Vlaanderen
is wetenschap

# Trends op basis van de libellenmeetnetten (2016 - 2025)

## Citizen science monitoring in Vlaanderen

Toon Westra, Geert De Knijf, Hannes Ledegen, Sam Van de Poel, Thierry Onkelinx

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

**Auteurs:**
Toon Westra, Geert De Knijf, Hannes Ledegen, Sam Van de Poel, Thierry Onkelinx

**Reviewers:**
Stijn Van Onsem

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

**Vestiging:**
INBO Brussel, Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel, België
vlaanderen.be/inbo

**e-mail:**
toon.westra@inbo.be

**Wijze van citeren:**
Westra, T., De Knijf, G., Ledegen, H., Van de Poel, S. & Onkelinx, T. (2026). Trends op basis van de libellenmeetnetten (2016 - 2025). Citizen science monitoring in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (37). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: 10.21436/inbor.148382180

**D/2026/3241/190**
**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (37)**
**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**
Hilde Eggermont

**Foto cover:**
Larve Rivierrombout (foto: Robort Pieters)

Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie.

INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK

# TRENDS OP BASIS VAN DE LIBELLENMEETNETTEN (2016 - 2025)

## Citizen science monitoring in Vlaanderen

Toon Westra, Geert De Knijf, Hannes Ledegen, Sam Van de Poel, Thierry Onkelinx

10.21436/inbor.148382180

Vlaanderen
is wetenschap

vlaanderen.be/inbo

## Dankwoord

We wensen in de eerste plaats alle vrijwilligers te bedanken voor de vele tellingen die ze hebben uitgevoerd voor de libellenmeetnetten. De Libellenvereniging Vlaanderen vzw bedanken we voor hun medewerking aan dit project en de hulp bij het zoeken naar vrijwilligers. Zij geven ons ook de kans om jaarlijks 'ons verhaal' te brengen op de Libellenstudiedag en zo nauw contact te blijven onderhouden met de tellers. 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 'Langetermijnmonitoring van beleidsrelevante soorten via meetnetten in Vlaanderen': Bernard Van Elegem, Véronique Verbist, Elke Roels, Sanne Ruyts, Samuel De Rycke, Koen Van Keer, Wouter Vanreusel, Marc Herremans, Maurice Hoffmann, Marc Pollet, Dirk Maes, Kristijn Swinnen, Stijn Van Onsem en Tim Adriaens. Ten slotte willen we Stijn Van Onsem 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 locaties voeren vrijwilligers op een gestandaardiseerde manier tellingen uit onder coördinatie van Natuurpunt Studie.

Dit rapport toont de resultaten van de libellenmeetnetten voor de periode 2016 - 2025. In die periode zien we in Vlaanderen:

- een sterke toename in aantallen van de Rivierrombout (*Stylurus flavipes*) en de Sierlijke witsnuitlibel (*Leucorrhinia caudalis*),
- een afname in aantallen van de Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) en de Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*),
- een sterke afname in aantallen van de Speerwaterjuffer (*Coenagrion hastulatum*), de Maanwaterjuffer (*Coenagrion lunulatum*) en de Kempense heidelibel (*Sympetrum depressiusculum*),
- een onduidelijke trend voor de Variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*) en de Vroege glazenmaker (*Aeshna isoceles*).

De sterkste afname zien we voor de Kempense heidelibel. De soort komt nog maar in één gebied in Vlaanderen voor, maar ook daar zien we de aantallen dalen ondanks gerichte beheermaatregelen. Als de trend zich verder zet, zal de soort over enkele jaren uitgestorven zijn in Vlaanderen.

De aantallen van Sierlijke witsnuitlibel nemen het sterkste toe. Momenteel is er maar één populatie in Vlaanderen, maar we verwachten dat de verspreiding in de toekomst zal toenemen.

De resultaten bevestigen het belang van de libellenmeetnetten voor de gestandaardiseerde opvolging van prioritaire soorten in Vlaanderen. Voor de soorten met een sterke afname is bijkomende terrein- en beheergerichte analyse aangewezen, met aandacht voor de resterende populaties en de kwaliteit van hun voortplantingshabitat. De geplande aanpassingen aan het meetnet vanaf 2026 moeten toelaten om toekomstige veranderingen nauwkeuriger op te volgen.

## 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 Studie.

This report shows the results of the dragonfly monitoring schemes for the period 2016 - 2025. In Flanders we see the following trends:

- a strong increase in abundance of the River Clubtail (*Stylurus flavipes*) and the Lilypad Whiteface (*Leucorrhinia caudalis*),
- a decrease in abundance of the Beautiful Demoiselle (*Calopteryx virgo*) and the Yellow-spotted Whiteface (*Leucorrhinia pectoralis*),
- a strong decrease in abundance of the Spearhead Bluet (*Coenagrion hastulatum*), the Crescent Bluet (*Coenagrion lunulatum*) and the Spotted Darter (*Sympetrum depressiusculum*),
- an uncertain trend for the Variable Bluet (*Coenagrion pulchellum*) and the Green-eyed Hawker (*Aeshna isoceles*).

The strongest decline is observed for the Spotted Darter (*Sympetrum depressiusculum*). The species is now restricted to only one area in Flanders. Even there, numbers continue to decrease despite targeted management measures. If this trend continues, the species will go extinct in Flanders within a few years.

The numbers of the Lilypad Whiteface (*Leucorrhinia caudalis*) show the strongest increase. Currently, there is only one population in Flanders, but its distribution is expected to expand in the future.

The results confirm the importance of the dragonfly monitoring schemes for the standardized monitoring of priority species in Flanders. For species showing a strong decline, additional site-specific and management-oriented analysis is required, focusing on the remaining populations and the quality of their breeding habitat The planned adjustments to the monitoring schemes from 2026 onwards should allow for a more accurate monitoring of future changes.

# 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 werden in de periode 2016-2018 soortenmeetnetten opgestart voor de langetermijnmonitoring van 65 Vlaamse en Europees prioritaire soorten (Westra *et al.*, 2019). Elk meetnet bestaat uit een aantal vooraf vastgelegde locaties, waar een of meerdere soorten via een gestandaardiseerde methode geteld worden (De Knijf *et al.*, 2014).

De soortenmeetnetten zijn een citizen-science-project: vrijwilligers voeren de tellingen uit. Natuurpunt Studie staat in voor de coördinatie en aansturing van de vrijwilligers en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) zorgt voor de methodiek, de selectie van de tellocaties en verwerkt de telgegevens. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en het INBO staan in voor de financiering. Voor de uitvoering van de libellenmeetnetten konden we bovendien rekenen op de steun van de Libellenvereniging Vlaanderen vzw. Voor de planning van de tellingen en het invoeren van gegevens werd het webportaal meetnetten.be ontwikkeld.

In 2021 verscheen een eerste rapport met de resultaten van de libellenmeetnetten (Westra *et al.*, 2021). Het huidige rapport bevat een update van deze resultaten gebaseerd op de data van de periode 2016 - 2025. We geven eerst wat achtergrond over het ontwerp van de libellenmeetnetten en de analyse van de telgegevens. Daarna maken we een verkenning van de getelde aantallen en geven we een overzicht van de resultaten van de statistische analyses. Ten slotte bespreken we de resultaten voor elk meetnet: Bosbeekjuffer, Speerwaterjuffer, Maanwaterjuffer, Variabele waterjuffer, Vroege glazenmaker, Rivierrombout, Sierlijke witsnuitlibel, Gevlekte witsnuitlibel en Kempense heidelibel.

Dit rapport bevat enkele interactieve figuren die alleen kunnen bekeken worden op de website-versie van dit rapport.

# 2 METHODIEK

## 2.1 ONTWERP VAN DE LIBELLENMEETNETTEN

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

We vatten de belangrijkste onderdelen van de libellenmeetnetten 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 Habitatrichtlijn (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.

Bij de selectie van de VPS (De Knijf *et al.*, 2014) ging er bijzondere aandacht naar de Kempense heidelibel. Deze soort staat niet vermeld op de bijlage van de HRL, maar staat wel als Kwetsbaar aangeduid op de eerste Europese Rode Lijst van libellen (Kalkman *et al.*, 2010) In de nieuwe Europese Rode Lijst van libellen (Knijf *et al.*, 2024), behoudt de Kempense heidelibel zijn status als Kwetsbaar. Maar ook de Maanwaterjuffer en de Speerwaterjuffer werden allebei beoordeeld als Kwetsbaar.

In Tabel 2.1 tonen we de geselecteerde libellensoorten, de beleidsrelevantie van de soorten en het jaar waarin het meetnet voor die soort van start ging. De volgorde van de libellen in deze tabel is gebaseerd op de taxonomische indeling van de soorten. Ook verder in dit rapport volgen we deze volgorde.

Tabel 2.1: Overzicht van de libellen 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 |
|---|---|---|---|
| Bosbeekjuffer | *Calopteryx virgo* | VPS | 2018 |
| Speerwaterjuffer | *Coenagrion hastulatum* | VPS* | 2017 |
| Maanwaterjuffer | *Coenagrion lunulatum* | VPS* | 2016 |
| Variabele waterjuffer | *Coenagrion pulchellum* | VPS | 2017 |
| Vroege glazenmaker | *Aeshna isoceles* | VPS | 2017 |
| Rivierrombout | *Stylurus flavipes* | EPS | 2016 |
| Beekrombout | *Gomphus vulgatissimus* | VPS | 2018 |
| Sierlijke witsnuitlibel | *Leucorrhinia caudalis* | EPS | 2020 |
| Gevlekte witsnuitlibel | *Leucorrhinia pectoralis* | EPS | 2016 |
| Kempense heidelibel | *Sympetrum depressiusculum* | VPS* | 2016 |

* Deze soort staat als kwetsbaar aangeduid op de Europese Rode Lijst van libellen

### 2.1.2 Telmethode

Libellen worden geteld op basis van de drie volgende veldprotocollen:

- **Transecttelling van imago's**. Hierbij worden imago's (adulten) van libellen op een vaste route (van 100 meter tot maximaal 500 meter lang) langsheen het water geteld. Dit is het geval voor de Bosbeekjuffer, Variabele waterjuffer en Vroege glazenmaker.
- **Transecttelling larvenhuidjes**. Deze methode is een specifiek geval van een transsecttelling, waarbij enkel de larvenhuidjes worden geteld en verzameld langs een transect aan het water. Deze methode is uiterst geschikt om bepaalde soorten, vooral Rombouten, op te volgen die als imago moeilijk waar te nemen zijn. Dit protocol gebruiken we om de populaties van de Beekrombout en de Rivierrombout op te volgen. Bij de Beekrombout tellen we de larvenhuidjes op een oeverlengte van 50 à 100 meter en bij de Rivierrombout hanteren we een lengte van 500 meter.
- **Gebiedstelling imago's**. Binnen een vooraf afgebakend telgebied nabij de voortplantingslocatie worden de imago's geteld gedurende een vastgelegde tijd van ongeveer 1 uur. Deze methode laat toe om ook verder weg van het water, vaak in het aangrenzend terrestrisch habitat, te zoeken naar de betreffende soort of de waterpartij gerichter te onderzoeken, bijvoorbeeld al wadend in het water. Dit veldprotocol passen we toe bij de Speerwaterjuffer, Maanwaterjuffer, Sierlijke witsnuitlibel, Gevlekte witsnuitlibel en Kempense heidelibel.

Een overzicht van welk veldprotocol gebruikt wordt per soort vind je in Tabel 2.2. Voor elke soort vermelden we het aantal bezoeken dat moet plaatsvinden per locatie, de telperiode waarin die moeten gebeuren, het aantal tellocaties en met welke cyclus er moet geteld worden.

Voor het meetnet Beekrombout hebben we in de periode 2019 - 2022 eerst een inhaalslag uitgevoerd om de populaties te lokaliseren en geschikte oevertransecten vast te leggen. Drie transecten werden vastgelegd, die sinds 2024 systematisch geteld worden. Maar gezien de korte tijdreeks kunnen we voor dit meetnet nog geen resultaten tonen.

### 2.1.3 Selectie van de meetnetlocaties

Wanneer er van een bepaalde soort minder dan 30 locaties voorkomen in Vlaanderen, worden alle locaties opgenomen in het meetnet. We spreken dan van een integrale monitoring. Wanneer er meer dan 30 locaties zijn, is het niet meer haalbaar om alle locaties te tellen. We selecteren dan 30 locaties via een aselecte steekproef. Tabel 2.2 geeft voor elk meetnet het aantal locaties 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 al de locaties om de drie jaar geteld worden.

