek, Locaties = aantal meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen, Proportie = proportie van de bezochte meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen) (vervolg)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Jaar	Totaal	Gemiddeld	Locaties	Proportie (%)
Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	2018	50	2.3	5	71.4
		2019	8	0.3	4	40.0
		2020	4	0.1	3	30.0
		2021	9	0.2	3	21.4
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	2016	1004	14.3	22	100.0
		2017	170	7.4	6	75.0
		2018	195	5.6	10	83.3
		2019	166	4.3	12	100.0
		2020	247	6.9	9	75.0
		2021	159	4.3	9	69.2
Klaverblauwtje	<i>Cyaniris semiargus</i>	2017	24	4.0	1	100.0
		2018	3	0.4	1	100.0
		2019	0	0.0	0	0.0
		2020	8	1.3	1	100.0
		2021	132	5.3	4	100.0
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	2016	173	5.4	8	72.7
		2017	149	5.5	8	80.0
		2018	73	2.4	7	70.0
		2019	5	0.2	2	20.0
		2020	13	0.4	3	27.3
		2021	40	1.4	3	30.0
Moerasparelmoervlinder	<i>Euphydryas aurinia</i>	2020	500	55.6	1	100.0
		2021	227	32.4	1	100.0
Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>	2017	1031	21.9	16	88.9
		2018	322	10.7	11	100.0
		2019	674	21.7	10	90.9
		2020	961	22.9	15	100.0
		2021	467	14.6	11	100.0
Veldparelmoervlinder	<i>Melitaea cinxia</i>	2016	527	17.0	9	100.0
		2017	262	8.2	8	80.0
		2018	711	19.8	10	90.9
		2019	1390	34.8	10	90.9
		2020	1581	49.4	10	100.0
		2021	772	24.9	9	90.0

3.2 AANTALLEN VOOR DE SECUNDAIRE SOORTEN

Elk dagvlindermeetnet is specifiek ontworpen voor één bepaalde prioritaire soort. Naast de prioritaire soort is het ook mogelijk om andere dagvlinders te noteren die tijdens de telling worden waargenomen. We noemen deze de secundaire soorten. Deze gegevens kunnen zeker een meerwaarde zijn, maar we moeten wel voorzichtig zijn bij het interpreteren of analyseren ervan. Zowel de tellocaties als de telperiode zijn immers specifiek gekozen voor de prioritaire soorten. Dat maakt dat de aantallen voor de secundaire soorten niet altijd representatief zijn voor een uitspraak op schaal Vlaanderen.

Voor de trends over de periode 1991 - 2019 van de algemene dagvlinders in Vlaanderen verwijzen naar het rapport over de algemene dagvlindermonitoring ([Maes et al., 2020](#)).

In Tabel 3.2 geven we het totaal aantal getelde individuen van de secundaire soorten voor alle soortspecifieke dagvlindermeetnetten samen. In totaal werden er 53 soorten waargenomen. De soorten worden gerangschikt volgens getelde aantal van hoog naar laag. De tabel bevat ook prioritaire soorten, maar dit zijn dan de aantal die geteld werden in locaties van andere meetnetten (Bv. Oranje zandoogje beschouwen we als secundaire soort in het meetnet Argusvlinder).

In Bijlage C geven we een overzicht van de gemiddelde getelde aantal per jaar voor de algemene secundaire soorten.

Tabel 3.2: Totaal aantal getelde overige soorten voor alle dagvlindermeetnetten samen

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Totaal
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	6079
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	5600
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	3649
Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	3305
Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>	3298
Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>	1536
Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	1287
Bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	1280
Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>	894
Kleine vuurvleugel	<i>Lycaena phlaeas</i>	879
Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	838
Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	838
Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>	788
Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>	717
Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	703
Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	684
Zwartzprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	585
Gehakkelde aurelia	<i>Polygonia c-album</i>	371
Witje spec.	<i>Pieris spec.</i>	309
Landkaartje	<i>Araschnia levana</i>	305
Kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	304
Dwergblauwtje	<i>Cupido minimus</i>	279
Koevinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>	270
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	204
Koninginnenpage	<i>Papilio machaon</i>	193
Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>	153
Boswitje	<i>Leptidea sinapis</i>	136
Eikenpage	<i>Favonius quercus</i>	134
Oranje lutzernevlinder	<i>Colias croceus</i>	110
Klaverblauwtje	<i>Cyaniris semiargus</i>	59
Keizersmantel	<i>Argynnis paphia</i>	54
Kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	52
Veldparelmoervlinder	<i>Melitaea cinxia</i>	49
Heideblauwtje	<i>Plebejus argus</i>	47
Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	45
Kleine ijsvogelvlinder	<i>Limenitis camilla</i>	42
Kaasjeskruiddikkopje	<i>Carcharodus alceae</i>	35
Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>	25
Argusvlinder	<i>Lasionymata megera</i>	14
Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>	8
Staartblauwtje	<i>Cupido argiades</i>	5
Groentje	<i>Callophrys rubi</i>	4
Braamparelmoervlinder	<i>Brenthis daphne</i>	3
Kleine weerschijnvlinder	<i>Apatura ilia</i>	3
Gentiaanblauwtje	<i>Phengaris alcon</i>	2



Tabel 3.2: Totaal aantal getelde overige soorten voor alle dagvlindermeetnetten samen
(vervolg)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Totaal
Kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>	2
Scheefbloemwitje	<i>Pieris mannii</i>	2
Gele luzernevlinder	<i>Colias hyale</i>	1
Grote vos	<i>Nymphalis polychloros</i>	1
Grote weerschijnvlinder	<i>Apatura iris</i>	1
Iepenpage	<i>Satyrium w-album</i>	1

De rangschikking van het aantal getelde secundaire soorten is zeer vergelijkbaar met die op de algemene vlinderroutes in Nederland ([van Swaay et al., 2022](#)).

4 WEERSOMSTANDIGHEDEN

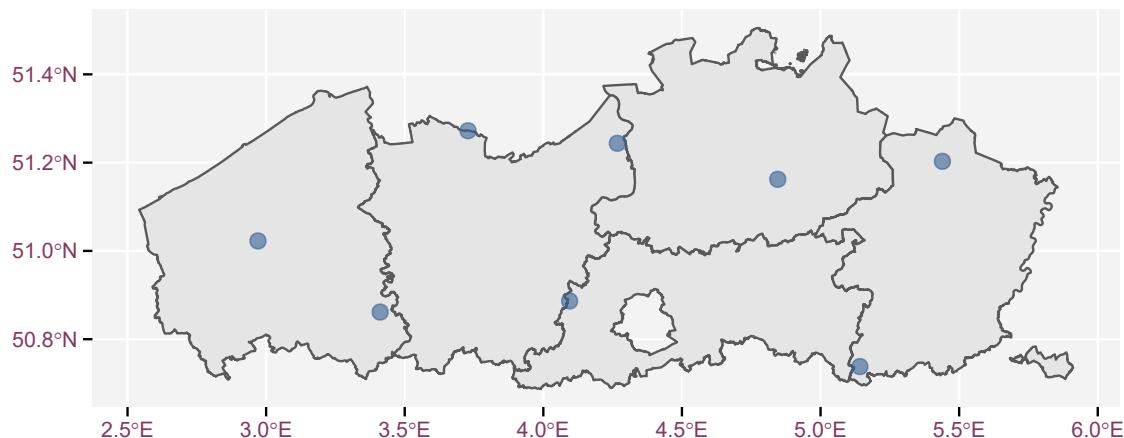
Weersomstandigheden hebben een groot effect op de jaarlijkse schommelingen in aantallen van dagvlinders. Daarom geven we in dit hoofdstuk een beknopt overzicht van de gemiddelde maandelijkse temperatuur, neerslag en droogte in de periode 2016 - 2021. Deze gegevens kunnen helpen bij de interpretatie van de analyseresultaten. Het is echter niet de bedoeling om in dit rapport de effecten van weersomstandigheden op de schommelingen in dagvlinderaantallen te modelleren.

We maken gebruik van de gegevens van de meetstations van Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) die te raadplegen zijn via de website www.waterinfo.be. De gegevens werden ingelezen via het R-pakage waterRinfo ([Van Hoey, 2022](#)).

4.1 TEMPERATUUR

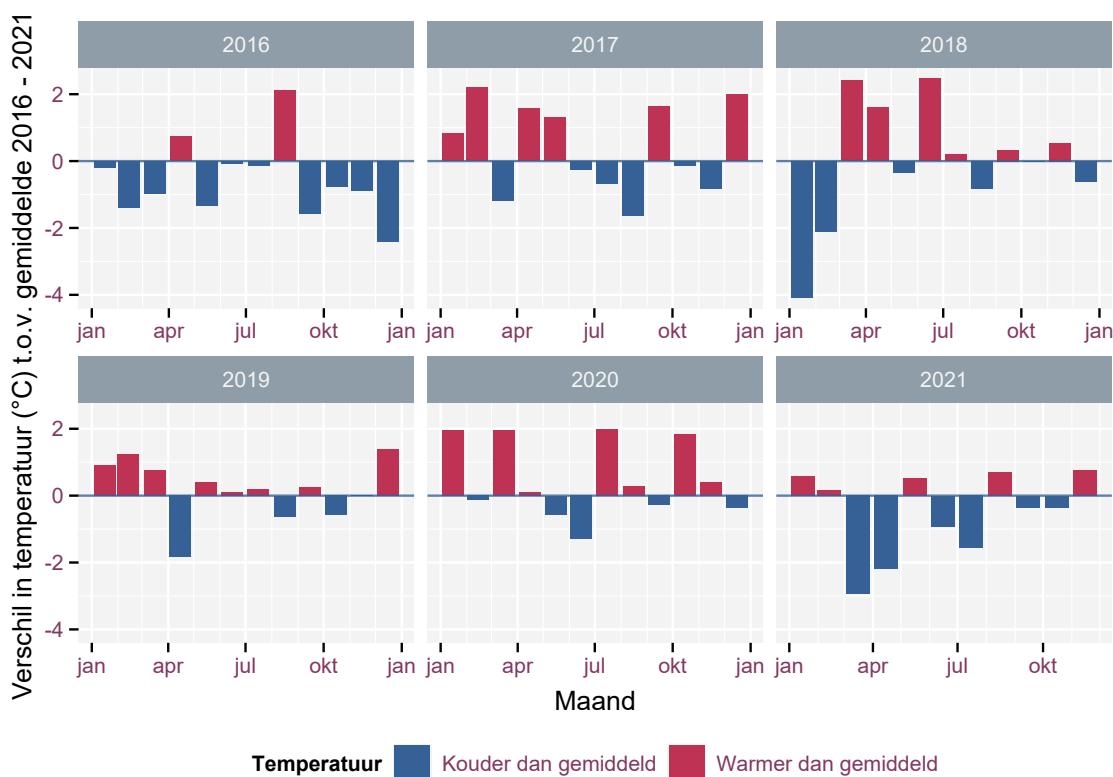
Voor temperatuur maken we gebruik van de maandelijkse gemiddelde temperatuur van 8 meetstations (Figuur 4.1). Op basis hiervan maken we voor elke maand een inschatting in hoeverre de temperatuur afwijkt t.o.v. het gemiddelde in de periode 2016 - 2021. Dit kan via volgende stappen:

- bereken het gemiddelde per maand en per jaar van de maandelijks gemiddelde temperatuur over alle stations (waarde 1),
- bereken het gemiddelde per maand van de maandelijks gemiddelde temperatuur over alle stations en over alle jaren in de periode 2016 - 2021 (waarde 2),
- bereken het verschil tussen waarde 1 en waarde 2.



Figuur 4.1: VMM meetstations waar o.a. temperatuur gemeten wordt

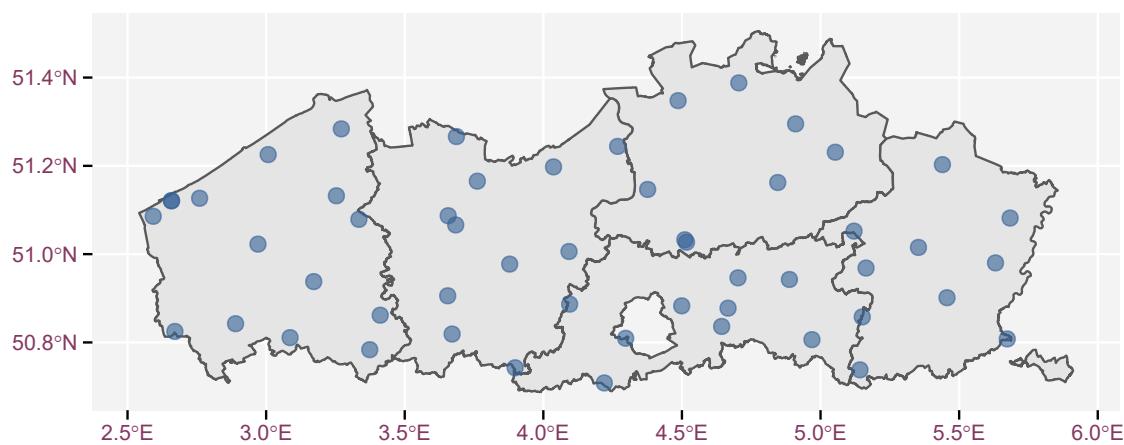
Het resultaat hiervan vind je in Figuur 4.2. 2017 en 2020 blijken de warmste jaren te zijn, terwijl 2016 en 2021 relatief koudere jaren zijn. 2018 wordt gekenmerkt door koude temperaturen in januari en februari, maar relatieve warme temperaturen in maart, april en juni.



Figuur 4.2: Verschil in temperatuur t.o.v. de gemiddelde temperatuur over de periode 2016 - 2021 op basis van de gemiddelde maandelijkse temperatuur van de VMM-meetstations

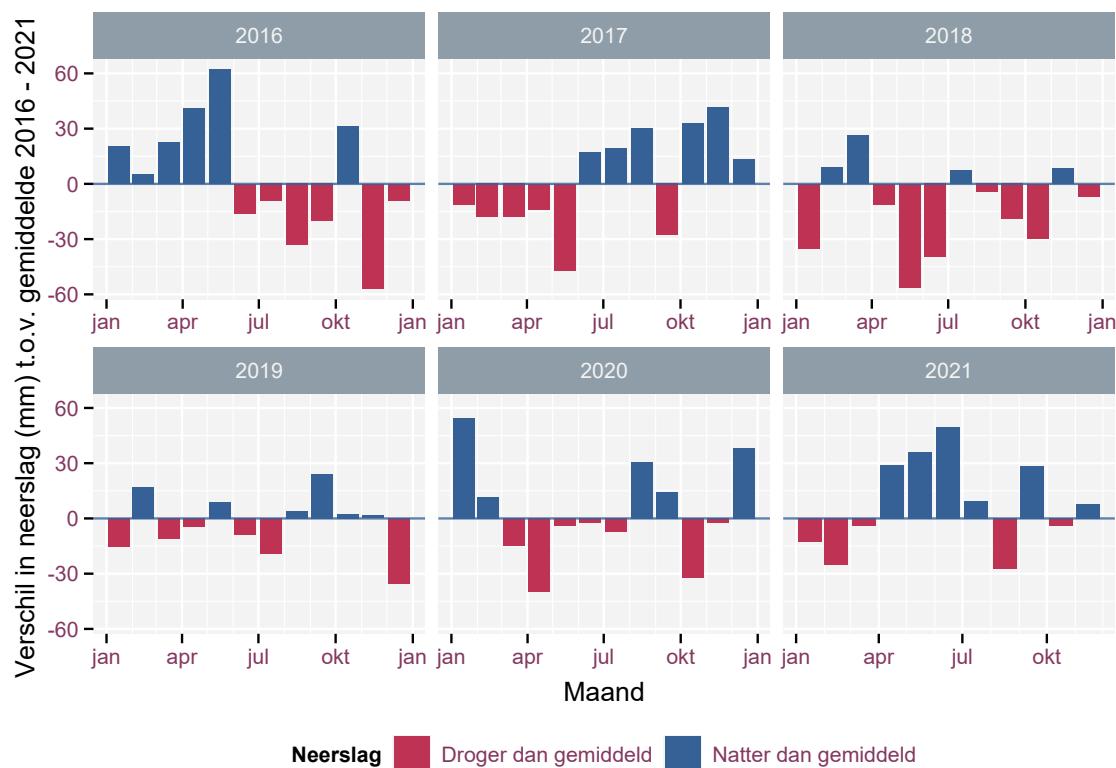
4.2 NEERSLAG

Voor neerslag maken we gebruik van de maandelijkse totale neerslag van 53 meetstations (Figuur 4.1). Op basis hiervan maken we voor elke maand een inschatting in hoeverre de totale neerslag afwijkt t.o.v. het gemiddelde in de periode 2016 - 2021. Dit doen we op dezelfde manier als voor temperatuur.



Figuur 4.3: VMM meetstations waar o.a. neerslag gemeten wordt

Het resultaat hiervan vind je in Figuur 4.4. Periodes met relatief veel neerslag zijn de eerste helft van 2016, de tweede helft van 2017 en de zomer van 2021. In 2018 viel er het minste regen.

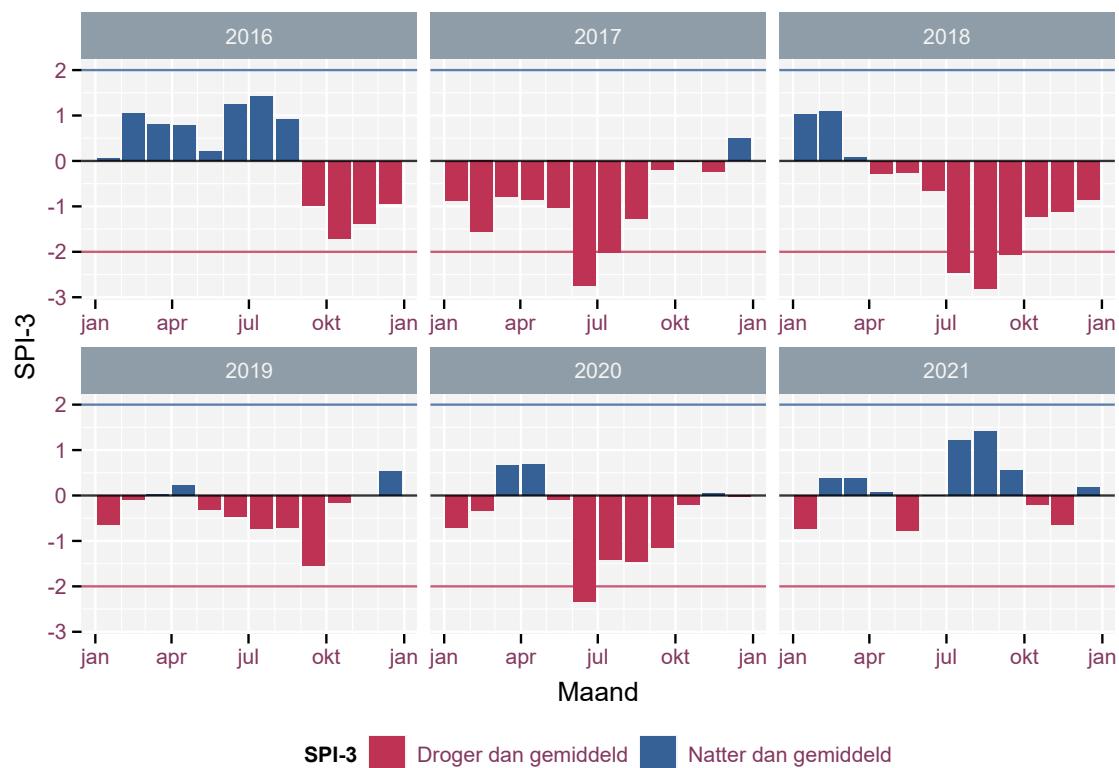


Figuur 4.4: Verschil in neerslag t.o.v. de gemiddelde neerslag over de periode 2016 - 2021 op basis van de totale maandelijkse neerslag opgemeten in de VMM-meetstations

4.3 STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX (SPI)

De VMM stelt ook de Standardized Precipitation Index (SPI) ter beschikking. De SPI-3 indicator geeft weer hoe droog of hoe nat de voorbije 3 maanden (SPI-3) waren ten opzichte van dezelfde periode van het jaar in de voorbije 30 jaar te Ukkel. De SPI-3 is gebaseerd op de gegevens van de neerslagstations van de VMM. Vanaf een waarde lager dan -2 spreken we van 'extreem droog' en bij een waarde hoger dan 2 van 'extreem nat.'

In Figuur 4.5 tonen we de gemiddelde SPI-3 waarden per maand over alle meetstations. We zien extreme droogte in de maand juni van 2017, in de maand juli en augustus van 2018 en in de maand juni van 2020. Opvallend is ook de lange periode van droogte tussen september 2016 en augustus 2017 en tussen juli 2018 en januari 2019. Nattere periodes zien we in de eerste helft van 2016 en in de zomer van 2021.



Figuur 4.5: De Standardized Precipitation Index met een accumulatieperiode van 3 maand (SPI-3) voor de periode 2016- 2021

5 OVERZICHT VAN DE RESULTATEN

In dit onderdeel geven we een overzicht van de resultaten van de analyses voor Aardbeivlinder, Argusvlinder, Bruin dikkopje, Bruine eikenpage, Gentiaanblauwtje, Grote weerschijnvlinder, Heivlinder, Klaverblauwtje, Kommavlinder, Oranje zandoogje en Veldparelmoervlinder. Het meetnet Moerasparelmoervlinder ging pas in 2020 van start waardoor het nog te vroeg is voor een analyse uit te voeren.

5.1 VERSCHILLEN TUSSEN DE JAREN

Tabel 5.1 geeft de verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar. Als referentiejaar kiezen we hier het jaar waarin het meetnet van start ging. We geven de verschillen weer aan de hand van de [classificatie](#) zoals besproken in paragraaf 2.5, waarbij we -25 % als ondergrens en +33 % als bovengrens nemen.

Tabel 5.1: Verschil in aantallen t.o.v. referentiejaar (++ = sterke toename; + = toename; + ~ = matige toename; ~ = stabiel; - ~ = matige afname; - = afname; --- = sterke afname; ?+ = mogelijke toename; ?- = mogelijke afname; ? = onbekend)

Nederlandse naam	Referentiejaar	Verschil t.o.v. referentiejaar				
		2017	2018	2019	2020	2021
Aardbeivlinder	2017		?+	?-	?-	?-
Argusvlinder	2016	?-	?-	-	---	---
Bruin dikkopje	2017		?-	?-	---	---
Bruine eikenpage	2018			-	-	?
Gentiaanblauwtje	2016	?-	?-	?-	?-	?-
Grote weerschijnvlinder	2018			---	---	---
Heivlinder	2016	---	---	---	---	---
Klaverblauwtje	2017		---	---	---	---
Kommavlinder	2016	?	---	---	---	---
Oranje zandoogje	2017		?-	?+	+	?+
Veldparelmoervlinder	2016	?-	?+	?+	?+	?

Een andere manier om de jaarlijkse verschillen voor te stellen is door steeds de verschillen tussen twee opeenvolgende jaren te bepalen zoals in 5.2. Op die manier krijgen we bijkomende informatie over hoe de aantallen variëren over de jaren. Voor Kommavlinder zien we bijvoorbeeld een sterke afname in aantallen voor de jaren 2018 tot 2021 in vergelijking met het referentiejaar 2016. Maar als we de opeenvolgende jaren vergelijken zien we in 2021 een toename in aantallen in vergelijking met 2020.

Tabel 5.2: Verschil in aantal voor opeenvolgende jaren

Nederlandse naam	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019	2019 - 2020	2020 - 2021
Gentiaanblauwtje	?-	?-	?-	?-	?-
Aardbeivlinder		?+	-	?-	?-
Argusvlinder	?-	?-	?-	-	?-
Bruin dikkopje		?-	?-	-	?
Bruine eikenpage			-	?	+
Grote weerschijnvlinder			--	-	?+
Heivlinder	--	-	?-	?+	?
Klaverblauwtje		--	?	?+	?
Kommavlinder	?	--	--	?	+
Oranje zandoogje		?-	+	?+	?-
Veldparelmoervlinder	?-	?+	?+	?	?-

5.2 VERSCHILLEN TUSSEN DE MEETCYCLI

Bij soorten die geteld worden met een meetcyclus van drie jaar, zullen de verschillen tussen de jaren voor een deel afhankelijk zijn van welke locaties er elk jaar geteld worden. Daarom is het ook nuttig om periodes van drie jaar (die overeenkomen met een meetcyclus) met elkaar te vergelijken. Voor Heivlinder en Argusvlinder werden er al twee meetcycli afgerond (2016 - 2018 en 2019 - 2021) en kunnen we dus deze beide periodes vergelijken (Tabel 5.3). Voor beide soorten zien we een sterke afname in de periode 2019 - 2021 t.o.v. de periode 2016 - 2018. Het meetnet Oranje zandoogje ging in 2017 van start, waardoor de tweede cyclus afloopt in 2022 en we pas dan beide meetcycli kunnen vergelijken.

Tabel 5.3: Verschil in aantal t.o.v. referentie meetcyclus (++ = sterke toename; + = toename; + ~ = matige toename; ~ = stabiel; - ~ = matige afname; - = afname; -- = sterke afname; ?+ = mogelijke toename; ?- = mogelijke afname; ? = onbekend)

Nederlandse naam	Referentie meetcyclus	Verschil t.o.v. referentie meetcyclus
		2019 - 2021
Argusvlinder	2016 - 2018	--
Heivlinder	2016 - 2018	--

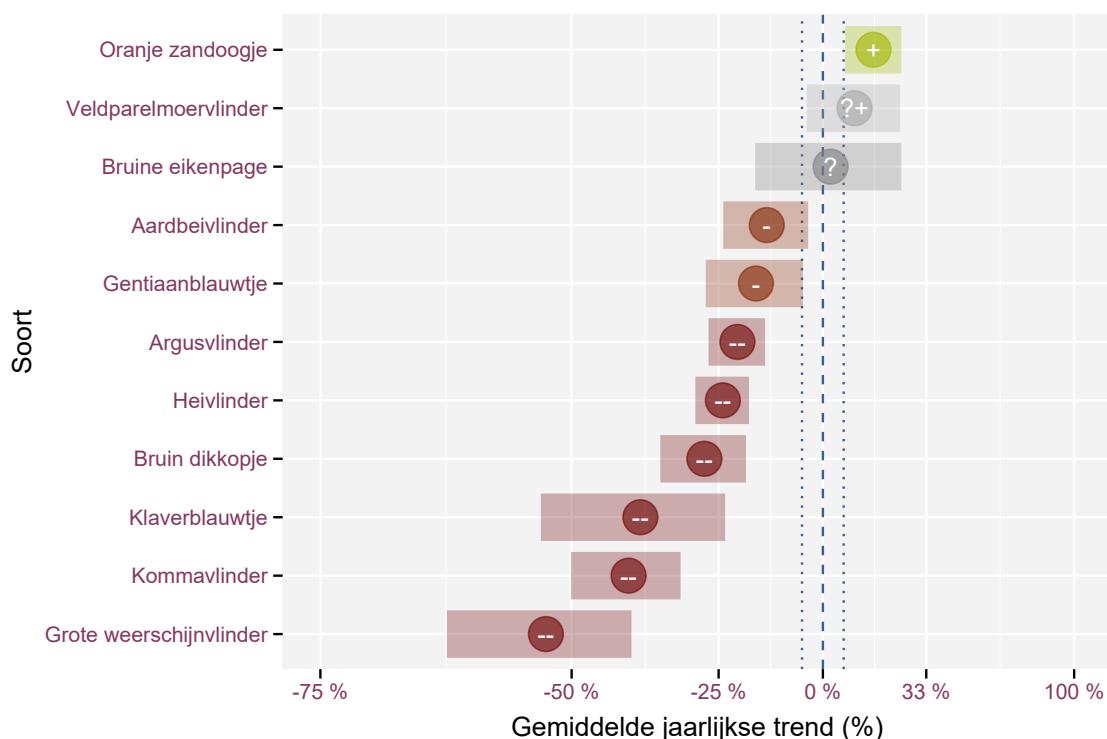
5.3 TRENDS

In Tabel 5.4 geven we een overzicht van de gemiddelde jaarlijkse trend en de totale trend over de meetnetperiode. We duiden ook aan of de trend al dan niet lineair is. Een lineaire trend betekent dat de jaarlijkse daling of stijging relatief constant is. Bij een niet-lineaire trend fluctueren de aantal sterke van jaar tot jaar, maar hebben we gemiddeld gezien over de hele tijdsperiode wel een stijging of een daling.

De gemiddelde jaarlijkse trend wordt ook visueel voorgesteld in Figuur 5.1. De x-as van deze figuur heeft een logaritmische schaal. Een halvering (-50 %) is immers een even sterk effect als een verdubbeling (+100 %). Opnieuw maken we gebruik van de [classificatie](#) zoals besproken in paragraaf 2.5 met -25 % als ondergrens en +33 % als bovengrens voor de totale trend over de meetperiode. Voor een periode van zes jaar (2016 - 2021) komt de ondergrens overeen met een gemiddelde jaarlijkse trend van -5,6 % en de bovengrens met een gemiddelde jaarlijkse trend van +5,9 %.

Tabel 5.4: Jaarlijkse wijziging en wijziging over de looptijd (++ = sterke toename; + = toename; + ~ = matige toename; ~ = stabiel; - ~ = matige afname; - = afname; -- = sterke afname; ?+ = mogelijke toename; ?- = mogelijke afname; ? = onbekend)

Nederlandse naam	Periode	Klasse	Interpretatie	Jaarlijkse wijziging	Wijziging over de looptijd
Aardbeivlinder	2017 - 2021	-	Niet lineair	-14% (-24%; -4%)	-45% (-67%; -15%)
Argusvlinder	2016 - 2021	--	Quasi lineair	-21% (-27%; -15%)	-69% (-79%; -55%)
Bruin dikkopje	2017 - 2021	--	Niet lineair	-28% (-36%; -19%)	-72% (-83%; -57%)
Bruine eikenpage	2018 - 2021	?	Niet lineair	+2% (-17%; +24%)	+11% (-43%; +91%)
Gentiaanblauwtje	2016 - 2021	-	Quasi lineair	-17% (-28%; -5%)	-58% (-80%; -24%)
Grote weerschijnvlinder	2018 - 2021	--	Niet lineair	-53% (-65%; -41%)	-89% (-96%; -79%)
Heivlinder	2016 - 2021	--	Niet lineair	-24% (-30%; -18%)	-74% (-83%; -64%)
Klaverblauwtje	2017 - 2021	--	Niet lineair	-40% (-54%; -24%)	-85% (-96%; -66%)
Kommavlinder	2016 - 2021	--	Niet lineair	-41% (-50%; -32%)	-93% (-97%; -86%)
Oranje zandoogje	2017 - 2021	+	Niet lineair	+15% (+6%; +24%)	+77% (+28%; +138%)
Veldparelmoervlinder	2016 - 2021	?+	Niet lineair	+9% (-4%; +24%)	+65% (-20%; +190%)



Figuur 5.1: Gemiddelde jaarlijkse trend met 90 % betrouwbaarheidsinterval (++ = sterke toename; + = toename; + ~ = matige toename; ~ = stabiel; - ~ = matige afname; - = afname; -- = sterke afname; ?+ = mogelijke toename; ?- = mogelijke afname; ? = onbekend). De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0 %), de ondergrens (-6.7 %) en de bovengrens (+7.4 %) waarop de classificatie gebaseerd is.

6 RESULTATEN PER MEETNET

In dit onderdeel van het rapport geven we een overzicht van de resultaten per meetnet.

Voor elk meetnet tonen we:

- de karakteristieken van het meetnet;
- de jaarlijkse monitoringsinspanning (het aantal tellers, het aantal tellocaties en het aantal tellingen);
- de jaarlijkse verschillen in aantallen met t.o.v. het referentiejaar (eerste jaar van het meetnet);
- de verschillen tussen opeenvolgende jaren;
- de gemiddelde jaarlijkse trend.

We vergelijken de trends ook met de resultaten van de Nederlandse vlindermeetnetten ([van Swaay et al., 2022](#)) en bespreken kort mogelijke oorzaken van de trends.

Voor een verklaring van de symbolen en referentielijnen in de figuren verwijzen we naar paragraaf 2.5.

6.1 AARDBEIVLINDER (*PYRGUS MALVAE*)



Figuur 6.1: Aardbeivlinder (Foto: Valérie Goethals)

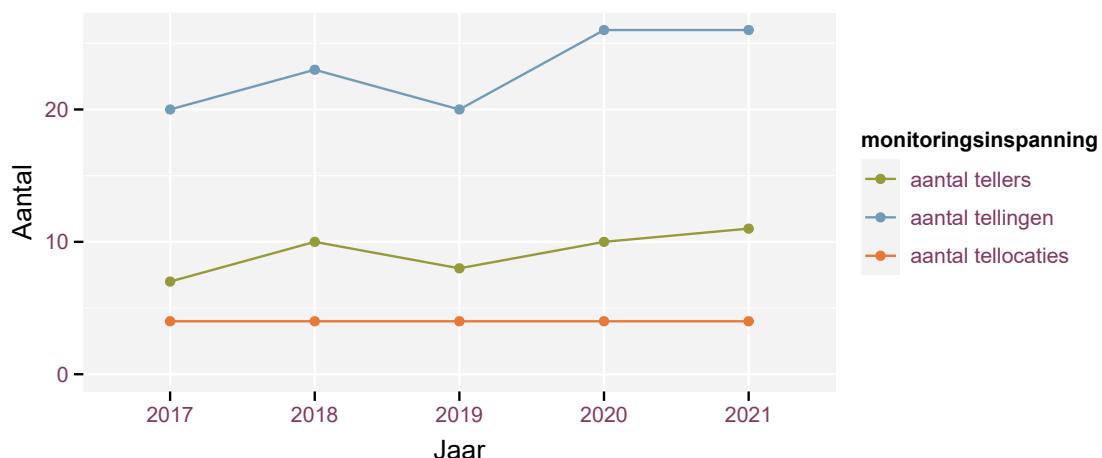
6.1.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.1: Karakteristieken van het meetnet Aardbeivlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	4
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.1.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

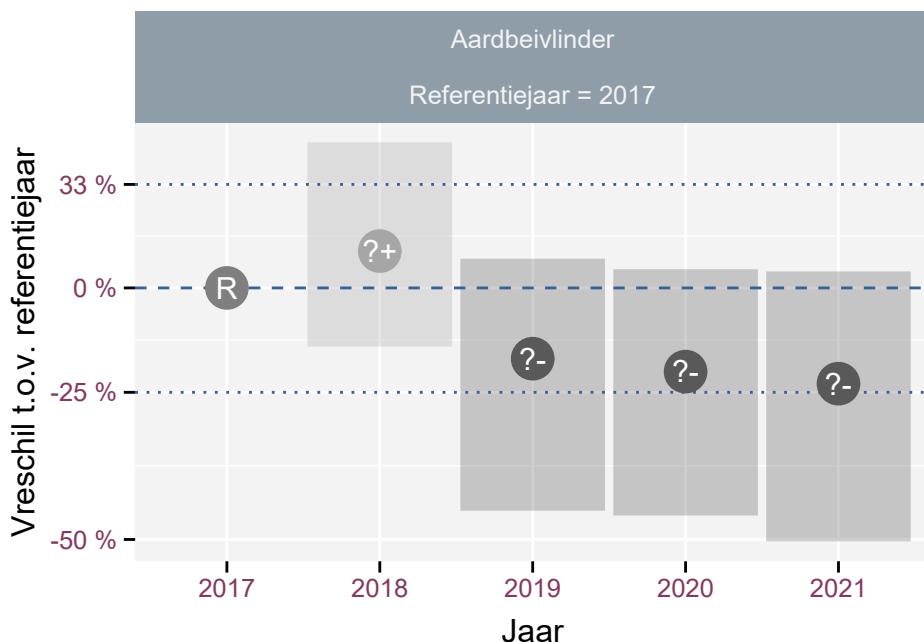
Figuur 6.2 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Aardbeivlinder. De vier meetnetlocaties werden elk jaar voldoende geteld.