Tabel 2.2: Overzicht van de karakteristieken van de libellenmeetnetten: aantal bezoeken per jaar, telperiode, aantal locaties en duur van de meetcyclus (aantal jaren)

| Meetnet | Veldprotocol | Aantal bezoeken | Telperiode | Selectie locaties | Aantal locaties | Duur meetcyclus |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bosbeekjuffer | Transecttelling imago's | 3 | 10/05 - 01/08 | Steekproef | 30 | 3 |
| Speerwaterjuffer | Gebiedstelling imago's | 2 | 15/05 - 20/06 | Integraal | 5 | 1 |
| Maanwaterjuffer | Gebiedstelling imago's | 2 | 20/04 - 30/05 | Integraal | 5 | 1 |
| Variabele waterjuffer | Transecttelling imago's | 2 | 01/05 - 30/06 | Steekproef | 30 | 3 |
| Vroege glazenmaker | Transecttelling imago's | 2 | 20/05 - 30/06 | Steekproef | 30 | 3 |
| Rivierrombout | Transecttelling Larvenhuidjes | 5 | 01/06 - 15/08 | Integraal | 13 | 1 |
| Beekrombout | Transecttelling Larvenhuidjes | 2 | 01/05 - 31/05 | Integraal | 3 | 1 |
| Sierlijke witsnuitlibel | Gebiedstelling imago's | 2 | 20/05 - 20/06 | Integraal | 1 | 1 |
| Gevlekte witsnuitlibel | Gebiedstelling imago's | 2 | 20/05 - 30/06 | Integraal | 21 | 1 |
| Kempense heidelibel | Gebiedstelling imago's | 2 | 01/08 - 10/09 | Integraal | 3 | 1 |

### 2.1.4 Wijzigingen aan het monitoringprotocol vanaf 2026

Vanaf 2026 zullen we een aantal wijzigingen doorvoeren aan de libellenmeetnetten. Deze wijzigingen hebben dus nog geen effect op de resultaten die we in dit rapport tonen, maar we lichten ze alvast toe.

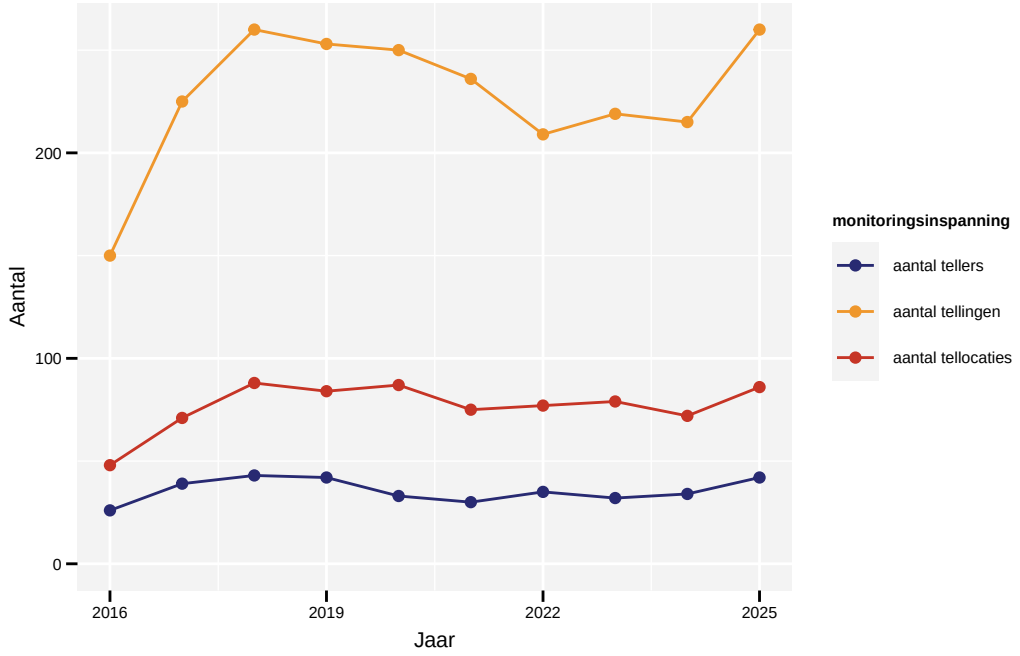
Bij Bosbeekjuffer en Variabele waterjuffer zien we sterke variaties in aantallen tussen de jaren en tussen locaties. Het meetnetontwerp waarbij 30 locaties om de 3 jaar geteld worden, resulteert daarom in een onvoldoende nauwkeurige schatting van de trends. Daarom schakelen we over naar een jaarlijkse telling van de meetnetlocaties en streven we naar 30 locaties die driemaal per jaar geteld worden.

Het meetnet Vroege glazenmaker zal vanaf 2026 stopgezet worden. De verspreiding van de vroege glazenmaker is sterk toegenomen in de laatste jaren en daarom is de soort minder prioritair om op te volgen. Maar we zullen de vinger aan de pols blijven houden op basis van losse waarnemingen.

## 2.2 INGEZAMELDE TELGEGEVENS

Tellers voeren de telgegevens in via het webportaal meetnetten.be of via de mobiele meetnetten-app. Sinds de start van de meetnetten in 2016 tot en met 2025 hebben 90 tellers 2277 libellentellingen op 160 meetnetlocaties uitgevoerd.

In Figuur 2.1 zien we de evolutie van de tellingen in de tijd voor alle libellenmeetnetten samen. Het aantal getelde locaties nam toe in de periode 2016 tot 2018, wat te verklaren is doordat er jaarlijks een aantal nieuwe meetnetten werden opgestart. Sinds 2018 zijn alle libellenmeetnetten opgestart en zien we een stagnatie. Het ziet er naar uit dat alle tellers hun locaties jaarlijks blijven opvolgen en dus goed volhouden.




Figuur 2.1: Monitoringsinspanning voor alle libellenmeetnetten samen

## 2.3 DATAONTSLUITING

De databank die onderdeel uitmaakt van meetnetten.be is enkel toegankelijk binnen het INBO. Maar 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. De publiek ontsloten datasets bevatten dus niet de exacte tellocaties.

Voor de libellenmeetnetten gaat het om volgende datasets:

- Gebiedstelling van imago's (Piesschaert *et al.*, 2026a);
- Transecttelling van imago's (Piesschaert *et al.*, 2026b);
- Transecttelling van larvenhuidjes (Piesschaert *et al.*, 2026c).

## 2.4 ANALYSE VAN DE TELGEGEVENS

Op basis van de getelde aantallen willen we de trend per soort bepalen op schaal Vlaanderen en de betrouwbaarheid hiervan. Met *trend* bedoelen we de procentuele verandering in aantallen van een soort over de periode waarvoor we telgegevens hebben.

Naast trends willen we ook inzicht krijgen in hoe de aantallen verschillen van jaar tot jaar of tussen de verschillende 3-jaarlijkse meetcycli.

Voor de analyse maken we gebruik van zogenaamde *generalized linear mixed models* (GLMM). Voor een bespreking van de technische achtergrond van deze modellen verwijzen we naar Bijlage A.

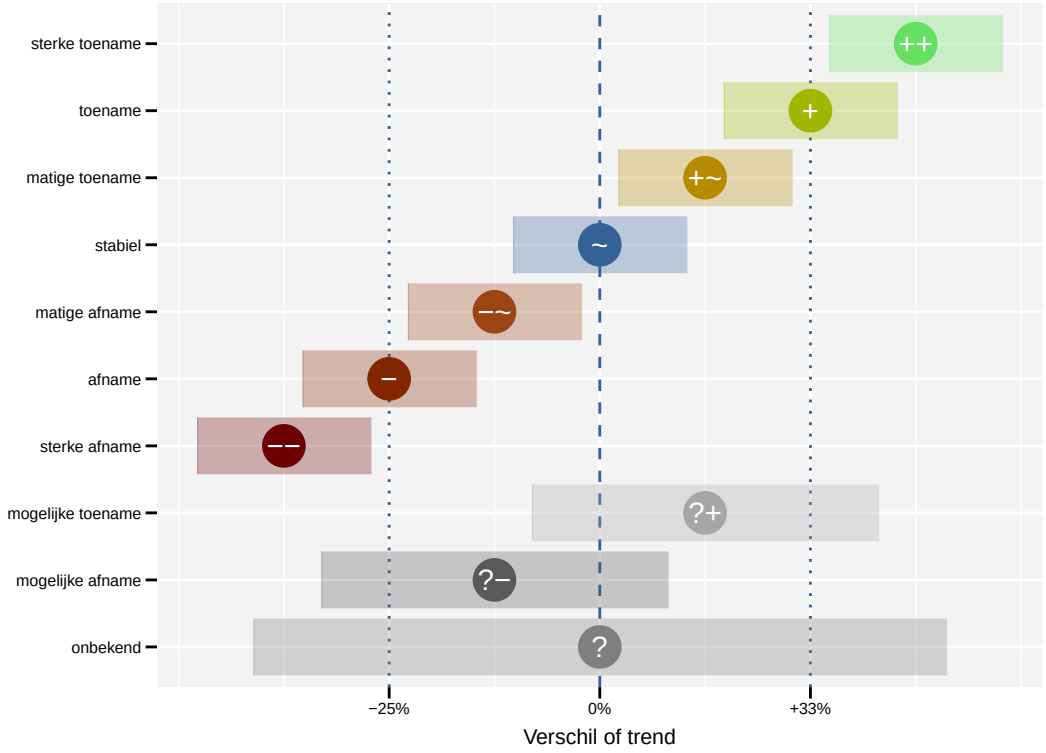
In Bijlage B geven we informatie over de reproduceerbaarheid van de analyses.

## 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 gebruiken we een classificatiesysteem waarbij het betrouwbaarheidsinterval wordt vergeleken met een referentiewaarde, een onderste drempelwaarde en een bovenste drempelwaarde (Onkelinx, 2024). 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 we de waarde +33%, wat overeenkomt met eenzelfde relatief effect als een afname van -25% ($75/100 \approx 100/133$). Dit classificatiesysteem resulteert in 10 klassen (Figuur 2.2). In Tabel 2.3 geven we de codes en de beschrijving die bij de verschillende klassen horen.




Figuur 2.2: Classificatie van trends of verschillen

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 tellen 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.

Tabel 2.3: 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 |
| $+\sim$ | matige toename | Significante positieve trend/verandering, significant lager dan bovenste drempelwaarde |
| $\sim$ | stabiel | Geen significante trend/verandering, significant hoger dan onderste drempelwaarde en lager dan bovenste drempelwaarde |
| $-\sim$ | 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 lager 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 |

# 3 VERKENNING VAN DE GETELDE AANTALLEN

In dit onderdeel geven we een overzicht van de getelde aantallen.

## 3.1 AANTALLEN VOOR DE PRIORITAIRE SOORTEN

### 3.1.1 Totale en gemiddelde aantallen

In Tabel 3.1 geven we voor de transect- en gebiedstellingen van imago's per soort en per jaar:

- het totaal aantal getelde imago's;
- het gemiddeld aantal getelde imago's per bezoek;
- het aantal meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen.

In Tabel 3.2 geven we voor de transecttellingen van larvenhuidjes per soort en per jaar:

- het totaal aantal getelde larvenhuidjes over alle locaties;
- het gemiddelde van het totaal aantal getelde larvenhuidjes per locatie;
- het aantal meetnetlocaties waar een larvenhuidje van de soort werd waargenomen.

Tabel 3.1: Overzicht getelde aantallen voor de transect- en gebiedstellingen van imago's (Totaal = totaal aantal getelde imago's, Gemiddeld = gemiddeld aantal getelde imago's per bezoek, Locaties = aantal meetnetlocaties waar de soort werd waargenomen)

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam | Jaar | Totaal | Gemiddeld | Locaties |
|---|---|---|---|---|---|
| Bosbeekjuffer | *Calopteryx virgo* | 2018-2020 | 1811 | 20.3 | 26 |
| | | 2021-2023 | 1439 | 15.5 | 25 |
| Speerwaterjuffer | *Coenagrion hastulatum* | 2017 | 136 | 9.7 | 5 |
| | | 2018 | 143 | 11.0 | 5 |
| | | 2019 | 195 | 11.5 | 4 |
| | | 2020 | 169 | 11.3 | 7 |
| | | 2021 | 221 | 18.4 | 5 |
| | | 2022 | 120 | 9.2 | 4 |
| | | 2023 | 86 | 9.6 | 3 |
| | | 2024 | 110 | 7.9 | 5 |
| | | 2025 | 59 | 5.9 | 5 |
| Maanwaterjuffer | *Coenagrion lunulatum* | 2016 | 464 | 24.4 | 6 |
| | | 2017 | 747 | 41.5 | 6 |
| | | 2018 | 973 | 64.9 | 6 |
| | | 2019 | 177 | 11.8 | 3 |
| | | 2020 | 382 | 23.9 | 5 |
| | | 2021 | 121 | 10.1 | 4 |
| | | 2022 | 400 | 44.4 | 4 |
| | | 2023 | 476 | 68.0 | 3 |
| | | 2024 | 871 | 108.9 | 4 |
| | | 2025 | 435 | 48.3 | 4 |

(vervolg)

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam | Jaar | Totaal | Gemiddeld | Locaties |
|---|---|---|---|---|---|
| Variabele waterjuffer | *Coenagrion pulchellum* | 2017-2019 | 2985 | 39.3 | 23 |
| | | 2020-2022 | 2637 | 40.6 | 18 |
| | | 2023-2025 | 1753 | 28.3 | 16 |
| Vroege glazenmaker | *Aeshna isoceles* | 2017-2019 | 411 | 5.7 | 26 |
| | | 2020-2022 | 323 | 5.1 | 22 |
| | | 2023-2025 | 393 | 5.2 | 21 |
| Sierlijke witsnuitlibel | *Leucorrhinia caudalis* | 2020 | 2 | 0.5 | 1 |
| | | 2021 | 2 | 0.5 | 1 |
| | | 2022 | 10 | 2.5 | 1 |
| | | 2023 | 27 | 13.5 | 1 |
| | | 2024 | 11 | 5.5 | 1 |
| | | 2025 | 74 | 18.5 | 1 |
| Gevlekte witsnuitlibel | *Leucorrhinia pectoralis* | 2016 | 68 | 1.3 | 16 |
| | | 2017 | 42 | 0.8 | 8 |
| | | 2018 | 234 | 4.5 | 20 |
| | | 2019 | 13 | 0.2 | 5 |
| | | 2020 | 36 | 0.7 | 11 |
| | | 2021 | 65 | 1.4 | 11 |
| | | 2022 | 37 | 0.9 | 8 |
| | | 2023 | 66 | 1.7 | 11 |
| | | 2024 | 36 | 0.9 | 5 |
| | | 2025 | 370 | 7.9 | 14 |
| Kempense heidelibel | *Sympetrum depressiusculum* | 2016 | 79 | 5.3 | 5 |
| | | 2017 | 112 | 8.6 | 3 |
| | | 2018 | 48 | 3.0 | 4 |
| | | 2019 | 72 | 5.5 | 3 |
| | | 2020 | 103 | 17.2 | 3 |
| | | 2021 | 276 | 21.2 | 3 |
| | | 2022 | 23 | 3.3 | 3 |
| | | 2023 | 30 | 3.3 | 2 |
| | | 2024 | 28 | 5.6 | 1 |
| | | 2025 | 2 | 0.4 | 2 |

Tabel 3.2: Overzicht getelde aantallen voor transecttellingen van larvenhuidjes (Totaal = totaal aantal getelde larvenhuidjes, Gemiddeld = gemiddelde van totaal aantal getelde larvenhuidjes per locatie, Locaties = aantal meetnetlocaties waar een larvenhuidje van de soort werd waargenomen)

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam | Jaar | Totaal | Gemiddeld | Locaties |
|---|---|---|---|---|---|
| Beekrombout | *Gomphus vulgatissimus* | 2019 | 464 | 154.7 | 3 |
| | | 2020 | 183 | 61.0 | 2 |
| | | 2021 | 103 | 103.0 | 1 |
| | | 2022 | 174 | 29.0 | 6 |
| | | 2023 | 104 | 104.0 | 1 |
| | | 2024 | 126 | 42.0 | 3 |
| | | 2025 | 149 | 49.7 | 3 |
| Rivierrombout | *Gomphus flavipes* | 2016 | 159 | 12.2 | 13 |
| | | 2017 | 335 | 30.5 | 9 |
| | | 2018 | 719 | 65.4 | 10 |
| | | 2019 | 1370 | 105.4 | 12 |
| | | 2020 | 512 | 51.2 | 9 |
| | | 2021 | 1019 | 84.9 | 12 |
| | | 2022 | 1276 | 106.3 | 12 |
| | | 2023 | 1395 | 116.2 | 12 |
| | | 2024 | 564 | 56.4 | 10 |
| | | 2025 | 486 | 40.5 | 12 |

Bij de gebiedstellingen en de transecttellingen van imago's vragen we om, indien mogelijk, ook het geslacht (mannetjes, vrouwtjes of onbepaald) te vermelden en indicaties voor lokale reproductie (tandem of copula, eiafzettend of larvenhuidjes). Voor een overzicht van deze detailgegevens verwijzen we naar Bijlage C.

### 3.1.2 Aantallen per meetnetlocatie

In de website-versie van dit rapport vind je interactieve grafieken met de getelde aantallen per meetnetlocatie.

## 3.2 AANTALLEN VOOR OVERIGE SOORTEN

Elk libellenmeetnet is specifiek ontworpen voor één bepaalde doelsoort. Naast deze doelsoort die moet geteld worden, de zogenoemde prioritaire soorten, is het ook mogelijk om andere aanwezige libellen op de tellocatie op die dag te noteren. Deze gegevens kunnen zeker een meerwaarde zijn, maar we moeten wel voorzichtig zijn bij het interpreteren of analyseren van deze gegevens. Zowel de tellocaties als de telperiode zijn immers specifiek gekozen voor de doelsoorten en niet alle vrijwilligers noteren de overige soorten. Dat maakt dat de aantallen voor de overige soorten niet altijd representatief zijn voor een uitspraak op schaal Vlaanderen.

In Tabel 3.3 geven we het totaal aantal getelde individuen van de overige soorten voor alle libellenmeetnetten samen. De soorten worden gerangschikt volgens getelde aantallen van hoog naar laag. Azuurwaterjuffer is dus de meest getelde soort.

Tabel 3.3: Totaal aantal getelde overige soorten voor alle libellenmeetnetten samen

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam | Totaal |
|---|---|---|
| Azuurwaterjuffer | *Coenagrion puella* | 21339 |
| Viervlek | *Libellula quadrimaculata* | 11957 |
| Watersnuffel | *Enallagma cyathigerum* | 7137 |
| Lantaarntje | *Ischnura elegans* | 5775 |
| Vuurjuffer | *Pyrrhosoma nymphula* | 3848 |
| Koraaljuffer | *Ceriagrion tenellum* | 2160 |
| Weidebeekjuffer | *Calopteryx splendens* | 2160 |
| Tengere pantserjuffer | *Lestes virens* | 1936 |
| Bloedrode heidelibel | *Sympetrum sanguineum* | 1911 |
| Gewone oeverlibel | *Orthetrum cancellatum* | 1860 |
| Tangpantserjuffer | *Lestes dryas* | 1662 |
| Grote roodoogjuffer | *Erythromma najas* | 1636 |
| Blauwe breedscheenjuffer | *Platycnemis pennipes* | 1427 |
| Smaragdlibel | *Cordulia aenea* | 1339 |
| Gewone pantserjuffer | *Lestes sponsa* | 1298 |
| Beekoeverlibel | *Orthetrum coerulescens* | 1270 |
| Grote keizerlibel | *Anax imperator* | 1197 |
| Gaffelwaterjuffer | *Coenagrion scitulum* | 1030 |
| Bruinrode heidelibel | *Sympetrum striolatum* | 789 |
| Bruine korenbout | *Libellula fulva* | 756 |
| Venwitsnuitlibel | *Leucorrhinia dubia* | 685 |
| Bruine winterjuffer | *Sympecma fusca* | 597 |
| Vuurlibel | *Crocothemis erythraea* | 556 |
| Steenrode heidelibel | *Sympetrum vulgatum* | 541 |
| Glassnijder | *Brachytron pratense* | 380 |
| Noordse witsnuitlibel | *Leucorrhinia rubicunda* | 268 |
| Tengere grasjuffer | *Ischnura pumilio* | 194 |
| Platbuik | *Libellula depressa* | 193 |
| Paardenbijter | *Aeshna mixta* | 131 |
| Kleine roodoogjuffer | *Erythromma viridulum* | 130 |
| Zwarte heidelibel | *Sympetrum danae* | 128 |
| Gevlekte glanslibel | *Somatochlora flavomaculata* | 77 |
| Houtpantserjuffer | *Chalcolestes viridis* | 61 |
| Zuidelijke keizerlibel | *Anax parthenope* | 53 |
| Plasrombout | *Gomphus pulchellus* | 51 |
| Metaalglanslibel | *Somatochlora metallica* | 40 |
| Zwervende heidelibel | *Sympetrum fonscolombii* | 39 |
| Blauwe glazenmaker | *Aeshna cyanea* | 27 |
| Bandheidelibel | *Sympetrum pedemontanum* | 20 |
| Gewone bronlibel | *Cordulegaster boltonii* | 19 |
| Bruine glazenmaker | *Aeshna grandis* | 15 |
| Zwervende pantserjuffer | *Lestes barbarus* | 8 |
| Hoogveenglanslibel | *Somatochlora arctica* | 6 |
| Zuidelijke glazenmaker | *Aeshna affinis* | 5 |
| Venglazenmaker | *Aeshna juncea* | 4 |
| Zuidelijke heidelibel | *Sympetrum meridionale* | 4 |
| Zuidelijke oeverlibel | *Orthetrum brunneum* | 3 |
| Kanaaljuffer | *Erythromma lindenii* | 1 |
| Zadellibel | *Anax ephippiger* | 1 |

# 4 RESULTATEN

We geven eerst een overzicht van de resultaten van alle prioritaire libellensoorten. Daarna tonen we de meer gedetailleerde resultaten per meetnet.

## 4.1 OVERZICHT VAN DE RESULTATEN

### 4.1.1 Vergelijking tussen de jaren

We tonen de verschillen tussen de jaren enkel voor de meetnetten waarvan de meetnetlocaties jaarlijks geteld worden. Voor meetnetten met een driejarige meetcyclus tonen we enkel de verschillen tussen de meetcycli.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de verschillen van jaar tot jaar, waarbij we steeds de aantallen in een bepaald jaar vergelijken met die in een referentiejaar. Als referentiejaar kiezen we hier het jaar waarin het meetnet van start ging. We geven de verschillen weer aan de hand van de trend-klassen zoals besproken in Paragraaf 2.5, waarbij we -25% als ondergrens en +33% als bovengrens nemen.

Tabel 4.1: Verschil in aantallen t.o.v. het referentiejaar

| | | Verschil t.o.v. referentiejaar | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Soort | Referentiejaar | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Gevlekte witsnuitlibel | 2016 | − | ? | −− | −− | ?− | −− | − | −− | ? |
| Kempense heidelibel | 2016 | ?− | −− | −− | −− | −− | −− | −− | −− | −− |
| Maanwaterjuffer | 2016 | ?+ | ? | − | − | −− | − | − | ?− | − |
| Sierlijke witsnuitlibel | 2020 | | | | | ? | + | ++ | ++ | ++ |
| Speerwaterjuffer | 2017 | | ? | ? | ? | ? | ? | − | −− | −− |
| Rivierrombout | 2016 | + | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |

Een andere manier om de jaarlijkse verschillen voor te stellen is door steeds de verschillen tussen twee opeenvolgende jaren te bepalen zoals in Tabel 4.2. Op die manier krijgen we bijkomende informatie over hoe de aantallen variëren over de jaren. Een sterke toename in aantallen t.o.v. het voorgaande jaar zien we in 2018 voor de Gevlekte witsnuitlibel en de Rivierrombout, in 2021 voor de Gevlekte witsnuitlibel en in 2023 voor de Sierlijke witsnuitlibel. 2024 bleek geen goed jaar te zijn (in vergelijking met het voorgaande jaar) voor de prioritaire libellensoorten, met een afname in aantallen voor de Rivierrombout en de Speerwaterjuffer en een mogelijke afname voor de Gevlekte en Sierlijke witsnuitlibel. 2025 bracht beterschap voor de Gevlekte en Sierlijke witsnuitlibel, maar was (mogelijks) minder goed voor Kempense heidelibel, Maanwaterjuffer en Rivierrombout.

Tabel 4.2: Verschil in aantallen voor opeenvolgende jaren

| Soort | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 | 2022-2023 | 2023-2024 | 2024-2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gevlekte witsnuitlibel | − | ++ | −− | ?+ | ++ | ?− | ?+ | ?− | + |
| Kempense heidelibel | ?− | − | ? | ?− | ? | − | − | ? | ?− |
| Maanwaterjuffer | ?+ | − | − | ? | ? | ? | ? | ? | ?− |
| Rivierrombout | + | ++ | + | ?− | ? | ?+ | ?+ | − | ?− |
| Sierlijke witsnuitlibel | | | | | ? | + | ++ | ?− | + |
| Speerwaterjuffer | | ? | ? | ? | ? | ?− | − | − | ? |

### 4.1.2 Verschillen tussen de meetcycli

Bij soorten die geteld worden met een meetcyclus van drie jaar, zullen de verschillen tussen de jaren voor een groot deel afhankelijk zijn van welke locaties er elk jaar geteld worden. Daarom kunnen we beter periodes van drie jaar (die overeenkomen met een meetcyclus) met elkaar vergelijken (Tabel 4.3).

We zien hier enkel voor de Bosbeekjuffer een significant verschil: een afname in aantallen in de periode 2021-2023 t.o.v. de periode 2018-2020.