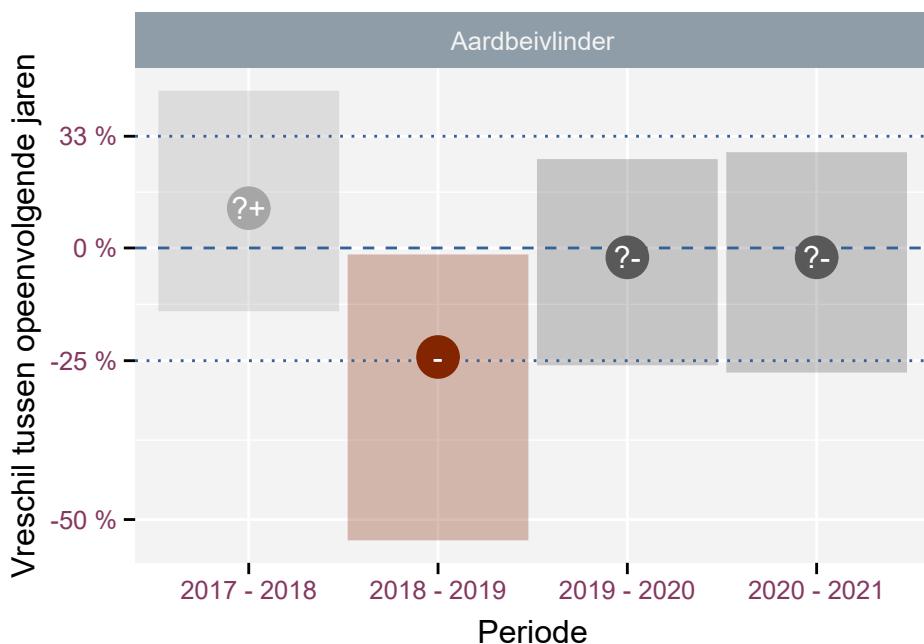
Figuur 6.2: Monitoringsinspanning voor het meetnet Aardbeivlinder

6.1.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.3 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). We zien in 2018 een mogelijke toename in aantal t.o.v. het referentiejaar 2017, maar van 2019 tot 2021 zien we steeds een mogelijke afname t.o.v. 2017. In Figuur 6.4 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren en daar zien we dat de sterkste daling gebeurde tussen 2018 en 2019, waarna de aantalen relatief constant bleven.



Figuur 6.3: Jaarlijkse verschillen in aantalen t.o.v. referentiejaar (weergegeven in de figuur met R) met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Aardbeivlinder.



Figuur 6.4: Verschillen in aantalen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Aardbeivlinder.

6.1.4 Trend

Over de periode 2017 - 2021 vertoont de Aardbeivlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van -14 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -24 % en -4 %. We kunnen dus spreken van een **afname (-)** van de Aardbeivlinder in deze periode. Ook in Nederland neemt de Aardbeivlinder vooral de laatste drie jaren af op de algemene vlinderroutes ([van Swaay et al., 2022](#)).

6.2 ARGUSVLINDER (*LASIOMMATA MEGERA*)



Figuur 6.5: Argusvlinder (Foto: Valérie Goethals)

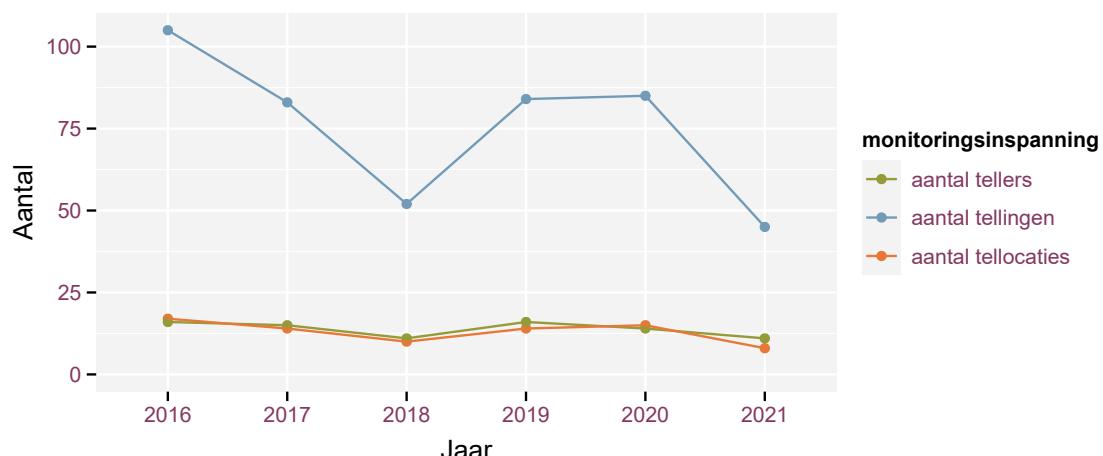
6.2.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.2: Karakteristieken van het meetnet Argusvlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Telperiode 2	20/07 - 20/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Steekproef
Aantal meetnetlocaties	30
Duur meetcyclus (jaar)	3

6.2.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

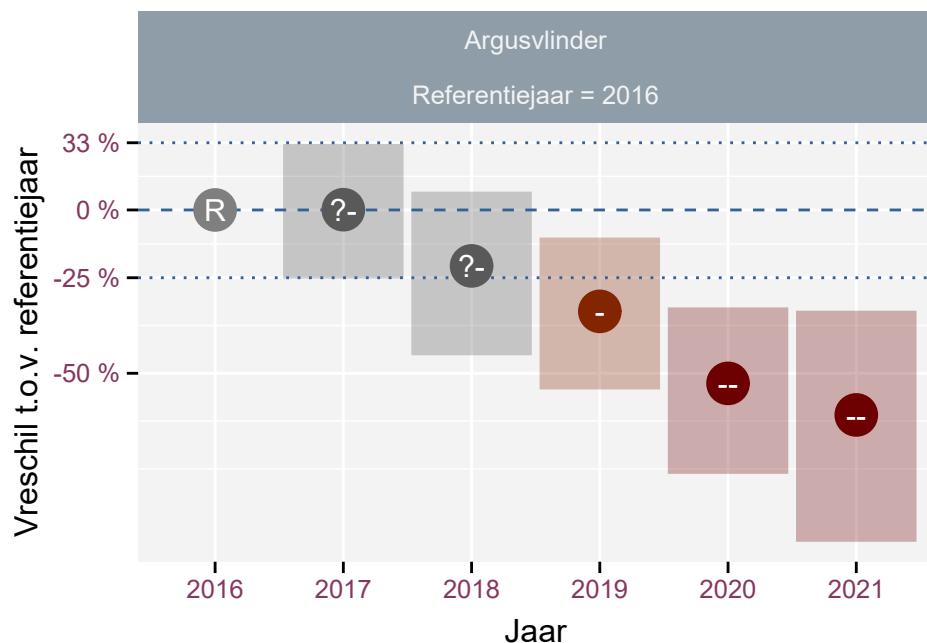
Figuur 6.6 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Argusvlinder. Het is opvallend dat in het laatste jaar van de driejarige meetcyclus (2019 en 2021) er minder tellingen worden uitgevoerd. Het zijn dan vaak de minder ‘interessante’ locaties die overblijven om geteld te worden.



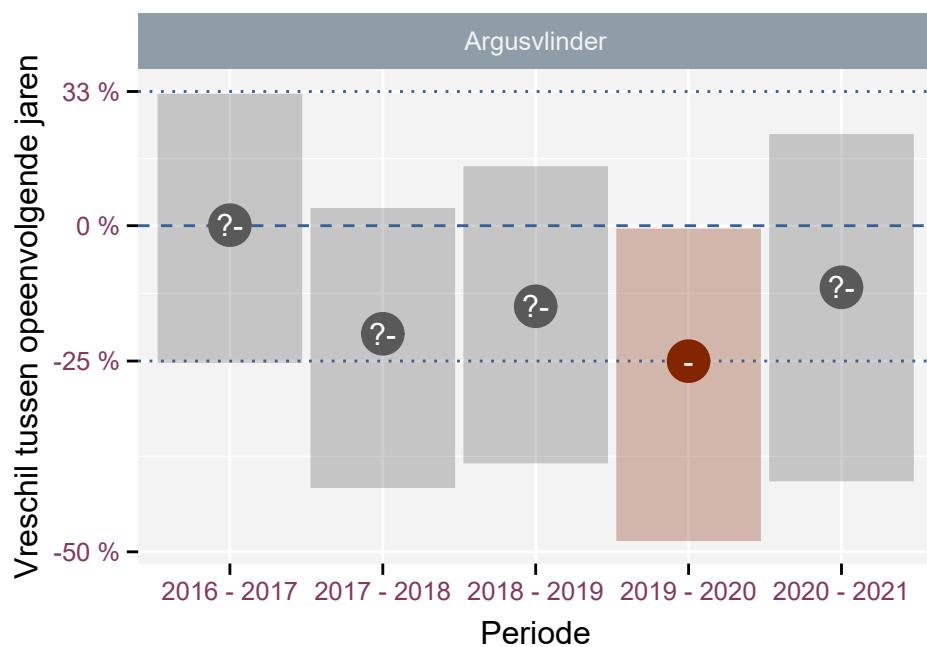
Figuur 6.6: Monitoringsinspanning voor het meetnet Argusvlinder

6.2.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.7 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.8 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren.



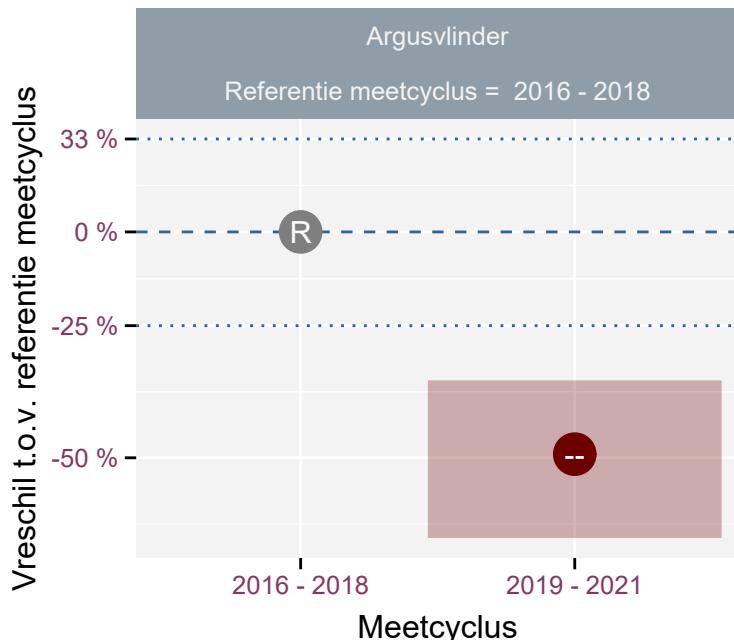
Figuur 6.7: Jaarlijkse verschillen in aantal t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Argusvlinder.



Figuur 6.8: Verschillen in aantal tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Argusvlinder.

6.2.4 Vergelijking tussen de meetcycli

Bij Argusvlinder werken we met een meetcyclus van drie jaar, waardoor elke locatie in principe om de drie jaar geteld wordt. Elk jaar binnen een meetcyclus wordt er dus een andere set locaties geteld en dat zal de jaarlijkse verschillen voor een deel bepalen. Daarom tonen we in Figuur 6.9 ook de verschillen tussen de meetcyclus 2016 - 2018 en 2019 - 2020. Daarbij vergelijken we dus de aantallen voor eenzelfde set aan locaties. We zien bij benadering een halvering in aantallen in de periode 2019 - 2021 t.o.v. de periode 2016 - 2018.



Figuur 6.9: Verschillen in aantallen per meetcyclus t.o.v. referentie meetcyclus met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Argusvlinder.

6.2.5 Trend

Over de periode 2016 - 2021 vertoont de Argusvlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van -21 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -27 % en -15 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (--) van de Argusvlinder in deze periode. Ook in Nederland blijft de Argusvlinder sterk achteruitgaan ([van Swaay et al., 2022](#)). Vermoedelijke oorzaken zijn de recente droge zomers en stikstofdepositie ([Klop et al., 2015](#)), maar ook het regionaal opwarmen van het klimaat kan een rol spelen ([Van Dyck et al., 2015](#)).

6.3 BRUIN DIKKOPJE (*ERYNNIS TAGES*)



Figuur 6.10: Bruin dikkopje (foto: Valérie Goethals)

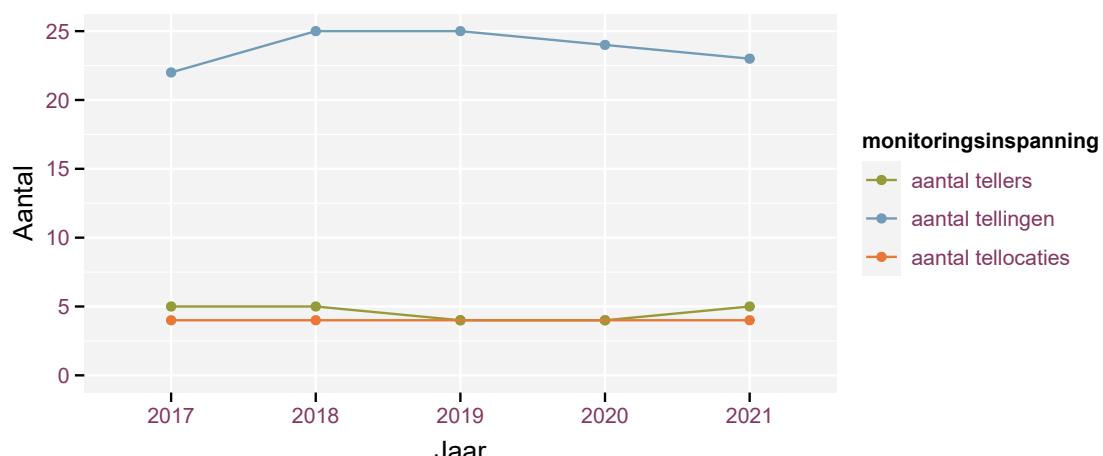
6.3.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.3: Karakteristieken van het meetnet Bruin dikkopje

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Telperiode 2	20/07 - 20/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	4
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.3.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

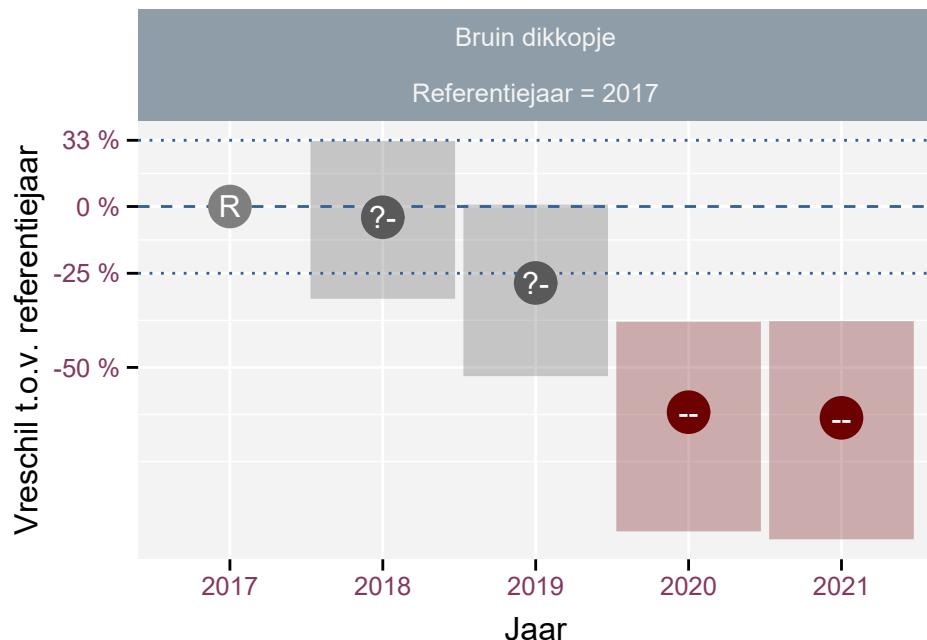
Figuur 6.11 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Bruin dikkopje. De vier meetnetlocaties werden elk jaar voldoende geteld.



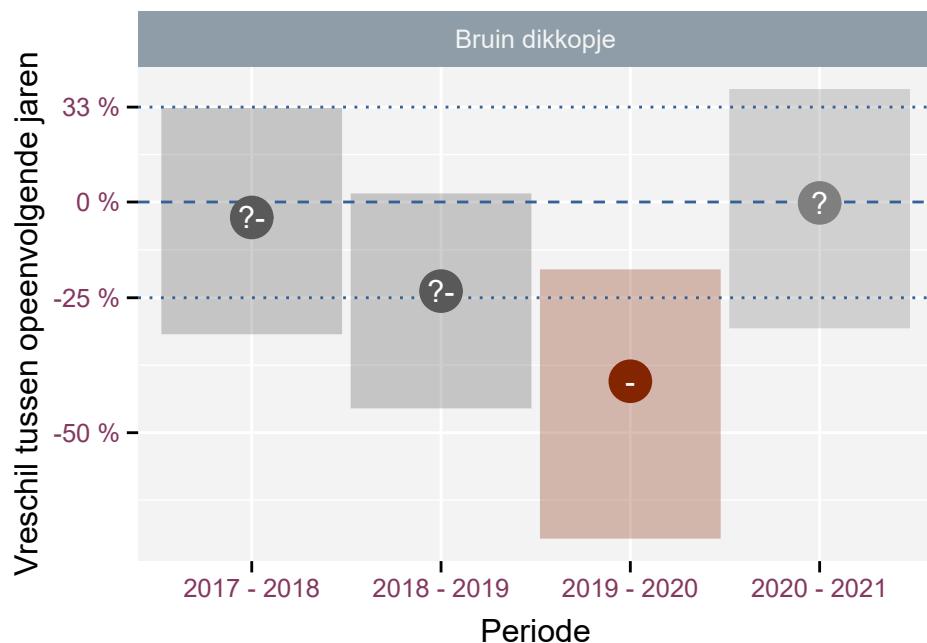
Figuur 6.11: Monitoringsinspanning voor het meetnet Bruin dikkopje

6.3.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.12 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.13 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren. In 2018 en 2019 blijven de aantallen nog relatief stabiel t.o.v. de referentieperiode 2017, maar in 2020 en 2021 zijn de aantallen duidelijk een stuk lager en waarschijnlijk meer dan gehalveerd t.o.v. het referentiejaar. De sterkste daling vond plaats tussen 2019 en 2020.



Figuur 6.12: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Bruin dikkopje.



Figuur 6.13: Verschillen in aantallen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Bruin dikkopje.

6.3.4 Trend

Over de periode 2017 - 2021 vertoont het Bruin dikkopje een gemiddelde jaarlijkse trend van -28 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -36 % en -19 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (--) van de Bruin dikkopje in deze periode. In Nederland kende het Bruin dikkopje een piekjaar in 2018, maar nadien nemen ook daar de aantallen sterk af ([van Swaay et al., 2022](#)).

6.4 BRUINE EIKENPAGE (*SATYRIUM ILICIS*)



Figuur 6.14: Bruine eikenpage (foto: Valérie Goethals)

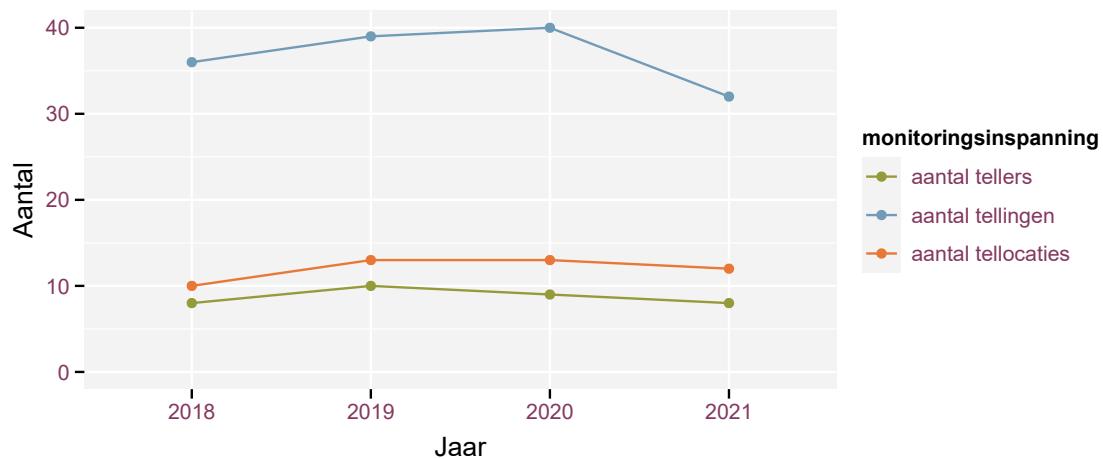
6.4.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.4: Karakteristieken van het meetnet Bruine eikenpage

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Gebiedstelling
Telperiode 1	15/06 - 15/07
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	13
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.4.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

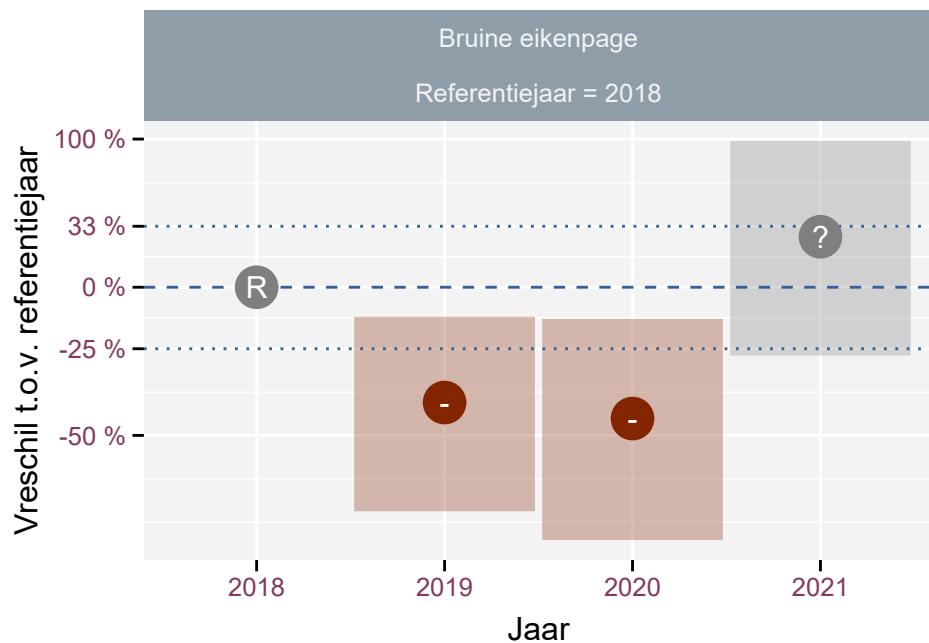
Figuur 6.15 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Bruine eikenpage. De monitoringinspanning wordt goed volgehouden doorheen de jaren. Er is wel een lichte achteruitgang van het aantal tellingen in 2021, wat mogelijk te verklaren is door de minder geschikte weersomstandigheden als gevolg van de natte zomer in 2021.



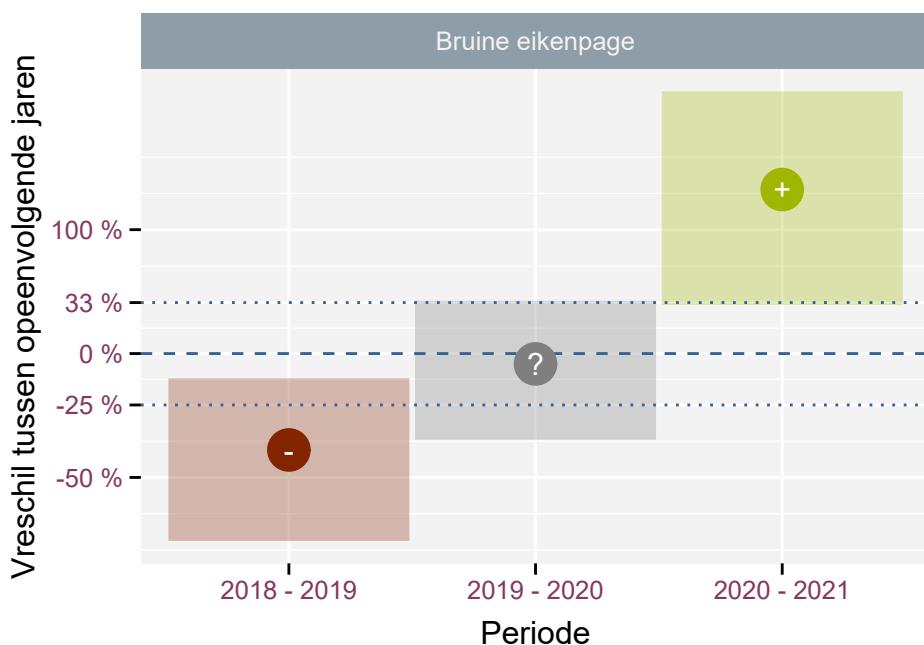
Figuur 6.15: Monitoringsinspanning voor het meetnet Bruine eikenpage

6.4.3 Vergelijking tussen de jaren

In 2019 en 2020 is er een afname in aantallen t.o.v. het referentiejaar 2018, maar in 2021 lijken de aantallen weer op het niveau van 2018 te zijn gekomen (Figuur 6.16). In 2021 zien we dan ook een duidelijke toename in aantallen t.o.v. het jaar voordien (Figuur 6.17).



Figuur 6.16: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Bruine eikenpage.



Figuur 6.17: Verschillen in aantal tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Bruine eikenpage.

6.4.4 Trend

Over de periode 2018 - 2021 vertoont de Bruine eikenpage een gemiddelde jaarlijkse trend van 2 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -17 % en 24 %. De trend is dus **onbekend** (?). In tegenstelling met Nederland was 2021 een goed jaar voor de Bruine eikenpage in Vlaanderen ([van Swaay et al., 2022](#)). Een reden voor dit verschil tussen beide regio's is niet onmiddellijk aan te geven.

6.5 GENTIAANBLAUWTJE (*PHENGARIS ALCON*)



Figuur 6.18: Gentiaanblauwtje (foto: Dirk Maes)

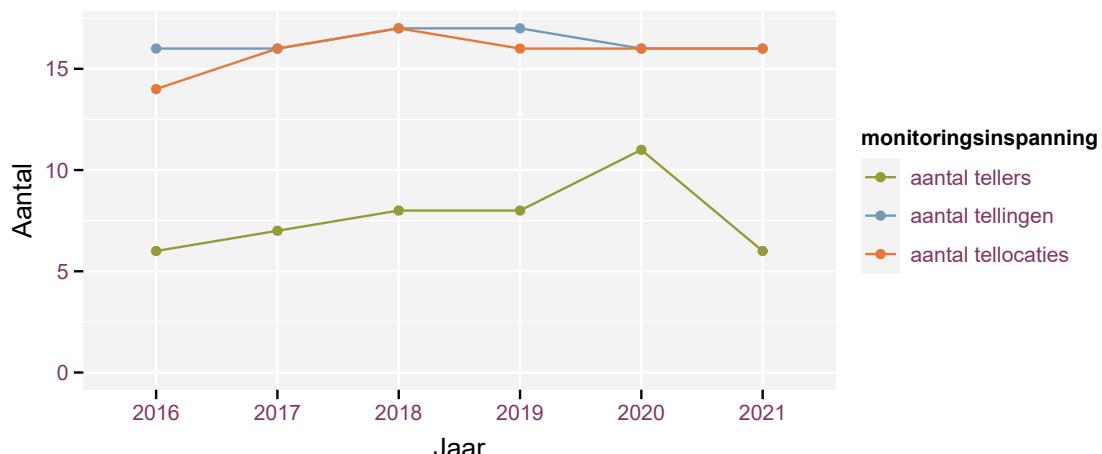
6.5.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.5: Karakteristieken van het meetnet Gentiaanblauwtje

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Eitelling
Telperiode 1	01/08 - 15/09
Aantal bezoeken per telperiode	1
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	16
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.5.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

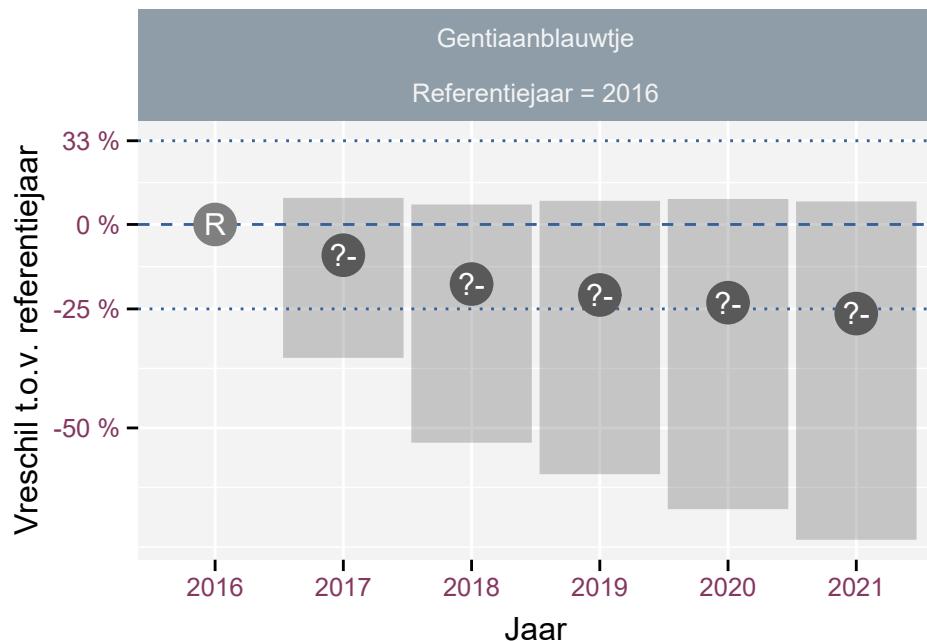
Figuur 6.19 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde locaties voor het meetnet Gentiaanblauwtje. De monitoringinspanning wordt goed volgehouden doorheen de jaren. Het totaal aantal tellers neemt in 2021 wel af t.o.v. 2020.



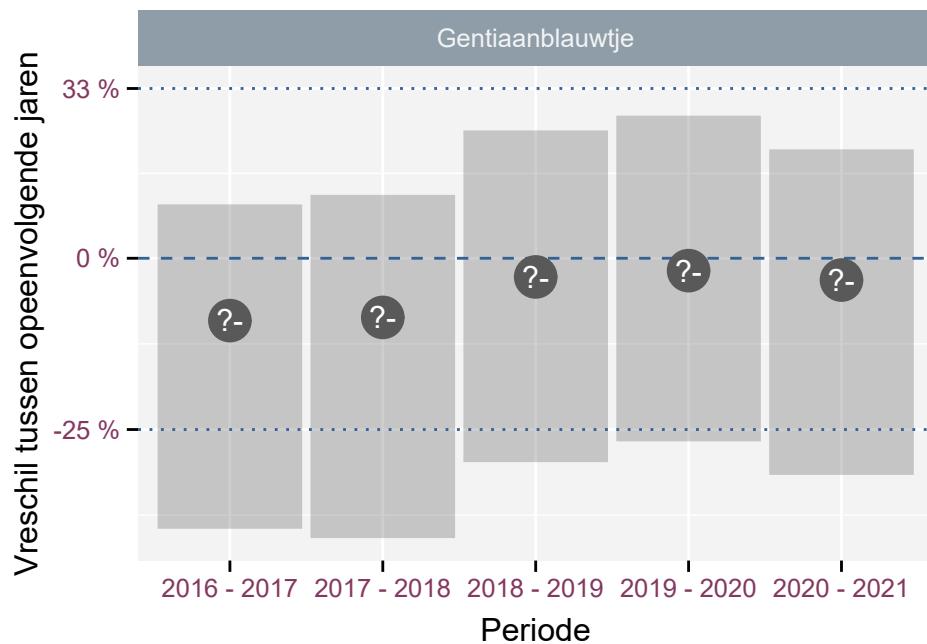
Figuur 6.19: Monitoringsinspanning voor het meetnet Gentiaanblauwtje

6.5.3 Vergelijking tussen de jaren

De aantallen lijken geleidelijk te dalen t.o.v. 2016 (Figuur 6.20), maar de onzekerheid op de schattingen is vrij groot. In Figuur 6.21 zien we elk jaar een mogelijke afname in aantallen t.o.v. het jaar voordien.