Tabel 4.3: Verschil in aantallen t.o.v. referentie-meetcyclus

| Nederlandse naam | Referentie-meetcyclus | Meetcyclus | Klasse |
|---|---|---|---|
| Bosbeekjuffer | 2018-2020 | 2021-2023 | − |
| Variabele waterjuffer | 2017-2019 | 2020-2022 | ?+ |
| Variabele waterjuffer | 2017-2019 | 2023-2025 | ?− |
| Vroege glazenmaker | 2017-2019 | 2020-2022 | ?− |
| Vroege glazenmaker | 2017-2019 | 2023-2025 | ?− |

### 4.1.3 Trends

In Tabel 4.4 geven we een overzicht van de gemiddelde jaarlijkse trend en de totale trend over de meetnetperiode.

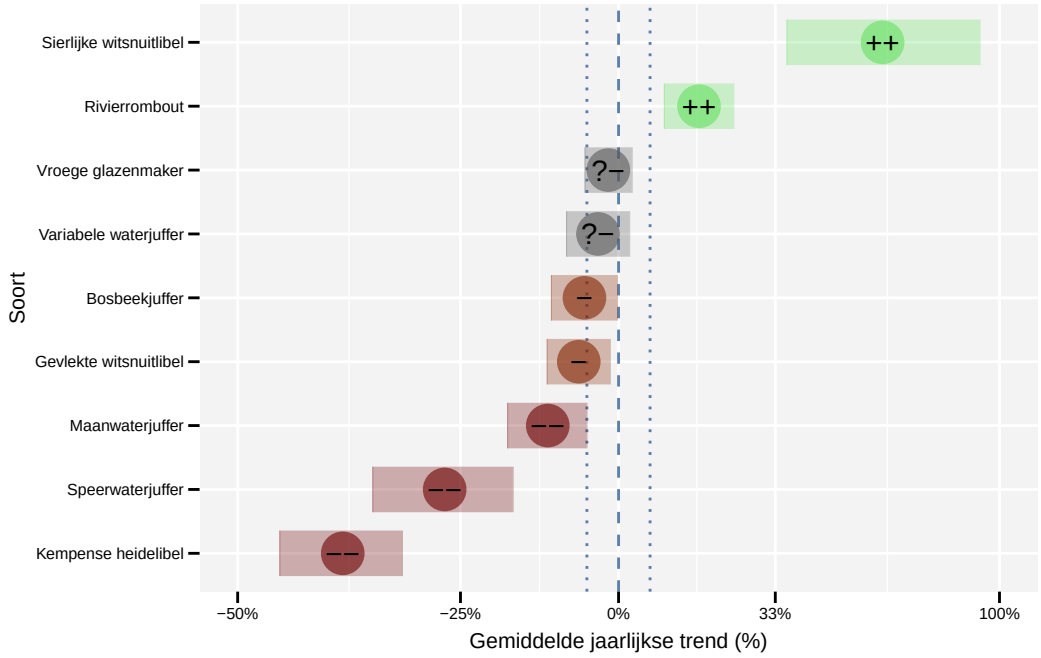
De gemiddelde jaarlijkse trend wordt visueel voorgesteld in Figuur 4.1 De x-as van deze figuur heeft een logaritmische schaal. Een halvering (-50%) is immers een even sterk effect als een verdubbeling (+100%). Opnieuw maken we gebruik van de klassetrends zoals besproken in Paragraaf 2.5 met -25% als ondergrens en +33% als bovengrens voor de totale trend over een periode van 6 jaar. Voor de gemiddelde jaarlijkse trend komt dit overeen met een ondergrens van -5.6% en een bovengrens van +5.9%.

De Sierlijke witsnuitlibel neemt het sterkst toe in aantallen. Daarbij moeten we wel vermelden dat we (voorlopig) nog maar één populatie in Vlaanderen hebben.

De Kempense heidelibel neemt het sterkst af in aantallen en we vrezen dat deze soort in de komende jaren gaat verdwijnen in Vlaanderen.

Tabel 4.4: Jaarlijkse wijziging en wijziging over de looptijd

| Nederlandse naam | Periode | Klasse | Jaarlijkse wijziging | Wijziging over de looptijd |
|---|---|---|---|---|
| Sierlijke witsnuitlibel | 2020 - 2025 | ++ | +61.7% (+35.7%; +92.9%) | +1145.2% (+359.2%; +2571.9%) |
| Rivierrombout | 2016 - 2025 | ++ | +15.8% (+8.6%; +23.2%) | +293.8% (+109.7%; +555.6%) |
| Bosbeekjuffer | 2018 - 2023 | − | -6.0% (-11.6%; -0.3%) | -25.7% (-46.0%; -1.4%) |
| Gevlekte witsnuitlibel | 2016 - 2025 | − | -7.0% (-12.3%; -1.6%) | -45.6% (-69.2%; -13.3%) |
| Maanwaterjuffer | 2016 - 2025 | −− | -12.1% (-18.3%; -5.7%) | -66.4% (-83.9%; -40.9%) |
| Speerwaterjuffer | 2017 - 2025 | −− | -27.1% (-36.1%; -17.5%) | -90.6% (-97.2%; -78.6%) |
| Kempense heidelibel | 2016 - 2025 | −− | -39.5% (-46.1%; -32.6%) | -98.7% (-99.6%; -97.1%) |
| Vroege glazenmaker | 2017 - 2025 | ?− | -1.8% (-6.0%; +2.4%) | -12.2% (-39.1%; +21.2%) |
| Variabele waterjuffer | 2017 - 2025 | ?− | -3.7% (-9.1%; +2.0%) | -23.3% (-53.4%; +16.9%) |



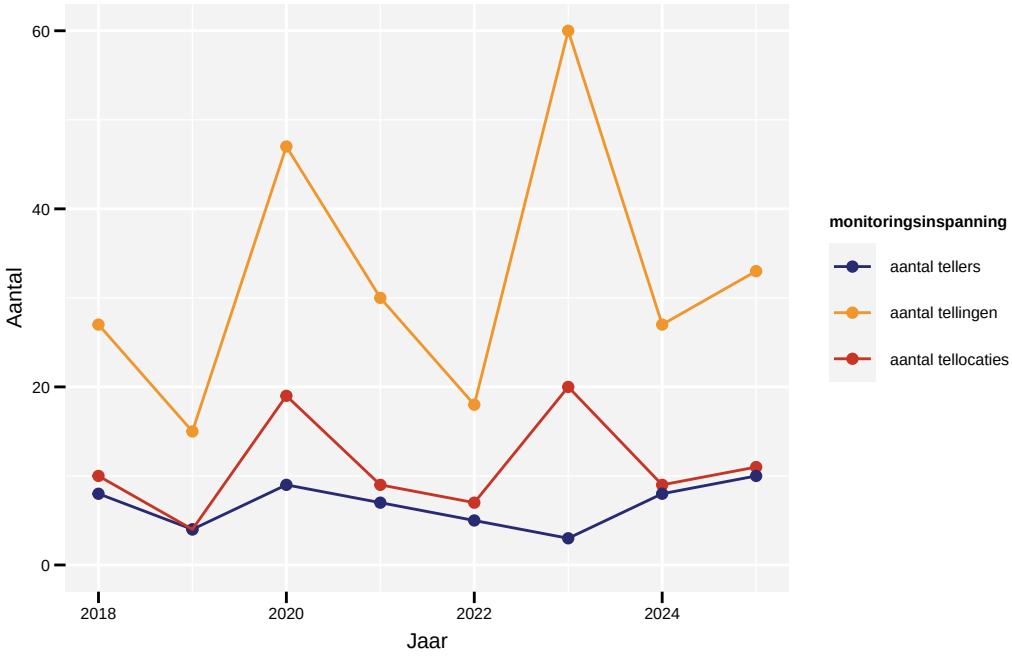

Figuur 4.1: Schatting en classificatie van trends voor de verschillende soorten met 90%-betrouwbaarheidsinterval

## 4.2 BOSBEEKJUFFER

Figuur 4.2: Copula bosbeekjuffer (foto: Erik Moonen)

### 4.2.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

Figuur 4.3 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Bosbeekjuffer. De grote variatie tussen de jaren valt te verklaren doordat deze soort in een driejaarlijkse cyclus wordt opgevolgd, waardoor niet elk jaar dezelfde locaties geteld worden.



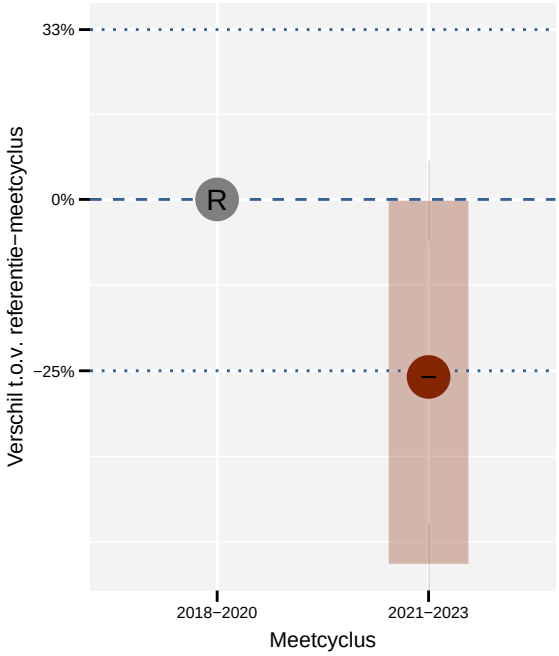

Figuur 4.3: Monitoringsinspanning voor het meetnet Bosbeekjuffer

### 4.2.2 Vergelijking tussen de meetcycli

Figuur 4.4 toont de verschillen t.o.v. de referentie-meetcyclus.

### 4.2.3 Trend

Over de periode 2018 - 2023 vertoont de Bosbeekjuffer een gemiddelde jaarlijkse trend van -6.0% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -11.6% en -0.3%. We kunnen dus spreken van een **afname** (—) van de Bosbeekjuffer in deze periode.




Figuur 4.4: Verschillen in aantallen t.o.v. de referentie-meetcyclus met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de bosbeekjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

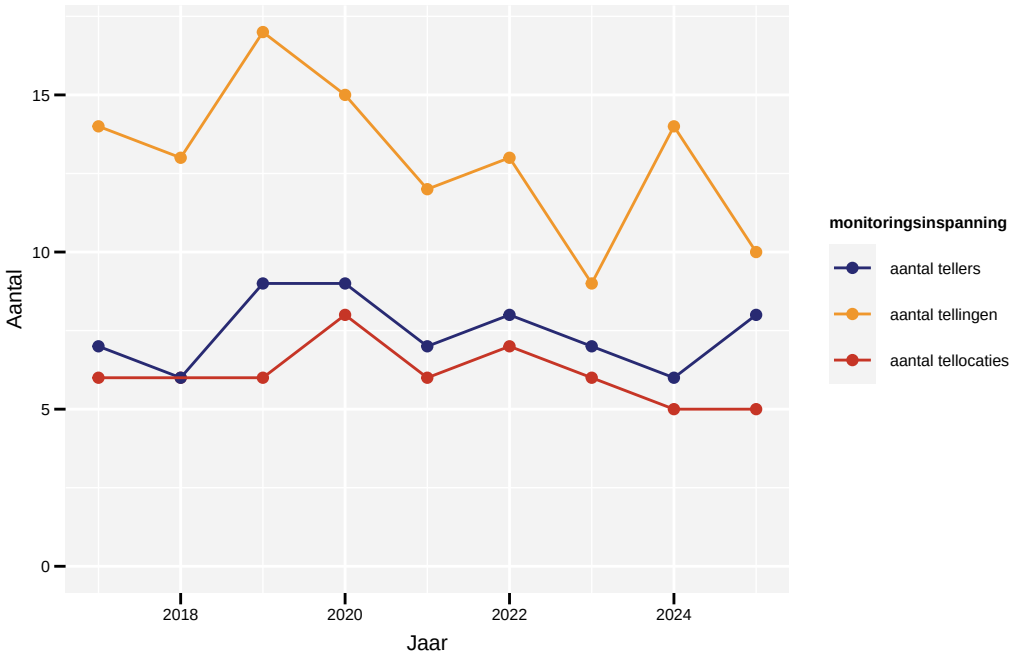
Deze soort wordt geteld volgens een driejarige meetcyclus, waarbij het aantal tellingen en het aantal getelde locaties vrij sterk schommelt van jaar tot jaar. Hierbij lijkt er een patroon voor te komen waarbij men de eerste twee jaar van een meetcyclus eerder een beperkt aantal locaties opvolgt om dan in het laatste jaar van de meetcyclus een extra inspanning te doen om alle resterende locaties geteld te krijgen. Als dit dan toevallig valt in een beter jaar voor de soort, als gevolg van natuurlijke populatieschommelingen tussen de jaren, dan kan dit een vertekend beeld geven op korte termijn. Bovendien duurt het veel langer om een duidelijke trend te detecteren als elke locatie maar om de 3 jaar wordt geteld. Om die redenen schakelen we in 2026 over naar een jaarlijkse telling van de locaties.

## 4.3 SPEERWATERJUFFER

Figuur 4.5: Speerwaterjuffer (foto: Dirk Eysermans)

### 4.3.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

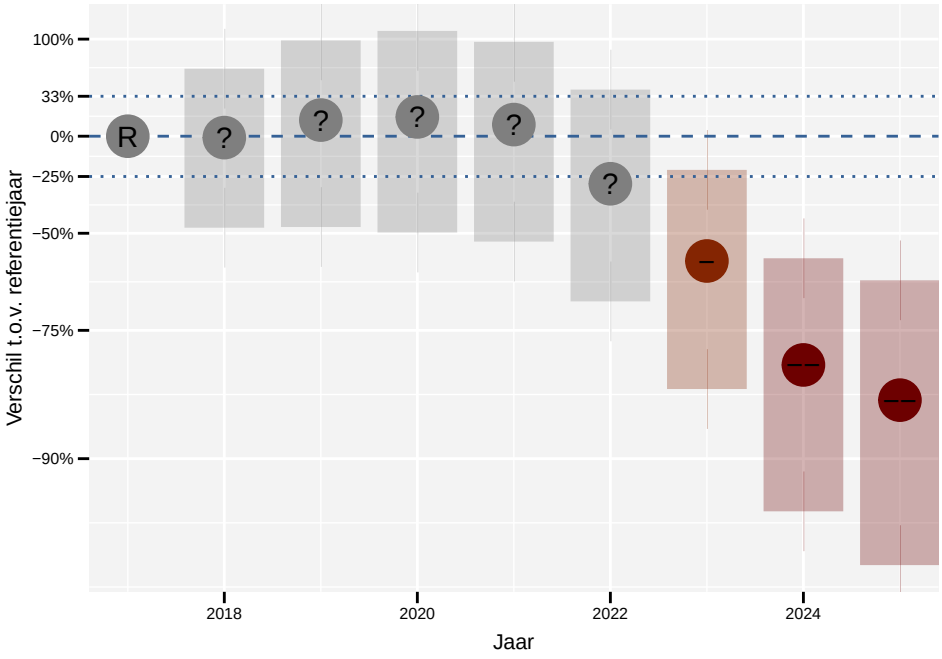
Figuur 4.6 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Speerwaterjuffer.



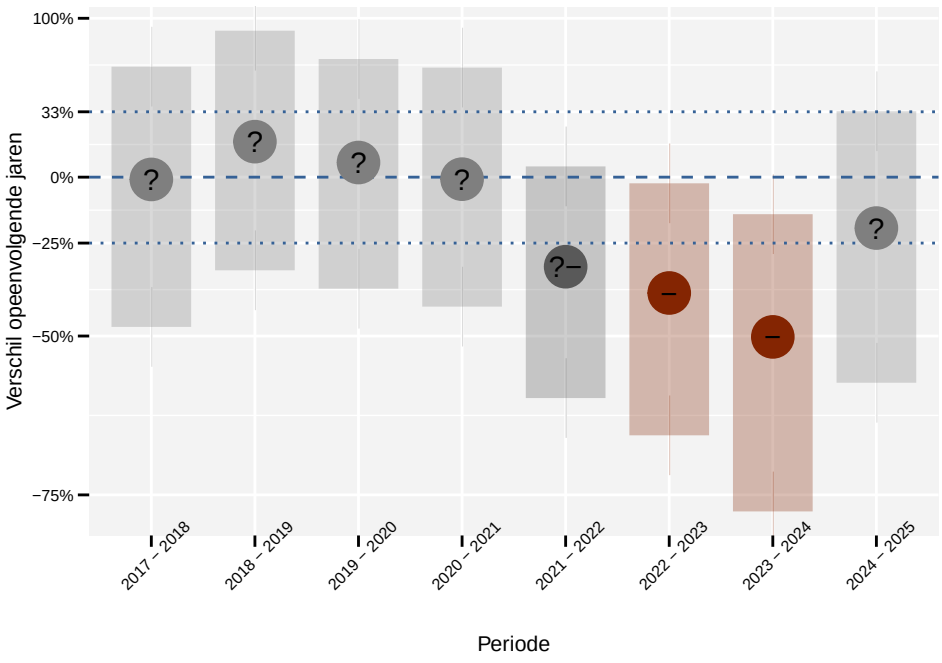

Figuur 4.6: Monitoringsinspanning voor het meetnet Speerwaterjuffer

### 4.3.2 Vergelijking tussen de jaren.

Vanaf 2023 liggen de aantallen significant lager dan in het referentiejaar en in 2024 en 2025 zijn de aantallen met meer dan 50 % afgenomen t.o.v. de start van het meetnet in 2017 (Figuur 4.7). In 2023 en 2024 zien we een significante afname in de aantallen t.o.v. de voorgaande jaren (Figuur 4.8).




Figuur 4.7: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Speerwaterjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.8: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het voorgaande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Speerwaterjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

### 4.3.3 Trend

Over de periode 2017 - 2025 vertoont de Speerwaterjuffer een gemiddelde jaarlijkse trend van -27.1% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -36.1% en -17.5%. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (——) van de Speerwaterjuffer in deze periode.

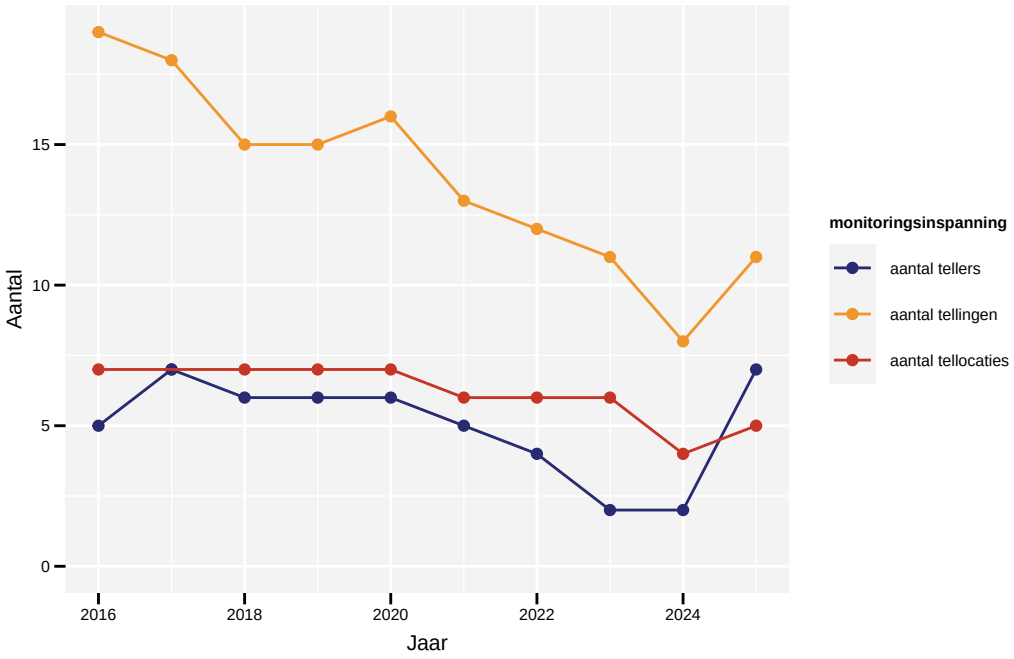
Niet alleen de trend in aantallen is afnemend, ook het aantal locaties waar er nog een populatie voorkomt in Vlaanderen nam in de loop der jaren af. Op dit moment zijn de aantallen op twee meetnetlocaties dermate laag, dat we moeten vrezen voor het verdwijnen van de lokale populatie in de komende jaren.

## 4.4 MAANWATERJUFFER

Figuur 4.9: Maanwaterjuffer (foto: Erik Moonen)

### 4.4.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

Figuur 4.10 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Maanwaterjuffer.



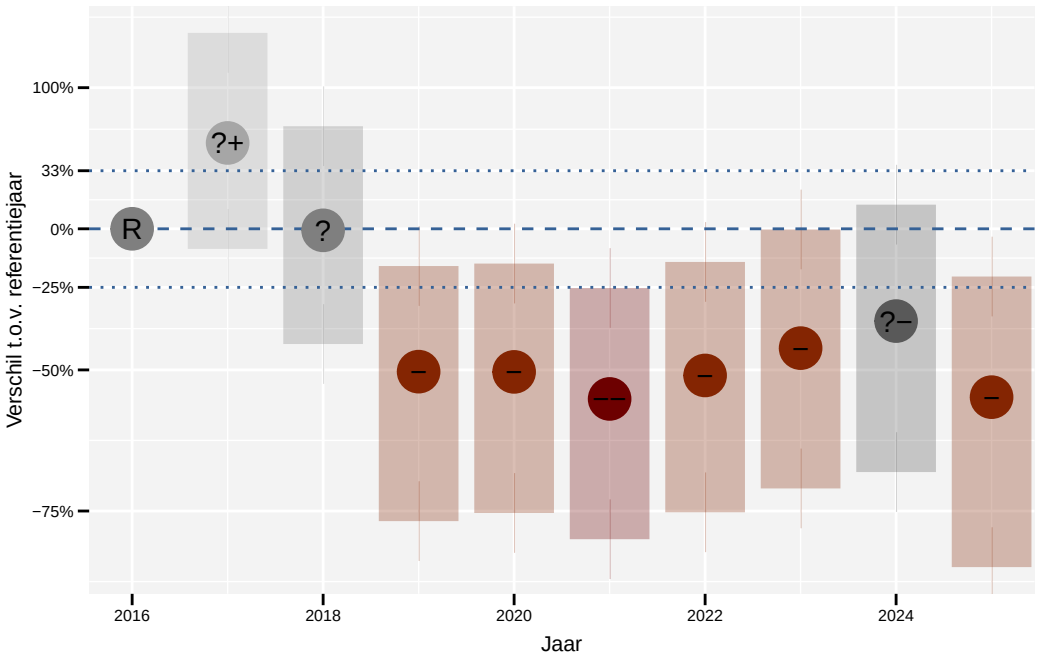

Figuur 4.10: Monitoringsinspanning voor het meetnet Maanwaterjuffer

### 4.4.2 Vergelijking tussen de jaren.

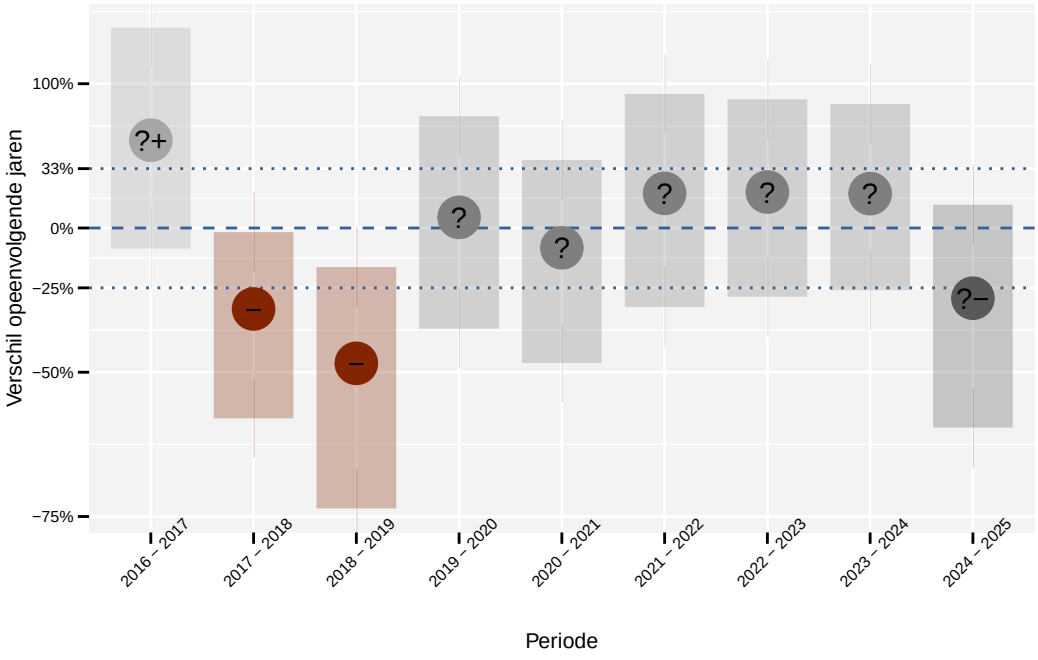
Sinds 2019 zijn de aantallen significant lager dan in het referentiejaar, met uitzondering van 2014 (Figuur 4.11). We zien dat de afname vooral in 2018 en 2019 heeft plaats gevonden (Figuur 4.12).

### 4.4.3 Trend

Over de periode 2016 - 2025 vertoont de Maanwaterjuffer een gemiddelde jaarlijkse trend van -12.1% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -18.3% en -5.7%. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (——) van de Maanwaterjuffer in deze periode.