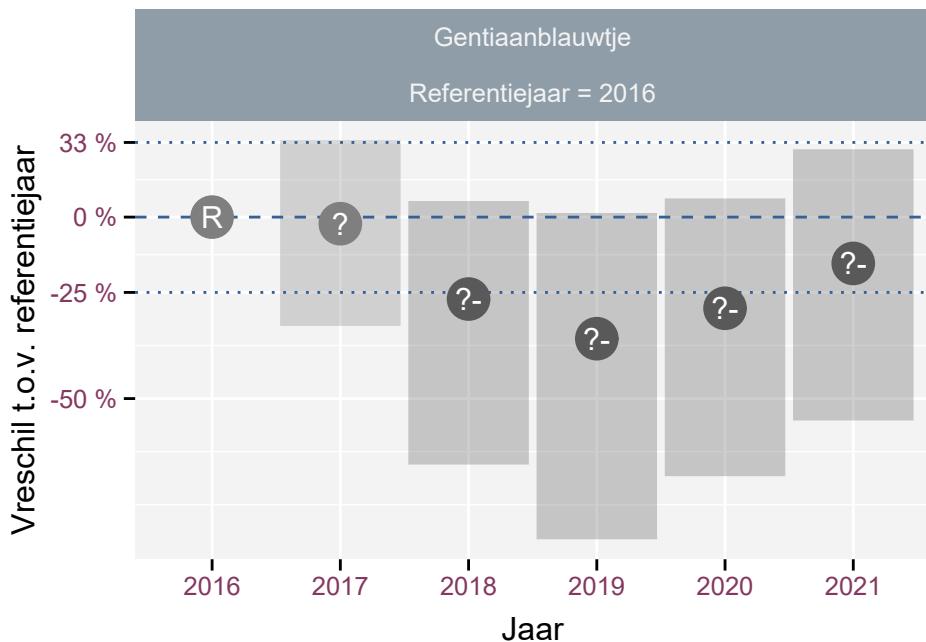
Figuur 6.20: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Gentiaanblauwtje.



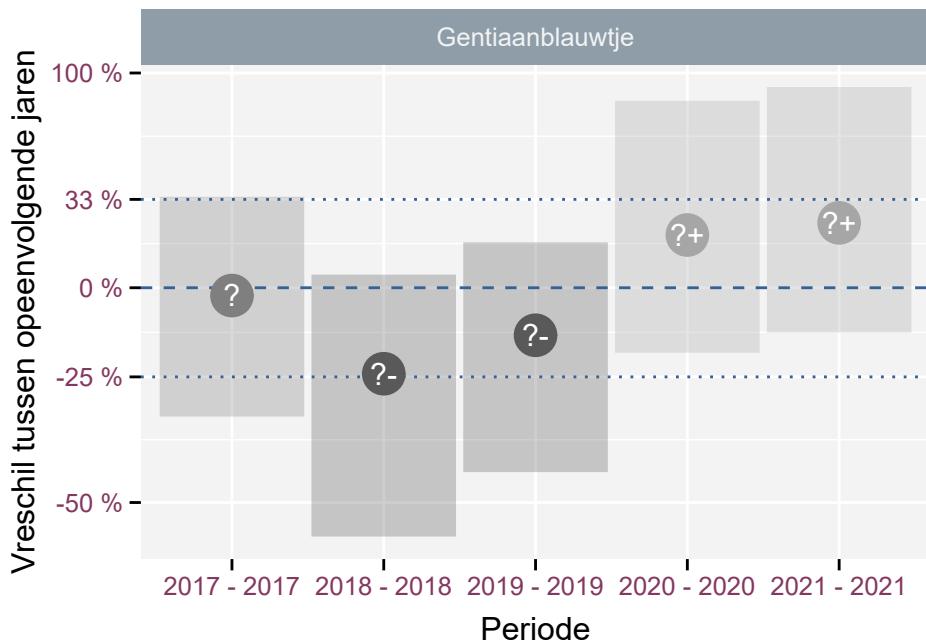
Figuur 6.21: Verschillen in aantallen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Gentiaanblauwtje.

In Figuur 6.22 en Figuur 6.23 houden we ook rekening met het aantal Klokjesgentianen die aanwezig zijn binnen elke getelde plant. De figuren tonen de jaarlijkse verschillen in aantallen per plant. We zien dat in 2020 en 2021 er een mogelijke toename was in het aantal eitjes per plant t.o.v. het jaar voordien (Figuur

6.23). Het totaal aantal eitjes neemt in 2020 en 2021 vermoedelijk wel af (6.22). Dit betekent dat er dus ook minder Klokjesgentianen waren in 2020 en 2021 t.o.v. de jaren voordien.



Figuur 6.22: Jaarlijkse verschillen in aantal per plant t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor Gentiaanblauwtje.



Figuur 6.23: Verschillen in aantal per plant tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Gentiaanblauwtje.

6.5.4 Trend

Over de periode 2016 - 2021 vertoont het Gentiaanblauwtje een gemiddelde jaarlijkse trend van -17 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -28 % en -5 %. We kunnen dus spreken van een **afname (-)** van de Gentiaanblauwtje in deze periode.

Ook in Nederland neemt Gentiaanblauwtje al jaren lang af en verdwijnen er ongeveer twee populaties per jaar ([van Swaay et al., 2022](#)). De lange droogteperiode in de zomers van 2019 en 2020 zijn hier vermoedelijk de oorzaak van. Dit zorgt er ook voor dat het aantal Klokjesgentianen afneemt.

Wanneer we rekening houden met de aanwezige Klokjesgentianen binnen de getelde plots, dan bekomen we een gemiddelde jaarlijkse trend in aantal eitjes per plant van -10 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -22 % en 3 %. We kunnen dus spreken van een **mogelijke afname** (?—) van het aantal eitjes per plant in deze periode.

6.6 GROTE WEERSCHIJNVLINDER (*APATURA IRIS*)



Figuur 6.24: Grote weerschijnvlinder (foto: Valérie Goethals)

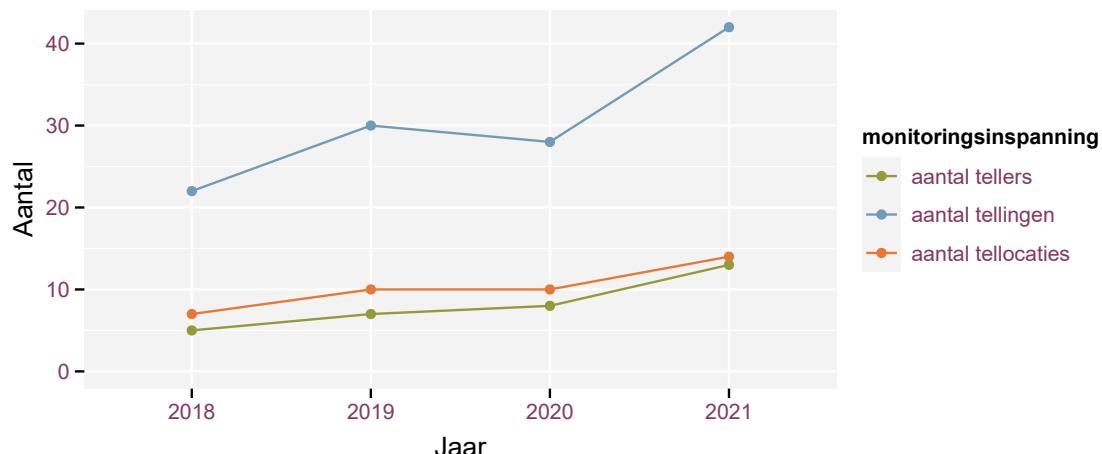
6.6.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.6: Karakteristieken van het meetnet Grote weerschijnvlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Gebiedstelling
Telperiode 1	15/06 - 25/07
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	41
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.6.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

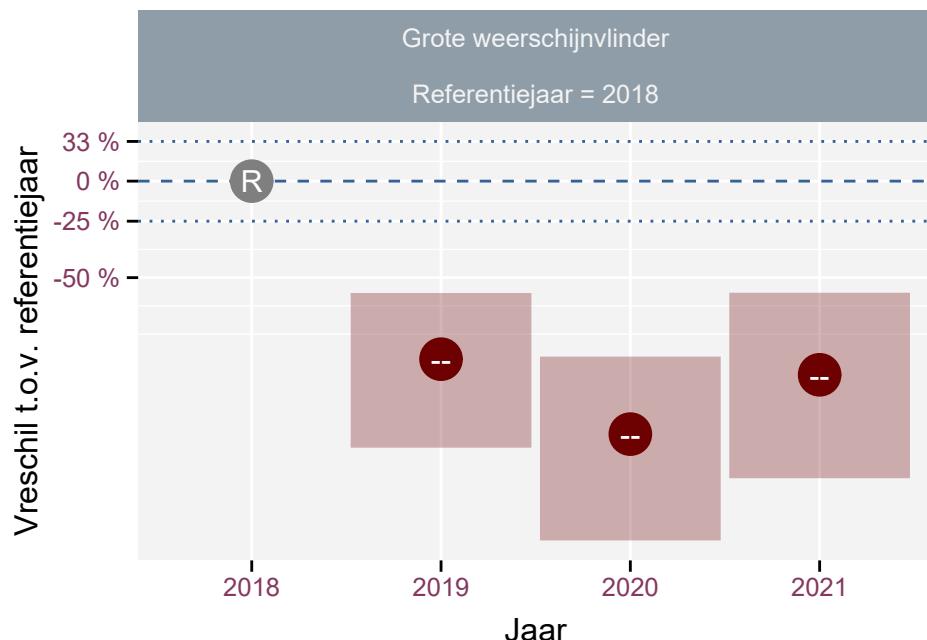
Figuur 6.25 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Grote weerschijnvlinder. In het laatste jaar neemt het aantal tellingen toe omdat er een groot aantal nieuwe locaties werd toegevoegd aan het meetnet.



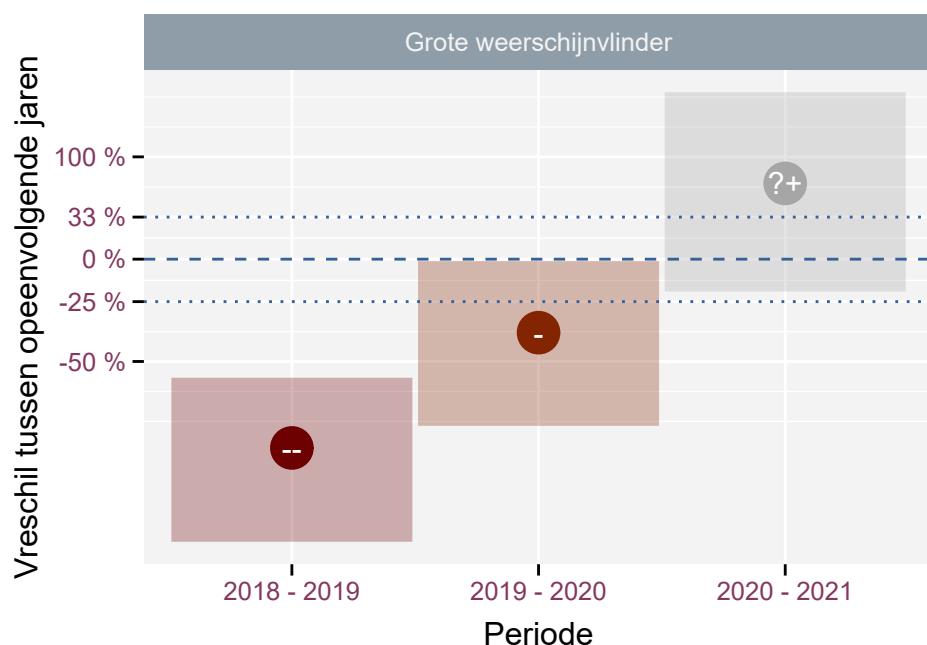
Figuur 6.25: Monitoringsinspanning voor het meetnet Grote weerschijnvlinder

6.6.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.26 toont een sterke afname in aantal voor 2019, 2020 en 2021 in vergelijking met het referentiejaar 2018. In Figuur 6.27 zien we vooral in 2019 een sterke daling in aantal, maar ook een mogelijke toename in 2021 t.o.v. het jaar voordien.



Figuur 6.26: Jaarlijkse verschillen in aantal t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Grote weerschijnvlinder.



Figuur 6.27: Verschillen in aantal tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Grote weerschijnvlinder.

6.6.4 Trend

Over de periode 2018 - 2021 vertoont de Grote weerschijnvlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van -53 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -65 % en -41 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (--) van de Grote weerschijnvlinder in deze periode. Na een eerdere sterke uitbreiding van de Grote weerschijnvlinder in Vlaanderen (*Maes et al., 2021*) waarbij heel wat bosgebieden snel gekoloniseerd werden door de soort, lijkt er terug een afname ingezet te zijn. De droogte van de zomers 2019 en 2020 zouden daar voor iets tussen kunnen zitten, aangezien de Grote weerschijnvlinder gebonden is aan redelijk vochtige bossen.

6.7 HEIVLINDER (*HIPPARCHIA SEMELE*)



Figuur 6.28: Heivlinder (foto: Dirk Maes)

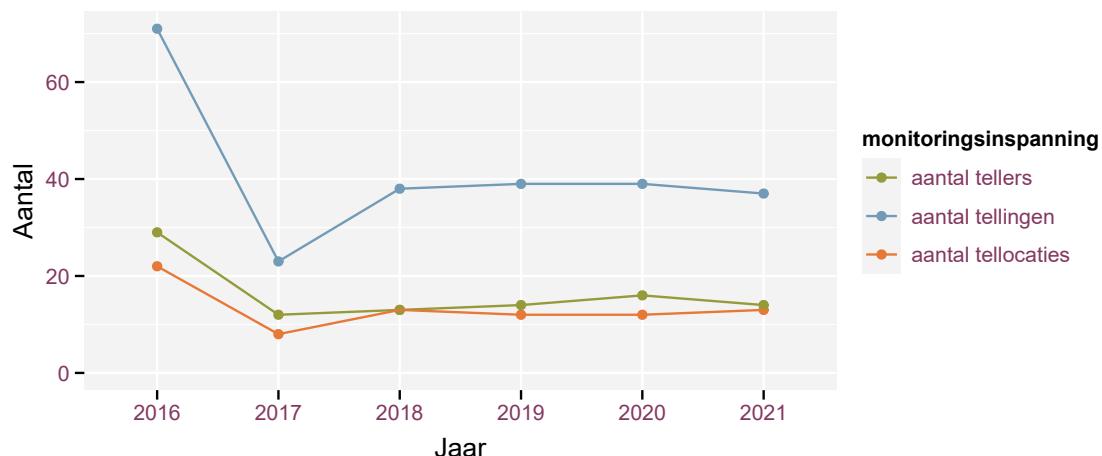
6.7.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.7: Karakteristieken van het meetnet Heivlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	20/07 - 31/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Steekproef
Aantal meetnetlocaties	30
Duur meetcyclus (jaar)	3

6.7.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

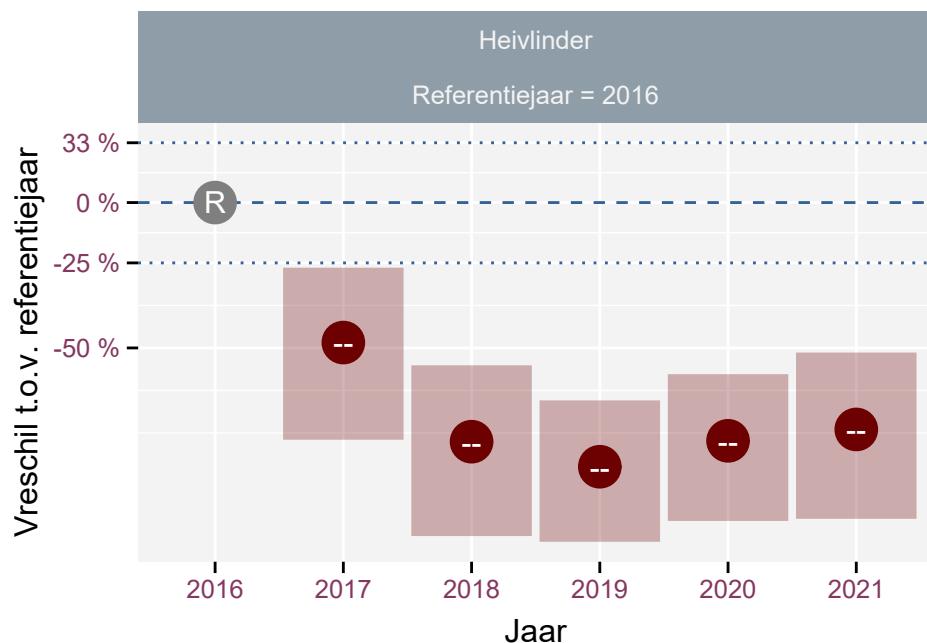
Figuur 6.29 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Heivlinder. In de eerste driejarige meetcyclus (2016 - 2018) werden er vooral in het eerste jaar heel veel tellingen uitgevoerd. In de tweede meetcyclus zijn de tellingen beter verdeeld over de jaren. De impact hiervan op de geschatte trend lijkt ons eerder beperkt.