Figuur 4.11: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Maanwaterjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.12: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het voorgaande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Maanwaterjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

De sterke afname is deels te verklaren door het verdwijnen van een populatie in één meetnetlocatie.

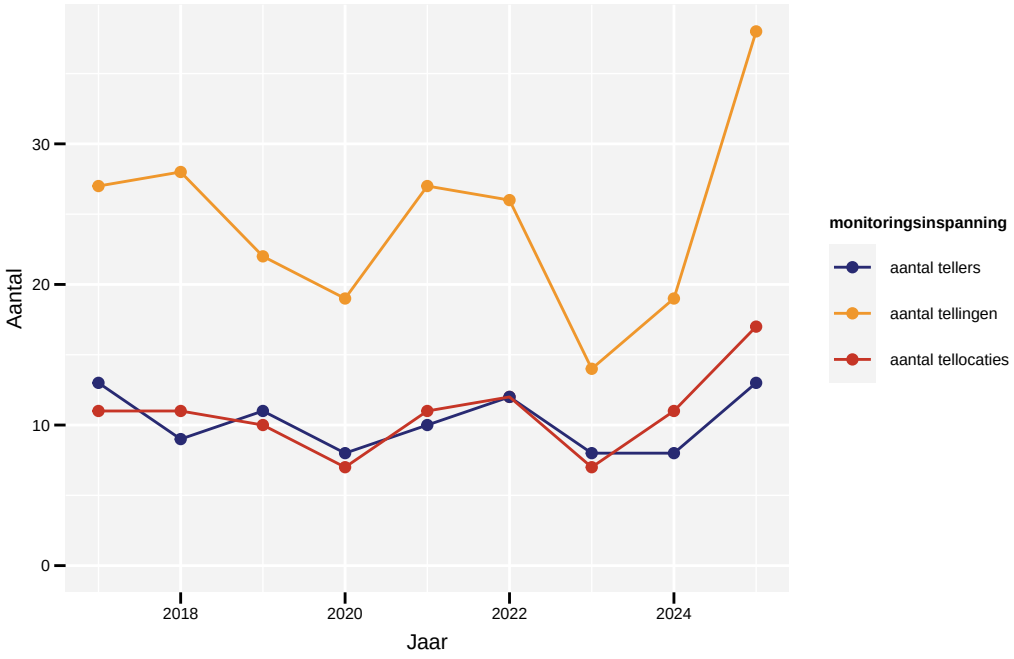
Daarnaast is het belangrijk om te vermelden dat twee meetnetlocaties in het Groot Schietveld zijn gelegen. Dit is een niet vrij toegankelijk militair domein en de toegang is daar afhankelijk van het al dan niet plaatsvinden van militaire oefeningen. Daardoor was het niet mogelijk om elk jaar op het gepaste moment te tellen.

## 4.5 VARIABELE WATERJUFFER

Figuur 4.13: Variabele waterjuffer (foto: Erik Moonen)

### 4.5.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

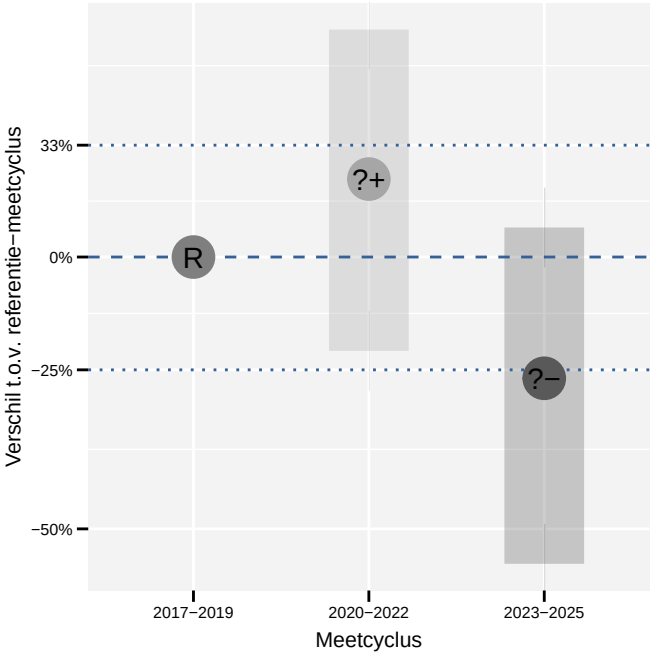
Figuur 4.14 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Variabele waterjuffer. Ook hier zien we schommelingen in monitoringsinspanning als gevolg van de driejaarlijkse meetcyclus.




Figuur 4.14: Monitoringsinspanning voor het meetnet Variabele waterjuffer

### 4.5.2 Vergelijking tussen de meetcycli

In Figuur 4.15 zien we dat er geen duidelijke verschillen zijn tussen de meetcycli. Als we kijken naar de aantallen per meetnetlocatie (Paragraaf 3.1.2), dan zien we een sterke variatie in hoe de aantallen variëren tussen de meetcycli. Bij een deel van de locaties nemen de getelde aantallen toe, terwijl bij een ander deel de aantallen dalen. Dit leidt tot een lage precisie van de geschatte verschillen tussen de meetcycli. Door over te schakelen van een driejarige naar een jaarlijkse meetcyclus proberen we in de toekomst een beter beeld te krijgen van de veranderingen in aantallen van Variabele waterjuffer.




Figuur 4.15: Verschillen in aantallen t.o.v. de referentie-meetcyclus met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Variabele waterjuffer. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

### 4.5.3 Trend

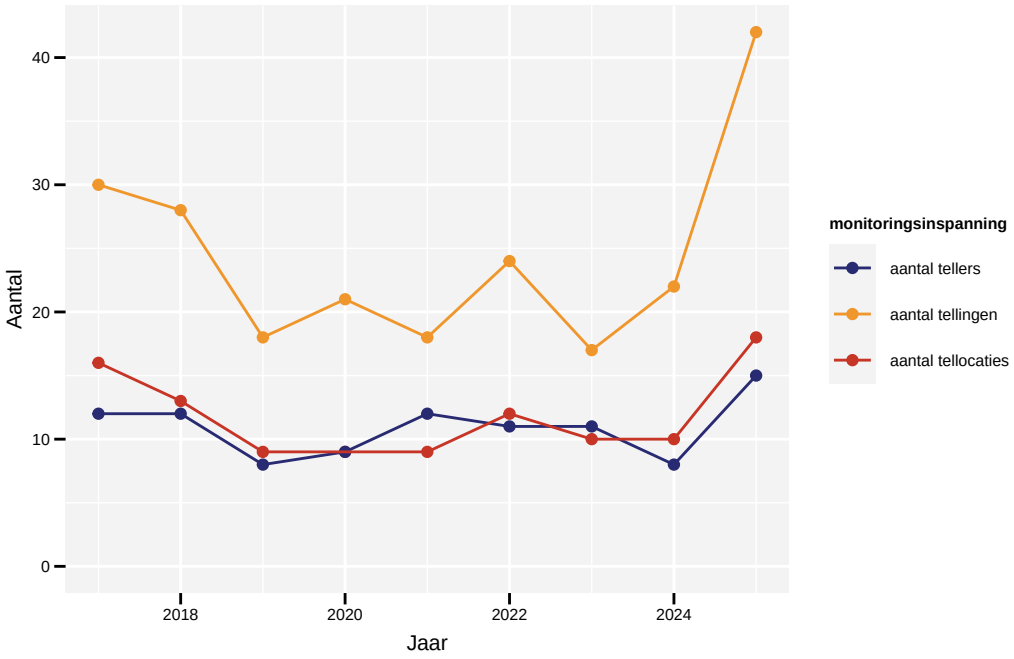
Over de periode 2017 - 2025 vertoont de Variabele waterjuffer een gemiddelde jaarlijkse trend van -3.7% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -9.1% en 2.0%. We kunnen dus spreken van een **mogelijke afname** ($?-$) van de Variabele waterjuffer in deze periode.

## 4.6 VROEGE GLAZENMAKER

Figuur 4.16: Vroege glazenmaker (foto: Robert Pieters)

### 4.6.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

Figuur 4.17 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Vroege glazenmaker.



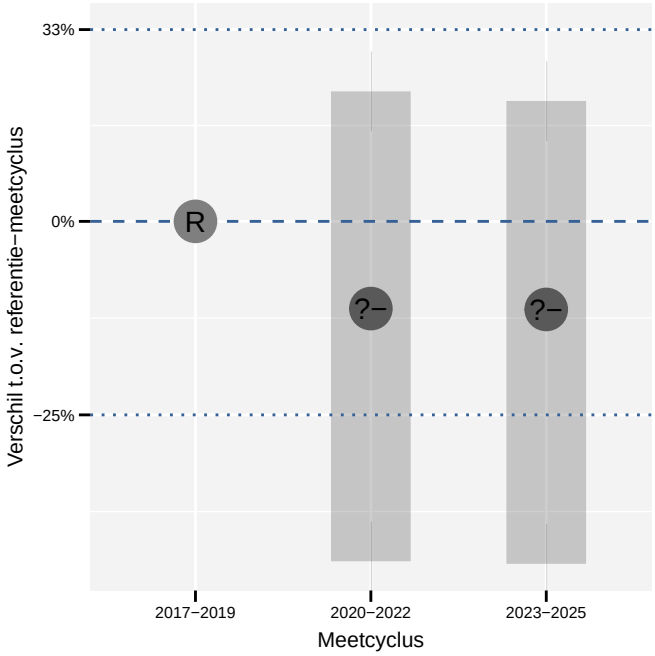

Figuur 4.17: Monitoringsinspanning voor het meetnet Vroege glazenmaker

### 4.6.2 Vergelijking tussen de meetcycli

Figuur 4.18 toont de verschillen t.o.v. de referentie-meetcyclus. Net zoals bij Variabele waterjuffer, zien we hier geen duidelijke verschillen tussen de meetcycli.

### 4.6.3 Trend

Over de periode 2017 - 2025 vertoont de Vroege glazenmaker een gemiddelde jaarlijkse trend van -1.8% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -6.0% en 2.4%. We kunnen dus spreken van een **mogelijke afname** (?—) van de Vroege glazenmaker in deze periode.

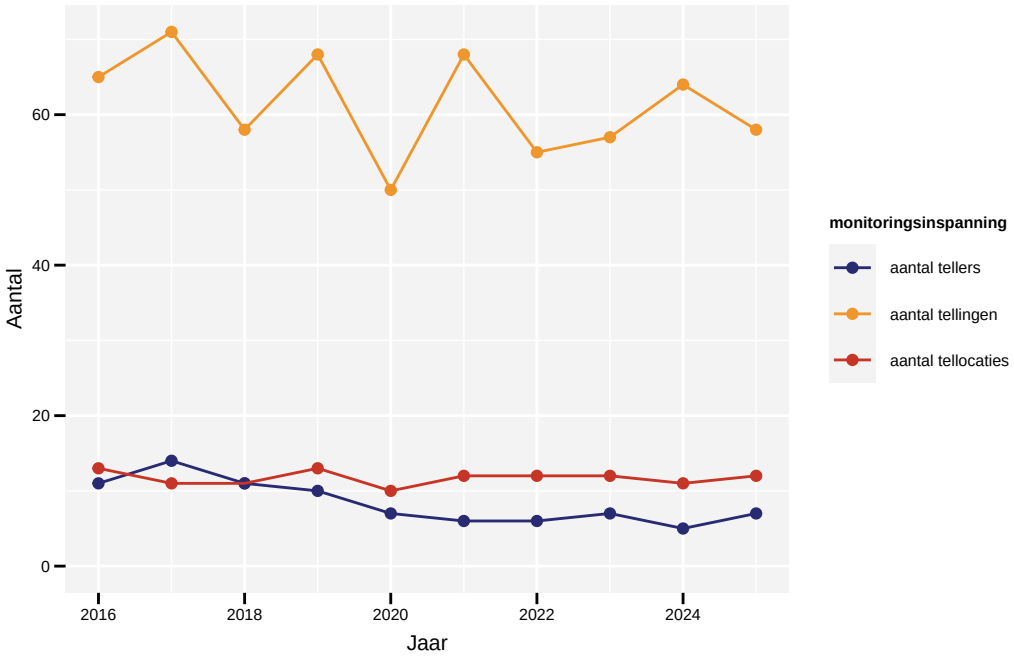



Figuur 4.18: Verschillen in aantallen t.o.v. de referentie-meetcyclus met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Vroege glazenmaker. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

## 4.7 RIVIERROMBOUT

### 4.7.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

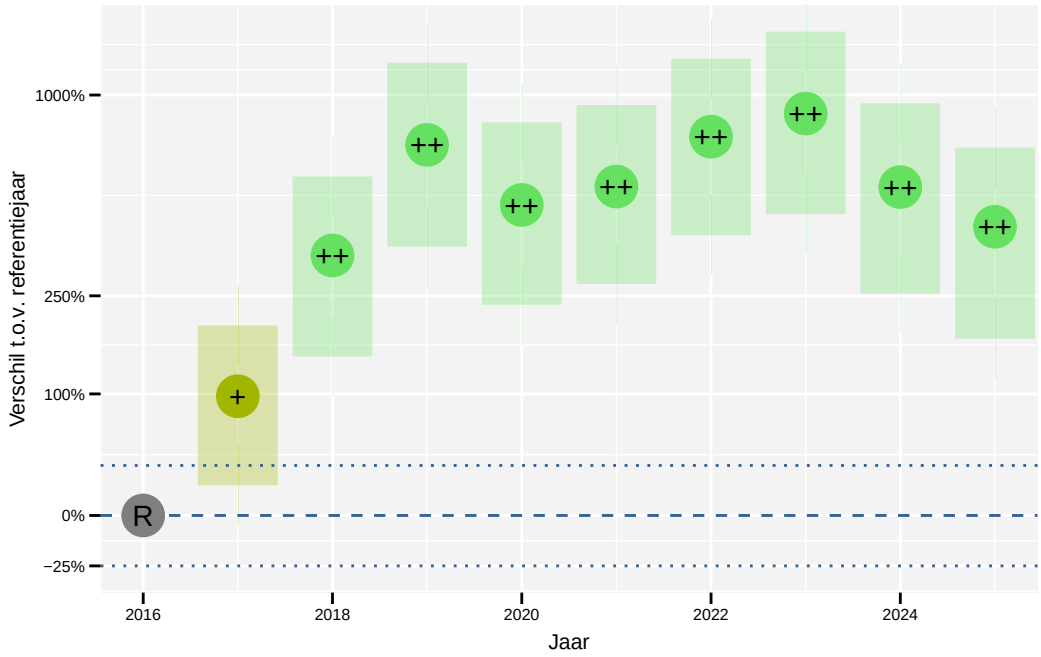
Figuur 4.19 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Rivierrombout.



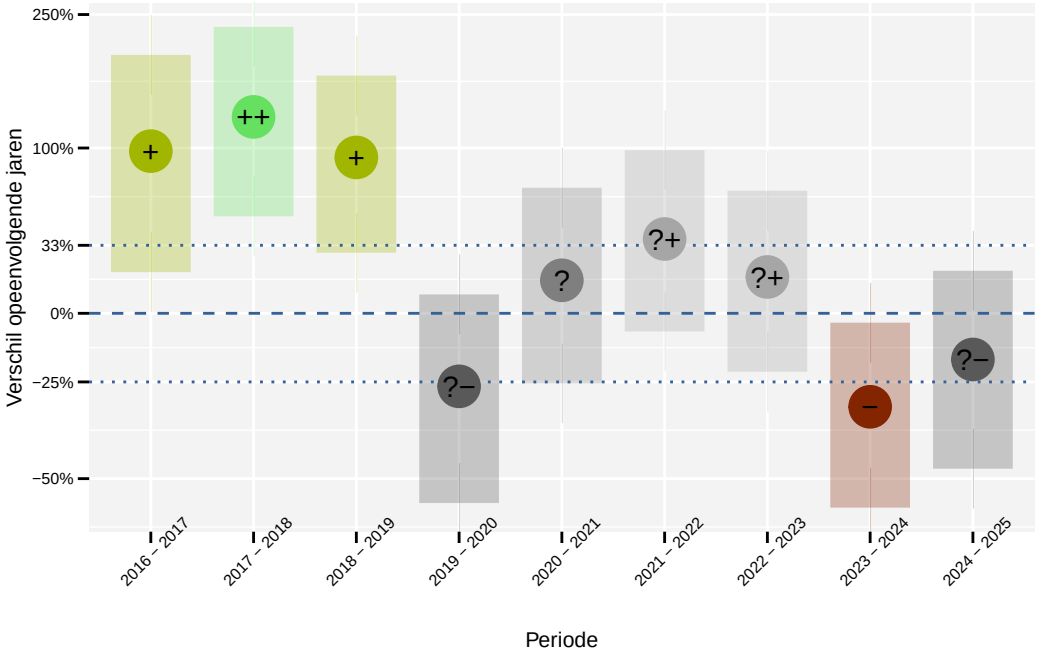

Figuur 4.19: Monitoringsinspanning voor het meetnet Rivierrombout

### 4.7.2 Vergelijking tussen de jaren.

Voor alle jaren vanaf 2018 hebben we een sterke toename in het aantal larvenhuidjes t.o.v. de start van het meetnet in 2016 (Figuur 4.20). In 2017, 2018 en 2019 zien we een toename van rond de 100 % t.o.v. het voorgaande jaar, wat dus neerkomt op een verdubbeling in het aantal larvenhuidjes (Figuur 4.21). In de laatste jaren zien we een afname in het aantal larvenhuidjes, maar de aantallen blijven nog wel hoger in vergelijking met het referentiejaar. Deze recente afname werd ook in bijvoorbeeld Duitsland vastgesteld (pers. com. Frank Suhling).




Figuur 4.20: Jaarlijkse verschillen in aantal larvenhuidjes t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Rivierrombout. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.21: Jaarlijkse verschillen in aantal larvenhuidjes t.o.v het voorgaande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Rivierrombout. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

Figuur 4.22: Larve rivierrombout (foto: Robert Pieters)

### 4.7.3 Trend

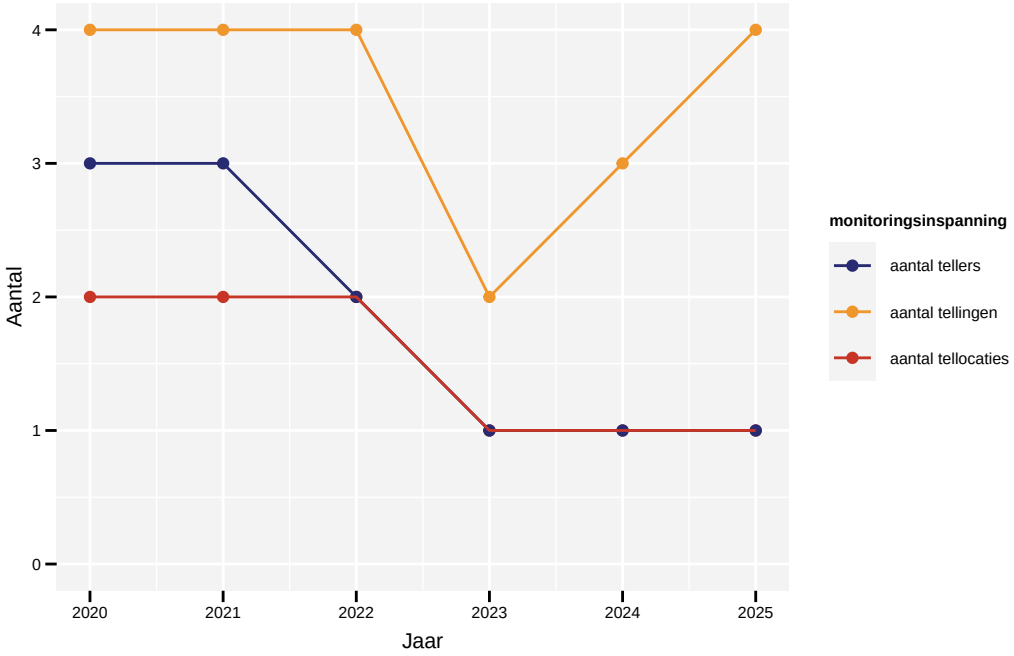
Over de periode 2016 - 2025 vertoont de Rivierrombout een gemiddelde jaarlijkse trend van 15.8% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen 8.6% en 23.2%. We kunnen dus spreken van een **sterke toename** (++) van de Rivierrombout in deze periode.

## 4.8 SIERLIJKE WITSNUITLIBEL

Figuur 4.23: Sierlijke witsnuitlibel (foto: Robert Pieters)

### 4.8.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

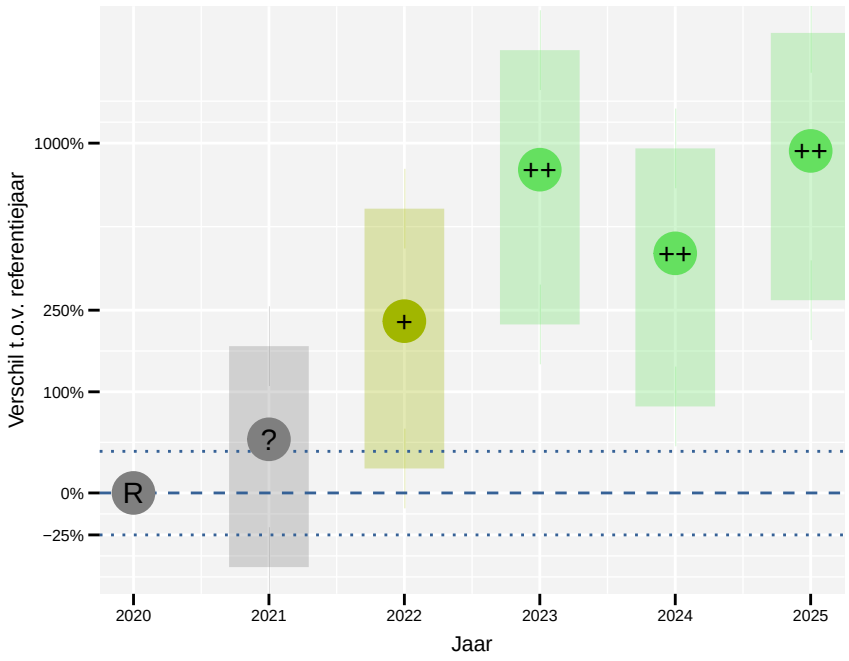
Figuur 4.24 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Sierlijke witsnuitlibel.



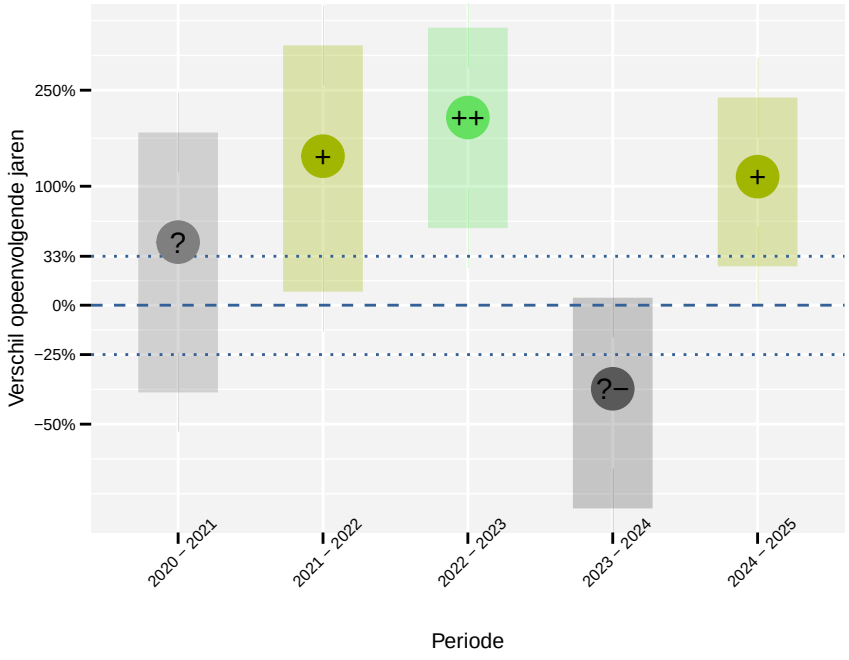

Figuur 4.24: Monitoringsinspanning voor het meetnet Sierlijke witsnuitlibel

### 4.8.2 Vergelijking tussen de jaren.

Figuur 4.25 toont de verschillen t.o.v. het referentiejaar en Figuur 4.26 de verschillen tussen opeenvolgende jaren.