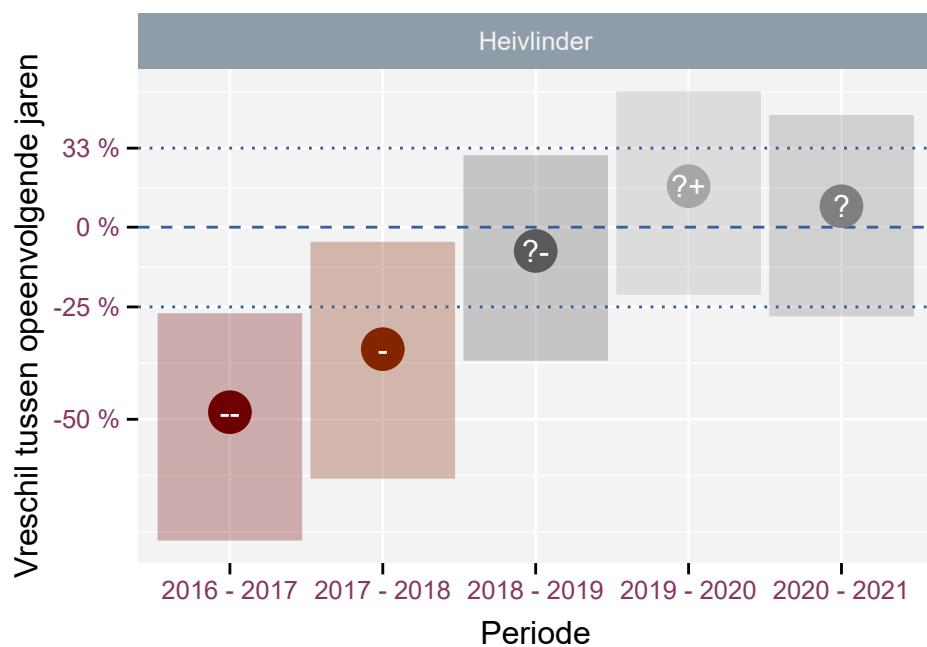
Figuur 6.29: Monitoringsinspanning voor het meetnet Heivlinder

6.7.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.30 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.31 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren.



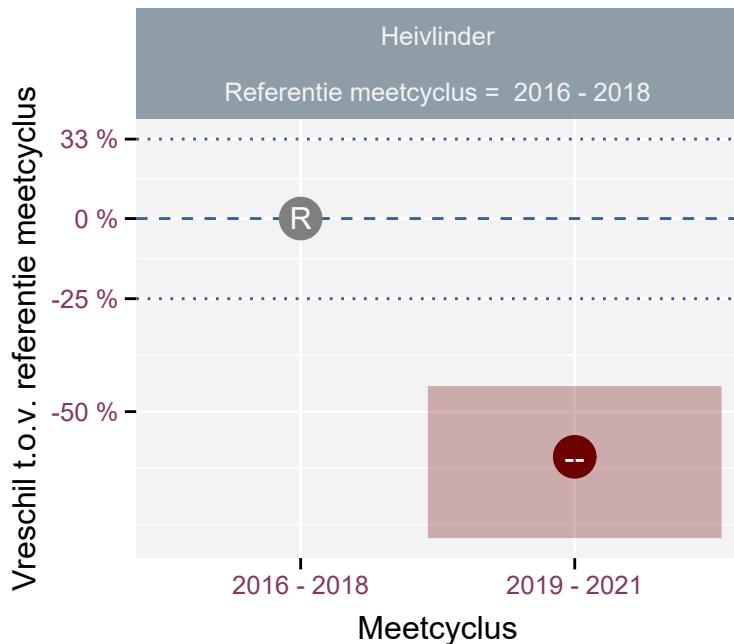
Figuur 6.30: Jaarlijkse verschillen in aantal t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Heivlinder.



Figuur 6.31: Verschillen in aantal tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Heivlinder.

6.7.4 Vergelijking tussen de meetcycli

Net als bij Argusvlinder, heeft het meetnet Heivlinder een meetcyclus van drie jaar. Daarom tonen we in Figuur 6.32 de verschillen tussen de meetcyclus 2016 - 2018 en 2019 - 2020. Daarbij vergelijken we dus de aantallen voor eenzelfde set aan locaties. In de periode 2019 - 2021 zien we een sterke afname in aantallen van meer dan 50% t.o.v. de periode 2016 - 2018.



Figuur 6.32: Verschillen in aantallen per meetcyclus t.o.v. referentie meetcyclus met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Heivlinder.

6.7.5 Trend

Over de periode 2016 - 2021 vertoont de Heivlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van -24 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -30 % en -18 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (--) van de Heivlinder in deze periode.

De Heivlinder neemt ook in Nederland sterk af op de monitoringroutes ([van Swaay et al., 2022](#)). Ondanks het feit dat het een soort is van droge heide of kustduinen, lijkt de soort niet goed bestand tegen extreme droogte zoals in de zomers van 2019 en 2020. Hierdoor verdorren veel waardplanten en sterven er veel rupsen. Er moet echter een kanttekening gemaakt worden bij de getelde aantallen op de monitoringroutes. Bij extreme temperaturen zoeken Heivliniders bosranden of grotere alleenstaande bomen op om af te koelen ([De Ro et al., 2022](#)). Hierdoor worden ze dus gemist op de vlinderroutes die op de open heide- of duinstukken liggen waar de soort bij "normaal" weer meestal vertoeven. Dit zou geleid kunnen hebben tot een vertekend beeld in de trend van de Heivlinder. Om deze vertekening te vermijden in de toekomst is het veldprotocol aangepast zodanig dat op extreem warme dagen er geen tellingen mogen uitgevoerd worden.

6.8 KLAVERBLAUWTJE (*CYANIRIS SEMIARGUS*)



Figuur 6.33: Klaverblauwtje (foto: Valérie Goethals)

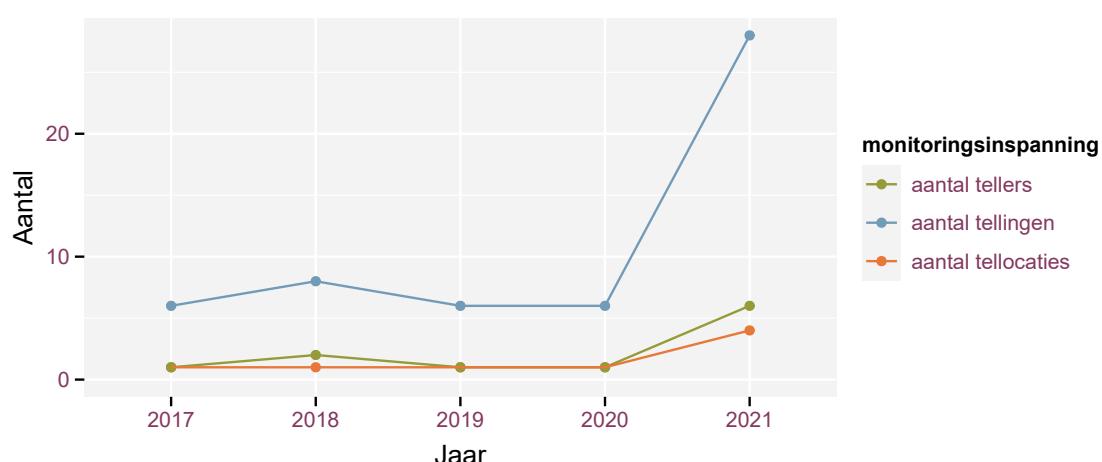
6.8.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.8: Karakteristieken van het meetnet Klaverblauwtje

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Telperiode 2	10/07 - 10/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	7
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.8.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

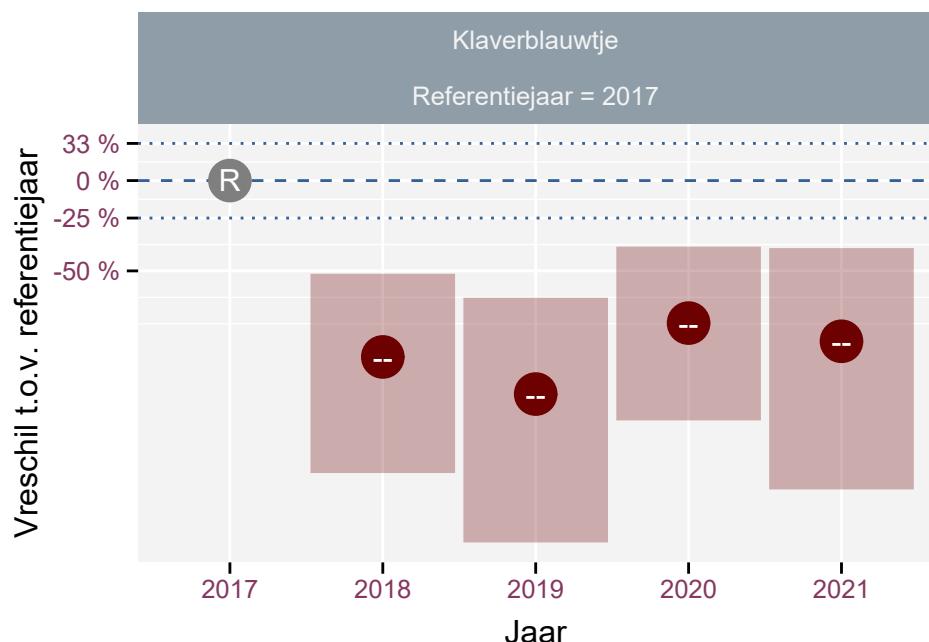
Figuur 6.34 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Klaverblauwtje. Tot en met 2020 bestond het meetnet slechts uit één locatie. In 2021 werd het meetnet uitgebreid tot 7 locaties wat de toename in het aantal tellingen verklaart.



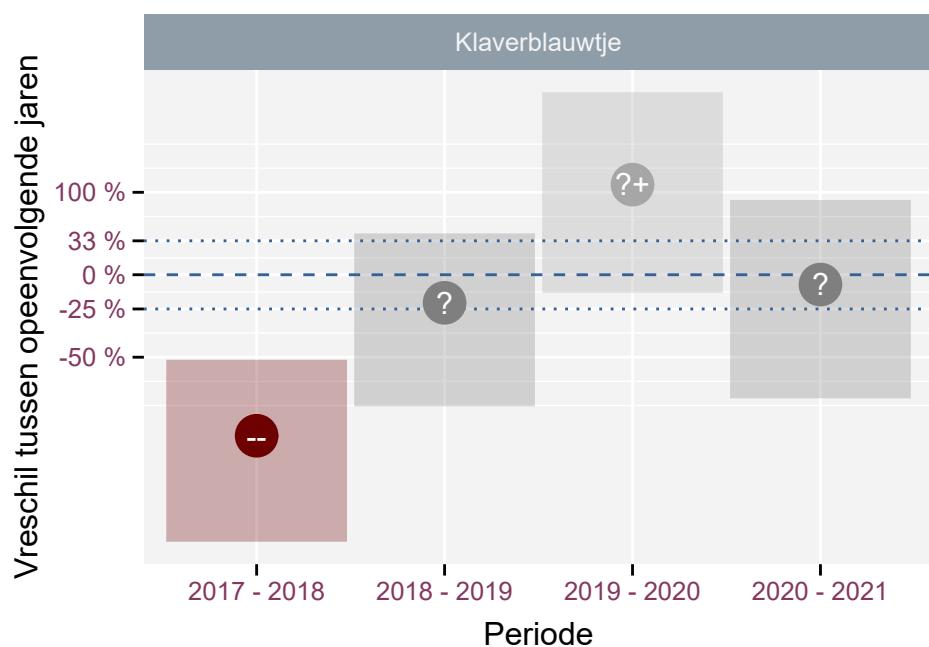
Figuur 6.34: Monitoringsinspanning voor het meetnet Klaverblauwtje

6.8.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.35 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.36 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren. We zien dat er 2018 een sterke afname in aantallen plaatsvond, waarna de aantallen min of meer stabiel bleven.



Figuur 6.35: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Klaverblauwtje.



Figuur 6.36: Verschillen in aantallen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Klaverblauwtje.

6.8.4 Trend

Over de periode 2017 - 2021 vertoont het Klaverblauwtje een gemiddelde jaarlijkse trend van -40 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -54 % en -24 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (—) van de Klaverblauwtje in deze periode. In tegenstelling tot Vlaanderen, neemt het Klaverblauwtje op de Nederlandse vlinderoutes sterk toe de laatste jaren ([van Swaay et al., 2022](#)). De reden voor dit verschil tussen Vlaanderen en Nederland is niet duidelijk. We moeten hier de kanttekening maken dat dit meetnet tot en met 2020 volledig gebaseerd was op slechts één locatie. Hierdoor kunnen resultaten al snel beïnvloed worden door erg lokale omstandigheden zoals een bepaald begrazingsregime. In deze periode is het Klaverblauwtje ook gaan uitbreiden waardoor er sinds 2021 zeven locaties opgenomen zijn in het meetnet. In de toekomst zal dit een robuuster resultaat opleveren wat betreft de toestand van de soort op Vlaamse schaal.

6.9 KOMMAVLINDER (*HESPERIA COMMA*)



Figuur 6.37: Kommavlinder (foto: Dirk Maes)

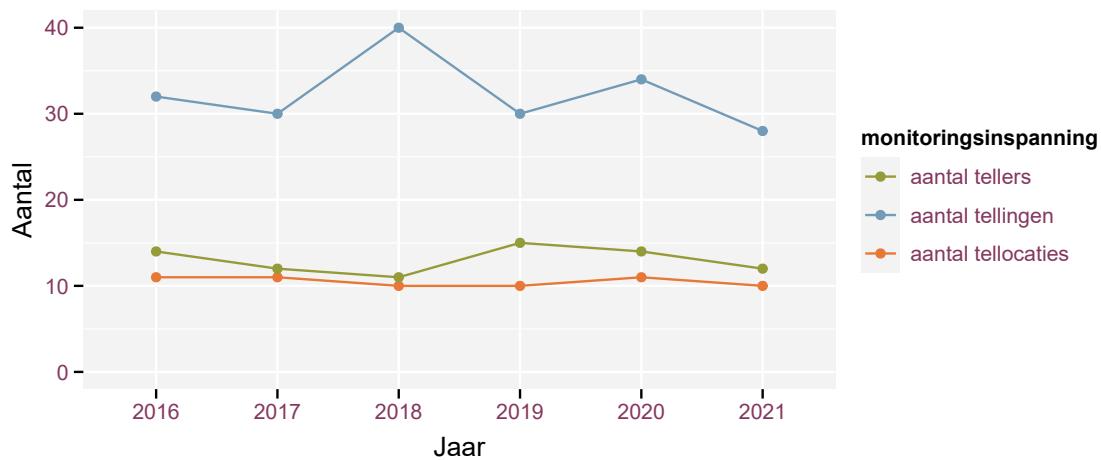
6.9.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.9: Karakteristieken van het meetnet Kommavlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/08 - 31/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	11
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.9.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

Figuur 6.38 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Kommavlinder. De monitoringinspanning wordt goed volgehouden doorheen de jaren.

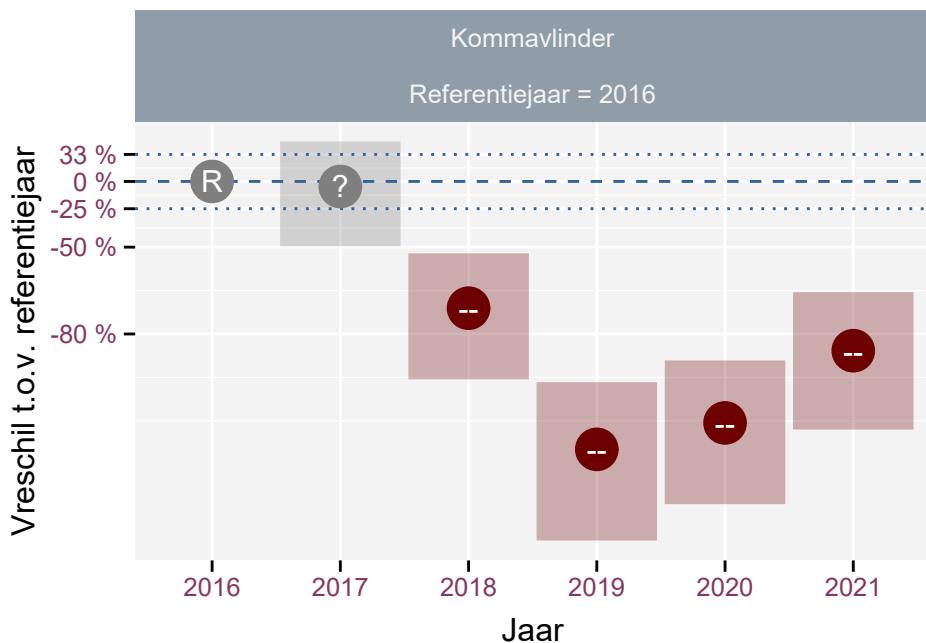


Figuur 6.38: Monitoringsinspanning voor het meetnet Kommavlinder

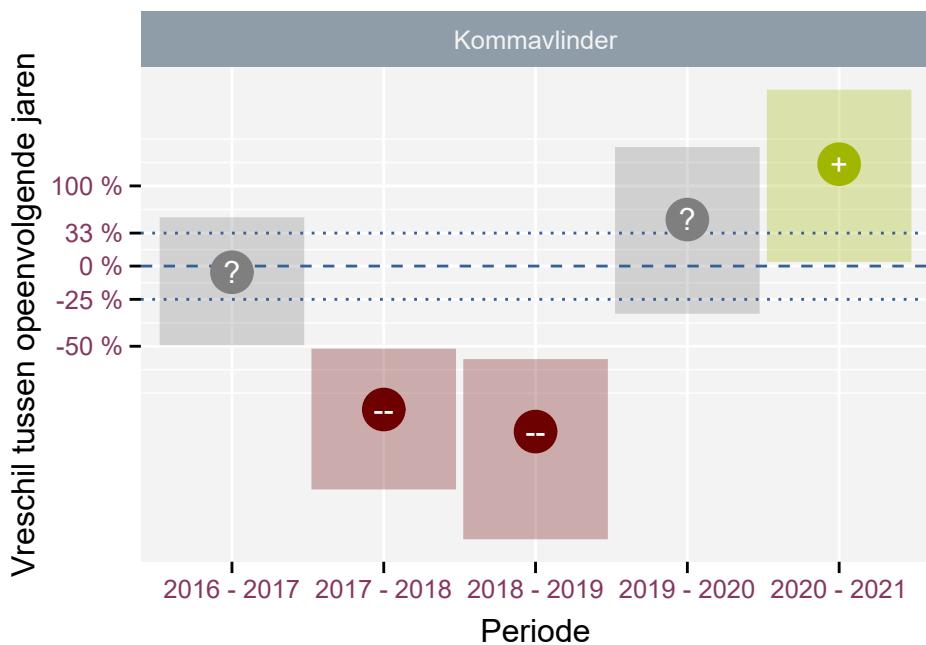
6.9.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.39 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.40 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren. Vanaf 2018 zijn de aantallen meer dan gehalveerd

t.o.v. het referentiejaar 2016. Vooral in 2018 en 2019 vond er een sterke afname plaats, maar in 2021 zien we een toename t.o.v. het jaar voordien. De aantallen in 2021 blijven echter nog ver onder het niveau van 2016.



Figuur 6.39: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Kommavlinder.



Figuur 6.40: Verschillen in aantallen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Kommavlinder.

6.9.4 Trend

Over de periode 2016 - 2021 vertoont de Kommavlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van -41 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -50 % en -32 %. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (--)



van de Kommavlinder in deze periode. Kommavlinder neemt ook in Nederland sterk af op de monitoring-routes ([van Swaay et al., 2022](#)). Ondanks het feit dat het een soort is van droge heide, kan de soort niet goed tegen extreme droogte zoals in de zomers van 2019 en 2020. Hierdoor verdorren veel waardplanten en sterven de rupsen. De reden voor de lichte toename in 2021 is onduidelijk.

6.10 ORANJE ZANDOOGJE (*PYRONIA TITHONUS*)



Figuur 6.41: Oranje zandoogje (foto: Valérie Goethals)

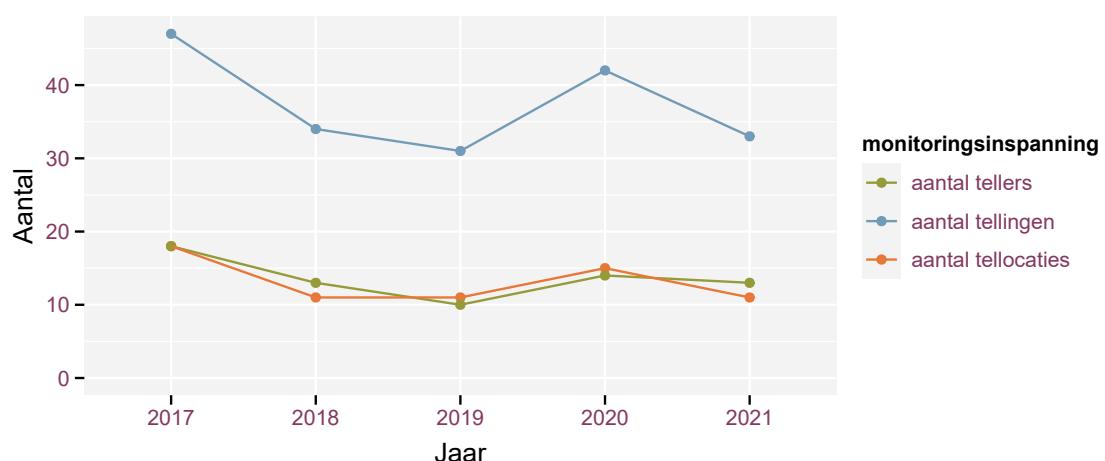
6.10.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.10: Karakteristieken van het meetnet Oranje zandoogje

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	10/07 - 15/08
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Steekproef
Aantal meetnetlocaties	30
Duur meetcyclus (jaar)	3

6.10.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

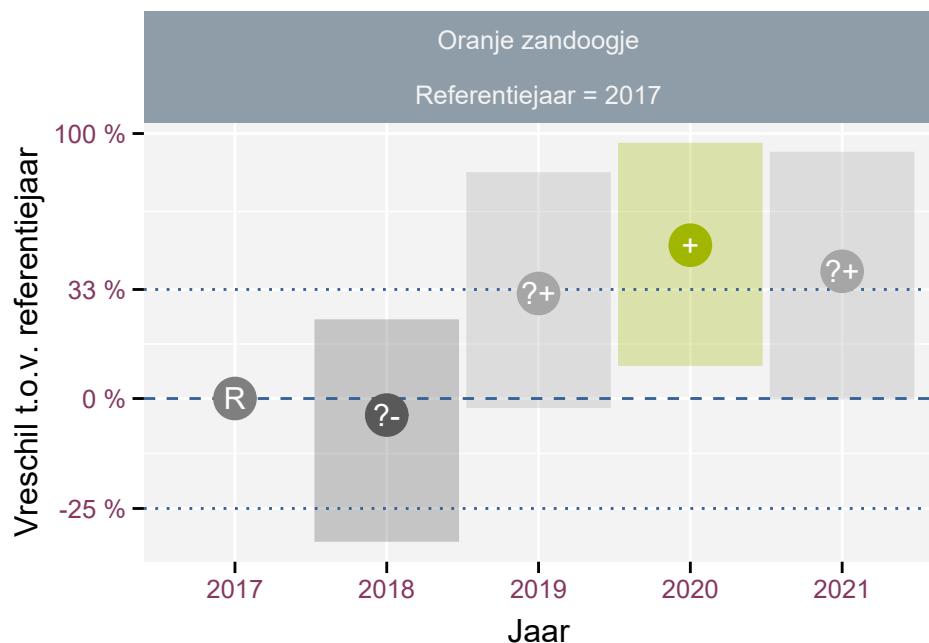
Figuur 6.42 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Oranje zandoogje. Het aantal tellingen ligt relatief hoger in het eerste jaar van de driejarige meetcyclus (2017 en 2020) t.o.v. de andere jaren. Het effect hiervan op de geschatte trend lijkt ons echter relatief beperkt.



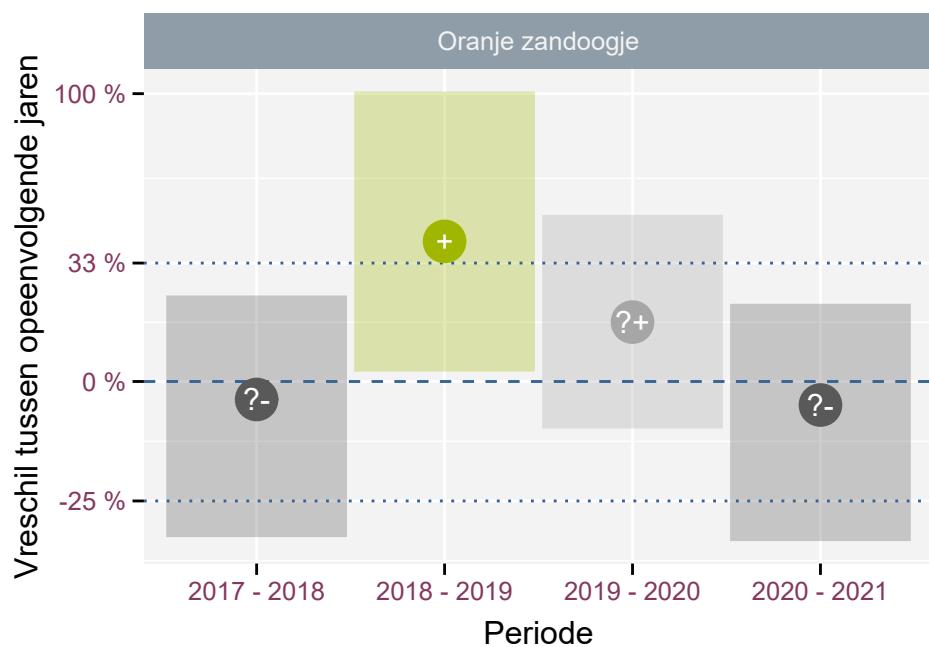
Figuur 6.42: Monitoringsinspanning voor het meetnet Oranje zandoogje

6.10.3 Vergelijking tussen de jaren

Figuur 6.43 toont de jaarlijkse verschillen t.o.v. referentiejaar (eerste jaar van het meetnet). In Figuur 6.44 tonen we de verschillen tussen opeenvolgende jaren.



Figuur 6.43: Jaarlijkse verschillen in aantal t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Oranje zandoogje.



Figuur 6.44: Verschillen in aantal tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Oranje zandoogje.

6.10.4 Trend

Over de periode 2017 - 2021 vertoont het Oranje zandoogje een gemiddelde jaarlijkse trend van 15 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen 6 % en 24 %. We kunnen dus spreken van een **toename** (+) van de Oranje zandoogje in deze periode. Ook in Nederland nemen de aantallen van het Oranje zandoogje de laatste jaren toe ([van Swaay et al., 2022](#)). In Oost-Europa echter belandt het Oranje zandoogje steeds vaker op regionale Rode Lijsten en in sommige landen is de soort recent zelfs uitgestorven ([Maes et al., 2019b](#)). Vlaanderen (en Nederland) dragen daarom een grote verantwoordelijkheid voor deze voorlopig nog zeer talrijke en algemene soort. Dit is ook de reden waarom deze soort een Vlaams prioritaire soort (VPS) is en dus is opgenomen in de meetnetten.

6.11 VELDPARELMOERVLINDER (*MELITAEA CINXIA*)



Figuur 6.45: Veldparelmoervlinder (foto: Dirk Maes)

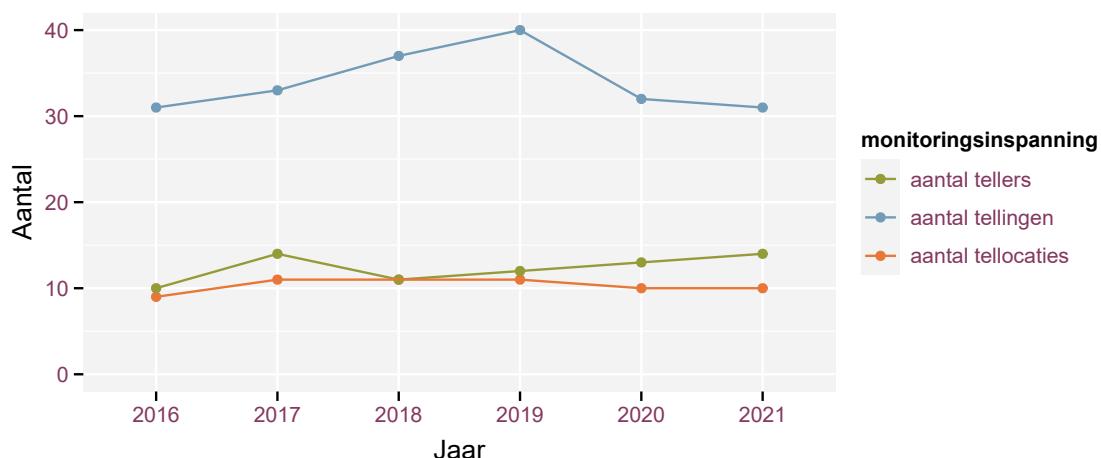
6.11.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.11: Karakteristieken van het meetnet Veldparelmoervlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	11
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.11.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

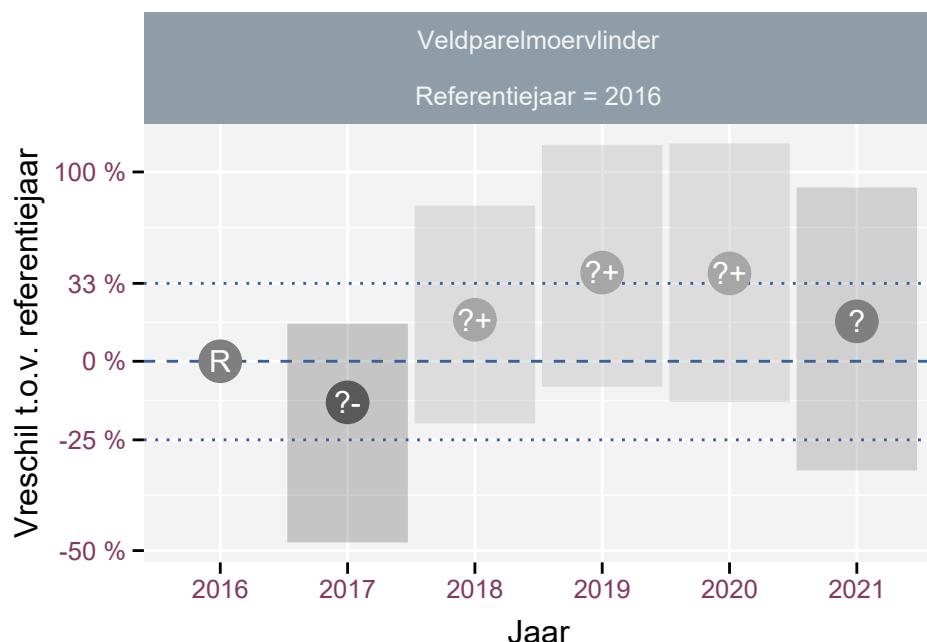
Figuur 6.46 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Veldparelmoervlinder.



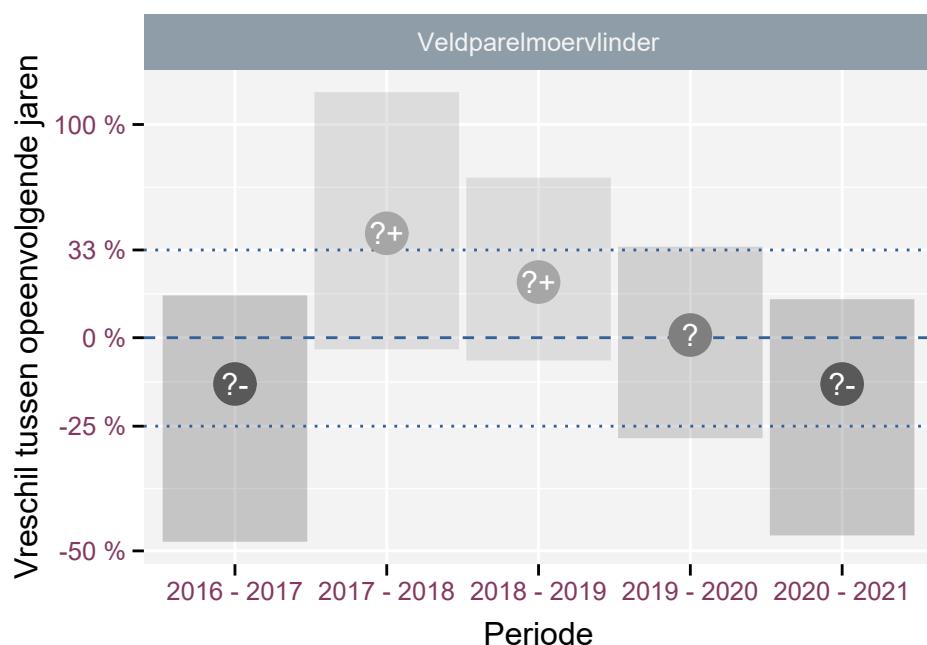
Figuur 6.46: Monitoringsinspanning voor het meetnet Veldparelmoervlinder

6.11.3 Vergelijking tussen de jaren

De aantallen van Veldparelmoervlinder lijken relatief stabiel te zijn sinds 2016, al is er redelijk wat onzekerheid (brede betrouwbaarheidsintervallen) op de schattingen van de jaarlijkse verschillen in Figuur 6.47 en Figuur 6.48.



Figuur 6.47: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. referentiejaar met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Veldparelmoervlinder.



Figuur 6.48: Verschillen in aantallen tussen opeenvolgende jaren met het 90% betrouwbaarheidsinterval voor de Veldparelmoervlinder.

6.11.4 Trend

Over de periode 2016 - 2021 vertoont de Veldparelmoervlinder een gemiddelde jaarlijkse trend van 9 % met een 90% betrouwbaarheidsinterval tussen -4 % en 24 %. We kunnen dus spreken van een **mogelijke toename** (?) van de Veldparelmoervlinder in deze periode.

Ook in Nederland neemt de Veldparelmoervlinder de laatste jaren toe ([van Swaay et al., 2022](#)). De soort breidt zijn verspreiding ook nog steeds verder uit, vooral in het noorden van de Kempen ([Maes et al., 2021](#)).

6.12 MOERASPARELMOERVLINDER (*EUPHYDRYAS AURINIA*)

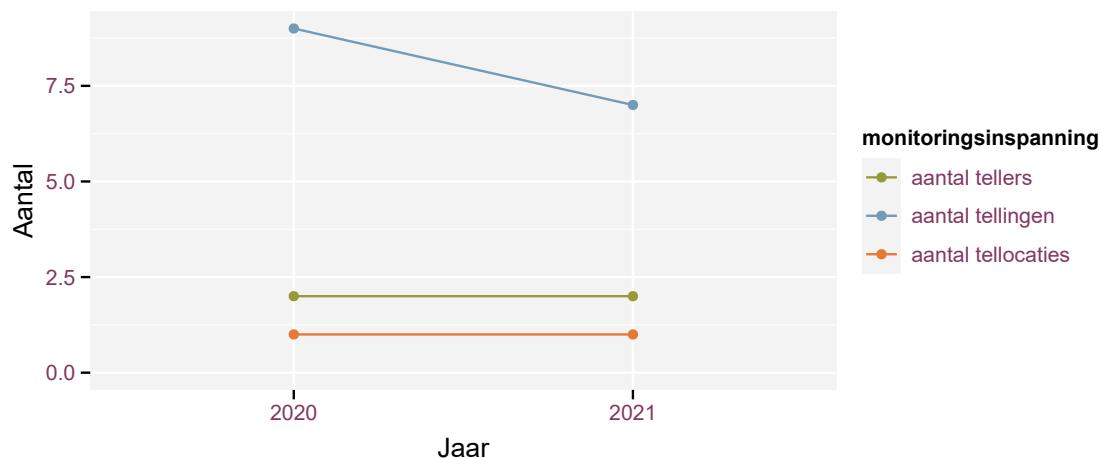
6.12.1 Meetnetkarakteristieken

Tabel 6.12: Karakteristieken van het meetnet Moerasparelmoervlinder

Meetnetkarakteristieken	
Veldprotocol	Transecttelling
Telperiode 1	01/05 - 31/05
Aantal bezoeken per telperiode	3
Selectie	Integraal
Aantal meetnetlocaties	1
Duur meetcyclus (jaar)	1

6.12.2 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

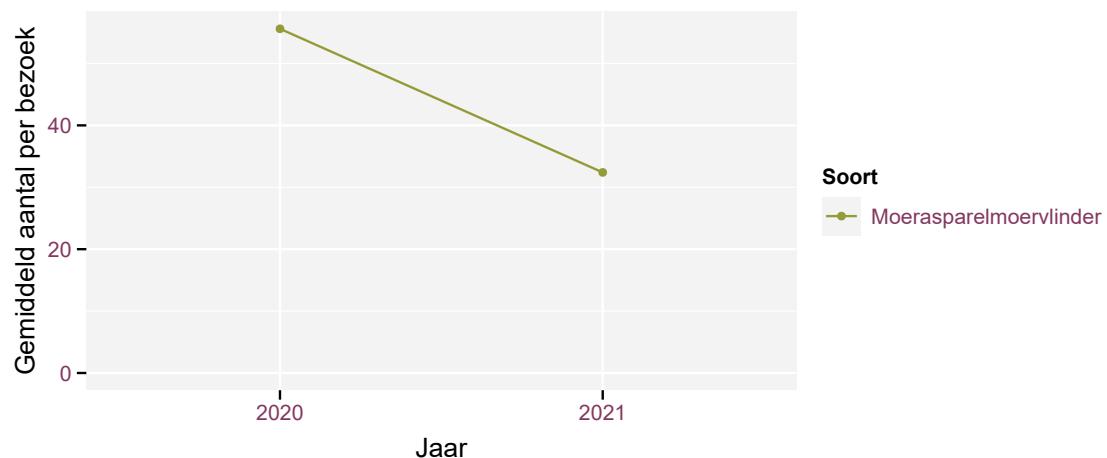
Figuur 6.49 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Moerasparelmoervlinder.



Figuur 6.49: Monitoringsinspanning voor het meetnet Moerasparelmoervlinder

6.12.3 Getelde aantallen in het meetnet Moerasparelmoervlinder

Het meetnet Moerasparelmoervlinder bestaat maar uit één locatie en loopt nog maar twee jaar. Hierdoor zijn er nog onvoldoende gegevens om een trend te schatten. We geven wel in Figuur 6.50 het gemiddeld aantal getelde exemplaren per bezoek voor 2020 en 2021. De gemiddelde aantallen lagen iets lager in 2021.



Figuur 6.50: Gemiddeld aantal getelde individuen per bezoek voor Moerasparelmoervlinder

Referenties

- Adriaens D., Westra T., Onkelinx T., Louette G., Bauwens D., Waterinckx M. & Quataert P. (2011). Monitoring Natura 2000-soorten Fase I: Prioritering van de informatiebehoefte. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. INBO.R.2011.27. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), België.
- De Knijf G., Westra T., Onkelinx T., Quataert P. & Pollet M. (2014). Monitoring Natura 2000-soorten en overige soorten prioritair voor het Vlaams beleid. Blauwdrukken soortenmonitoring in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 2319355. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België.
- De Ro A., Vanden Broeck A., Verschaeve L., Jacobs I., T'Jolly F., Van Dyck H. & Maes D. (2022). Genetische diversiteit en populatiestructuur van de heivlinder in vlaanderen: Richtlijnen voor translocaties, genetische monitoring en een duurzaam soortbehoud. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 4. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. <https://doi.org/10.21436/inbor.71086387>.
- Klop E., Omon B. & WallisDeVries M.F. (2015). Impact of nitrogen deposition on larval habitats: The case of the Wall Brown butterfly *Lasiommata megera*. Journal of Insect Conservation 19 (2): 393–402. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9748-z>.
- Maes D., De Bruyn L., De Knijf G., Onkelinx T., Piesschaert F., Pollet M., Truyens P., Van Calster H., Westra T. & Quataert P. (2015). Monitoringsprotocol dagvlinders. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 7827697. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België.
- Maes D., Herremans M., Vantieghem P., Veraghtert W., Jacobs I., Fajgenblat M. & Van Dyck H. (2021). IUCN Rode Lijst van de dagvlinders in Vlaanderen: 2021. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 10. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. <https://doi.org/10.21436/inbor.34052968>.
- Maes D., Ledegen H., Van de Poel S. & Westra T. (2019a). Monitoringsprotocol Dagvlinders: Versie 2.0. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 56. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), België.
- Maes D., Piesschaert F., T'Jolly F. & Van Dyck H. (2020). Dagvlindermonitoring in vlaanderen: 1991-2019. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 25. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. <https://doi.org/10.21436/inbor.18344476>.
- Maes D., Verovník R., Wiemers M., Brosens D., Beshkov S., Bonelli S., Buszko J., Cantú-Salazar L., Cassar L.-F., Collins S., Dincă V., Djuric M., Dušej G., Elven H., Franeta F., Garcia-Pereira P., Geryak Y., Goffart P., Górá Á., Hiermann U., Höttlinger H., Huemer P., Jakšić P., John E., Kalivoda H., Kati V., Kirkland P., Komac B., Kőrösi Á., Kulak A., Kuussaari M., L'Hoste L., Lelo S., Mestdagh X., Micevski N., Mihoci I., Mihut S., Monasterio-León Y., Morgun D.V., Munguira M.L., Murray T., Nielsen P.S., Ólafsson E., Őunap E., Pamperis L.N., Pavlíčko A., Pettersson L.B., Popov S., Popović M., Pöyry J., Prentice M., Reyserhove L., Ryholm N., Šašić M., Savenkov N., Settele J., Sielezniew M., Sinev S., Stefanescu C., Švitra G., Tammaru T., Tiitsaar A., Tzirkalli E., Tzortzakaki O., Swaay C.A.M. van, Viborg A.L., Wynhoff I., Zografo K. & Warren M.S. (2019b). Integrating national Red Lists for prioritising conservation actions for European butterflies. Journal of Insect Conservation 23 (2): 301–330. <https://doi.org/10.1007/s10841-019-00127-z>.
- Piesschaert F., Maes D., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H., Veraghtert W., Poel S.V. de & Pollet M. (2021b). Meetnetten.be - Transects for butterflies in Flanders, Belgium. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. <https://doi.org/10.15468/KFHVY4>.

Piesschaert F., Maes D., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H., Veraghtert W., Poel S.V. de & Pollet M. (2021c). Meetnetten.be - Egg counts for butterflies in Flanders, Belgium. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. <https://doi.org/10.15468/HSFQ2U>.

Piesschaert F., Maes D., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H., Veraghtert W., Poel S.V. de & Pollet M. (2021a). Meetnetten.be - Site counts for butterflies in Flanders, Belgium. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. <https://doi.org/10.15468/HVGKH4>.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

van Swaay C.A.M., Bos-Groenendijk G.I., Van Grunsven R., Van Deijk J.R., Stip A., De Vries H.H., Kok J.M., Huskens K., Veling K., Van 't Bosch J. & Poot M.J.M. (2022). Vlinders, libellen en hommels geteld. Jaarverslag 2021. No. VS2022.003. De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Dyck H., Bonte D., Puls R., Gotthard K. & Maes D. (2015). The lost generation hypothesis: Could climate change drive ectotherms into a developmental trap? Oikos 124 (1): 54–61. <https://doi.org/10.1111/oik.02066>.

Van Hoey S. (2022). wateRinfo: Download time series data from Waterinfo.be.

Westra T., De Knijf G. & Pollet M. (2014). Inleiding tot de blauwdrukken. In: De Knijf G., Westra T., Onkelinx T., Quataert P. & Pollet M. (eds.). Monitoring Natura 2000-soorten en overige soorten prioritair voor het Vlaams beleid, Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 2319355. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België, p. 10–24.

Westra T., Piesschaert F., Onkelinx T. & Ledegen H. (2019). Voortgangsrapport soortenmeetnetten: Stand van zaken na drie jaar monitoring. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, No. 57. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. <https://doi.org/10.21436/inbor.17506104>.

A BESCHRIJVING VAN DE ANALYSE

A.1 SELECTIE VAN GEGEVENS VOOR DE ANALYSE

De gegevens die we gebruiken voor de analyse moeten aan volgende voorwaarden voldoen:

- de gegevens zijn afkomstig van meetnetten die al minstens drie jaar lopen (dit is enkel voor het meetnet Moerasparelmoervlinder nog niet het geval);
- de gegevens zijn afkomstig van tellocaties waar de doelsoort van het meetnet al minstens tijdens één bezoek werd waargenomen (locaties met enkel nulwaarnemingen zijn niet relevant voor het bepalen van trends of verschillen tussen de jaren);
- de gegevens werden ingezameld volgens het veldwerkprotocol.

A.2 MODEL VOOR VERSCHILLEN TUSSEN DE JAREN

Via een statistisch model analyseren we de getelde aantallen als functie van het jaar en het dagnummer. Op die manier krijgen we een schatting per jaar en houden we ook rekening met het seizoenseffect op de getelde aantallen. We voegen ook een locatie-effect toe aan het model onder de vorm van een *random intercept*. Hiermee geven we aan dat tellingen op eenzelfde locatie gecorreleerd zijn.

Bij de transecttellingen sommeren we de aantallen over alle getelde secties. In de analyse houden we er ook rekening mee dat de transecten niet allemaal dezelfde lengte hebben. Dit doen we door de transectlengte (in meter) gedeeld door 100 als *offset* toe te voegen aan het model. Hierdoor worden de resultaten uitgedrukt als (verschil in) aantallen per 100 meter transectlengte.

Op basis van dit model maken we een schatting van de jaarlijkse index. Dit is het procentueel verschil in aantallen (per 100 meter transectlengte) tussen een bepaald jaar en een referentiejaar.

We maken gebruik van een generalised linear mixed model (GLMM), waarbij we aannemen dat het getelde aantal C_{ldj} op locatie l , dag d en jaar j een negatief binomiale distributie volgt met gemiddelde μ_{ldj} en overdispersie parameter k .

$$C_{ldj} \sim NB(\mu_{ldj}, k)$$

$$\begin{aligned}\text{E}[C_{ldj}] &= \mu_{ldj} \\ \text{var}(C_{ldj}) &= \mu_{ldj} + \frac{\mu_{ldj}^2}{k}\end{aligned}$$

We maken gebruik van onderstaande link functie.

$$\log(\mu_{ldj}) = \eta_{ldj}$$

De lineaire predictor $\log(\mu_{ldj})$ hangt af van volgende termen:

- b_l : een random intercept voor locatie l . Het volgt een normale distributie met gemiddelde 0 en variantie σ_l^2 .



- b_d het effect van jaar d . Dit effect modelleert een tweede orde random walk. Het tweede orde verschil $\Delta^2 b_d = b_d - 2b_{d-1} + b_{d-2}$ volgt een normale verdeling met gemiddelde 0 en variantie σ_d^2 .
- b_j het effect van jaar j . Dit effect modelleert een eerste orde random walk. Het verschil tussen twee opeenvolgende jaren $\Delta b_j = b_j - b_{j-1}$ volgt een normale verdeling met gemiddelde 0 en variantie σ_j^2 .

$$\eta_{ldj} = \beta_0 + b_l + b_d + b_j$$

$$b_l \sim N(0, \sigma_l^2)$$

$$\Delta^2 b_d \sim N(0, \sigma_d^2)$$

$$\Delta b_j \sim N(0, \sigma_j^2)$$

A.3 MODEL VOOR JAARLIJKSE TREND

Om de lineaire trend te schatten gebruiken we jaar als continue variabele J . Verder is het model identiek aan het eerder beschreven model voor verschillen tussen de jaren.

Dit model gebruiken we voor volgende schattingen:

- gemiddelde jaarlijkse lineaire trend in aantallen (per 100 meter transectlengte), m.a.w. de percentage vooruitgang of achteruitgang per jaar;
- totale trend in aantallen (per 100 meter transectlengte) over de volledige periode, m.a.w. de percentage vooruitgang of achteruitgang over de hele periode.

We krijgen dus:

$$\eta_{ldj} = \beta_0 + \beta_1 J + b_l + b_d$$

waarbij e^{β_1} de relatieve trend weergeeft.

B BIJLAGE: REPRODUCERBAARHEID VAN DE ANALYSES

De analyses werden uitgevoerd via de programmeertaal R ([R Core Team, 2022](#)). De R-scripts staan onder versiebeheer via volgende GitHub repository: [inbo/soortenmeetnetten-analysis](#) en zijn publiek toegankelijk.

Meer specifiek gebeuren de analyses voor de dagvlindermeetnetten via de scripts in de folder [inbo/soortenmeetnetten-analysis/analysis_vlinders/src](#). De ruwe data die we gebruiken voor de analyse zijn niet publiek beschikbaar omdat het om gevoelige data gaat. De ruwe data zijn wel beschikbaar via [deze Google Drive folder](#), die enkel toegankelijk is op verzoek.

C VERKENNING AANTALLEN SECUNDAIRE SOORTEN

Voor de secundaire soorten berekenen we het gemiddeld aantal getelde exemplaren per bezoek per jaar over alle meetnetten met transecttellingen. Let wel, zowel de meetnetlocaties als de telperiodes werden geselecteerd in functie van de primaire soorten. De tellingen zijn daarom niet volledig representatief om op schaal Vlaanderen een uitspraak te doen over de secundaire soorten, waardoor de resultaten mogelijk vertekend zijn. De nodige voorzichtigheid is dus geboden bij de interpretatie van de resultaten.

Bij de secundaire soorten is het belangrijk om nulwaarnemingen (een soort werd niet waargenomen) in rekening te brengen. In tegenstelling tot de primaire soorten, voeren de tellers nulwaarnemingen van secundaire soorten meestal niet in in [meetnetten.be](#). Wel kunnen tellers aangeven of bij een bezoek al dan niet alle waargenomen secundaire soorten werden ingevoerd. Wanneer de teller aangeeft dat alle soorten werden geteld, kunnen we er dus vanuit gaan dat de soorten die niet werden genoteerd ook niet werden waargenomen (nulwaarnemingen). Om een overmaat aan nulwaarnemingen te vermijden, houden we ook rekening met de vliegperiode per soort. Dit doen we door enkel nulwaarnemingen te weerhouden voor bezoeken die zich binnen de vliegperiode van de soort bevinden. Als ruwe proxy voor de vliegperiode nemen we per soort de vroegste datum en laatste datum waarop de soort werd waargenomen. We doen dit enkel voor de soorten die relatief vaak gezien werden (totaal aantal getelde individuen groter dan 50).

Figuur C.1 toont de gemiddelde getelde aantalen per jaar en de totale aantalen over alle jaren.



Figuur C.1: Gemiddeld aantal getelde individuen per bezoek en per jaar voor de verschillende secundaire soorten in de meetnetten met transecttellingen