Figuur 4.25: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Sierlijke witsnuitlibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.26: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het voorgande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Sierlijke witsnuitlibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

### 4.8.3 Trend

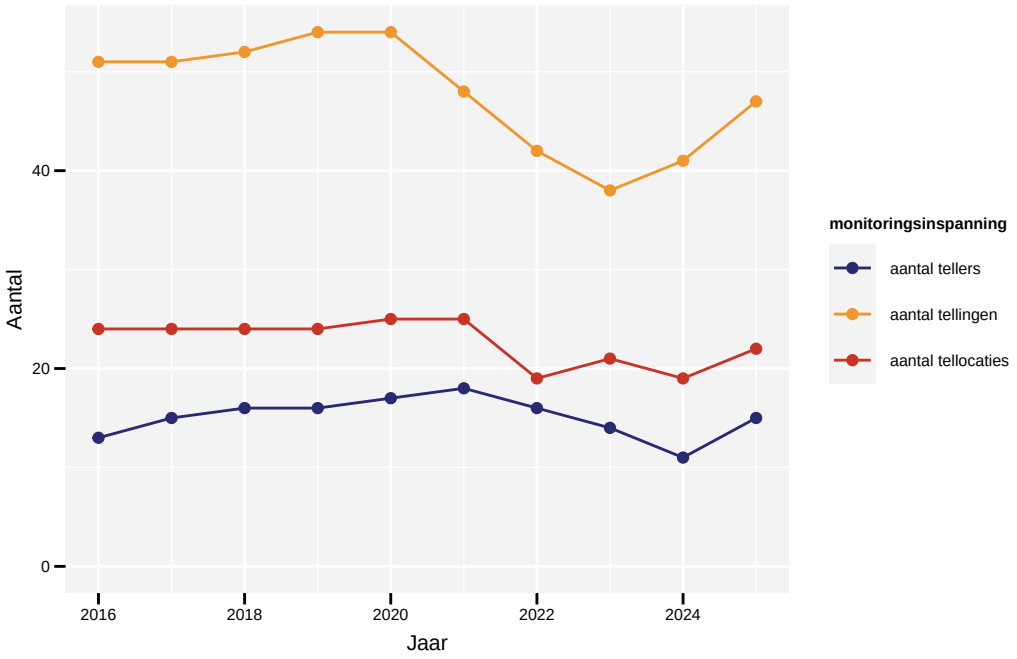
Over de periode 2020 - 2025 vertoont de Sierlijke witsnuitlibel een gemiddelde jaarlijkse trend van 61.7% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen 35.7% en 92.9%. We kunnen dus spreken van een **sterke toename** (++) van de Sierlijke witsnuitlibel in deze periode.

De Sierlijke witsnuitlibel vertoont de laatste 20 jaar een duidelijke toename in West-Europa (Knijf *et al.*, 2024) en heeft een groot deel van zijn areaal uit begin 20ste eeuw terug gekoloniseerd. Dit deed zich ook in Vlaanderen voor, maar in tegenstelling tot de buurlanden en -regio's komt er hier slechts één populatie voor. Bij de opstart van dit meetnet werd op een tweede locatie larven gevonden. Monitoring de komende jaren resulteerde echter niet in waarnemingen van imago's, waarna besloten werd om deze locatie niet langer op te volgen voor de Sierlijke witsnuitlibel. De laatste jaren worden op meerdere locaties imago's van deze soort waargenomen, zonder evenwel herhaalde waarnemingen de jaren daarop. Wellicht zullen de komende jaren meer populaties gevonden worden, waarna die ook zullen worden opgevolgd.

## 4.9 GEVLEKTE WITSNUITLIBEL

### 4.9.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

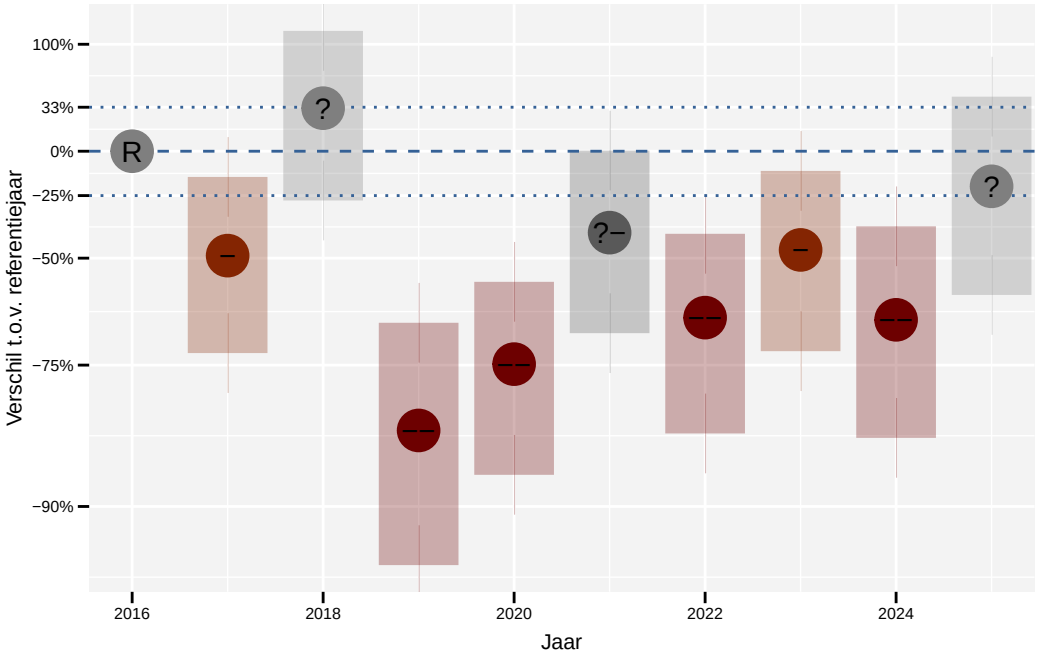
Figuur 4.27 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Gevlekte witsnuitlibel.



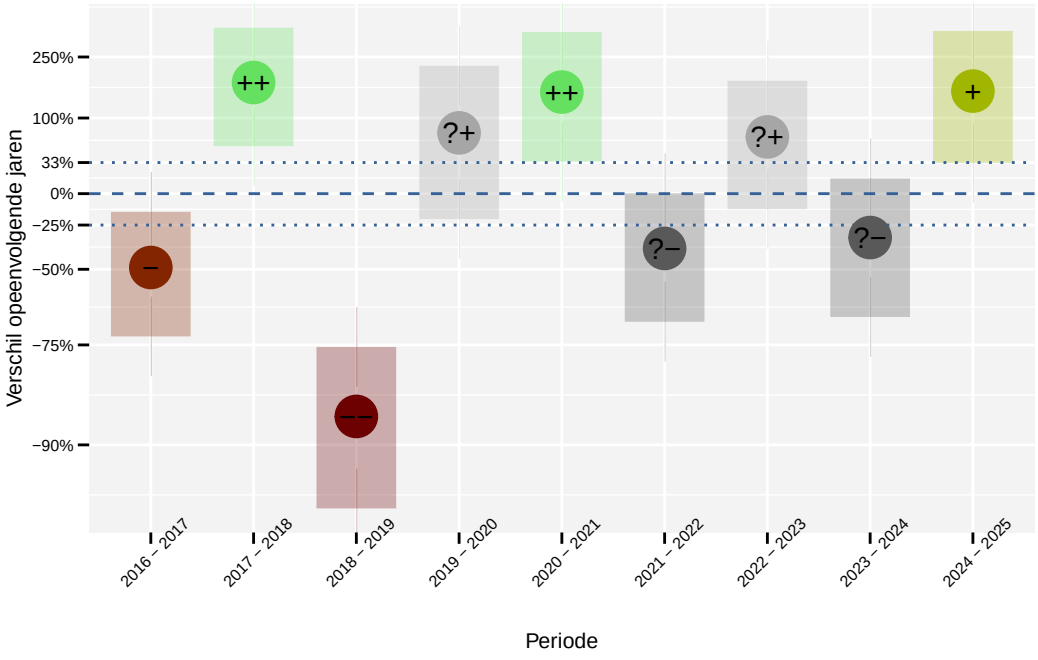

Figuur 4.27: Monitoringsinspanning voor het meetnet Gevlekte witsnuitlibel

### 4.9.2 Vergelijking tussen de jaren.

Als we de aantallen tussen de jaren vergelijken (Figuur 4.28 en Figuur 4.29) dan merken we dat de populatie-aantallen grote schommelingen vertonen. Zo heeft de soort duidelijk jaren waarin er meer dieren worden geteld, zoals in 2018, 2021 en 2025, en jaren waarin de aantallen flink lager zijn, zoals in 2019. Mogelijks heeft dit te maken met de hoeveelheid neerslag het voorgaande jaar en de maanden voorafgaand het uitsluipen. Ook valt het niet uit te sluiten dat er in zogenaamd goede jaren (bijvoorbeeld 2018) zwervende dieren van uit het noordoosten in Vlaanderen geraken en zo onze lokale populaties 'voeden'.




Figuur 4.28: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Gevlekte witsnuitlibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.29: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het voorgaande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Gevlekte witsnuitlibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

Figuur 4.30: Gevlekte witsnuitlibel (foto: Erik Moonen)

### 4.9.3 Trend

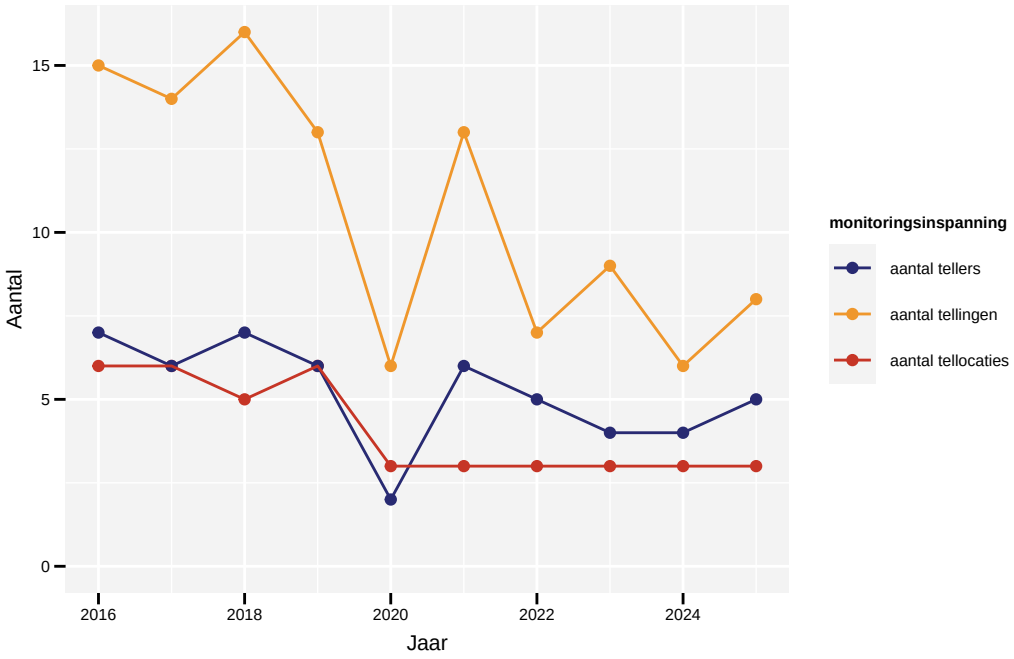
Over de periode 2016 - 2025 vertoont de Gevlekte witsnuitlibel een gemiddelde jaarlijkse trend van -7.0% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -12.3% en -1.6%. We kunnen dus spreken van een **afname** (—) van de Gevlekte witsnuitlibel in deze periode.

## 4.10 KEMPENSE HEIDELIBEL

Figuur 4.31: Kempense heidelibel (foto: Erik Moonen)

### 4.10.1 Aantal tellingen, tellers en getelde locaties

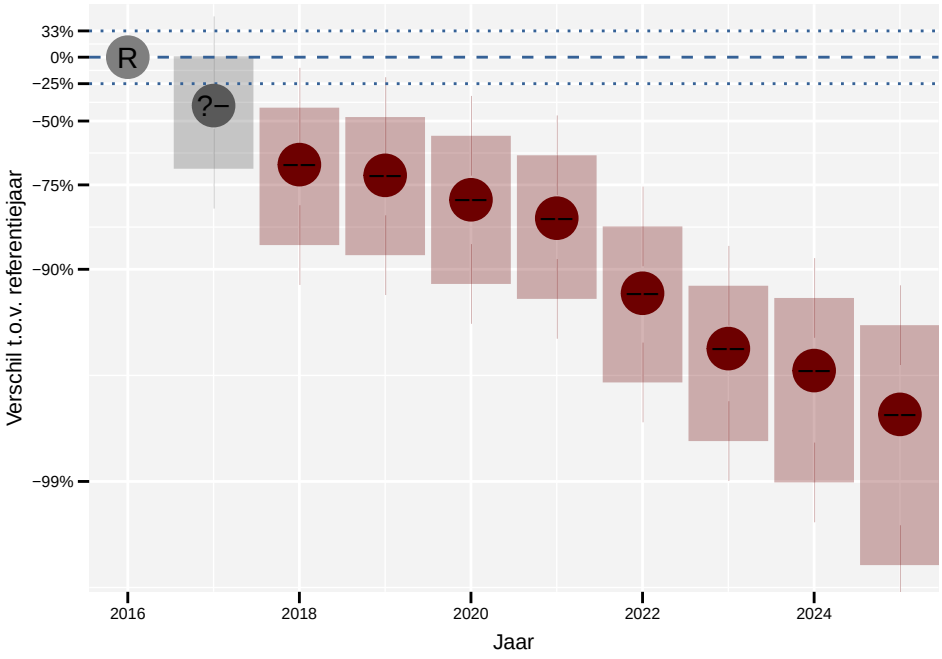
Figuur 4.32 toont het aantal tellers, het aantal tellingen en het aantal getelde meetnetlocaties voor het meetnet Kempense heidelibel.



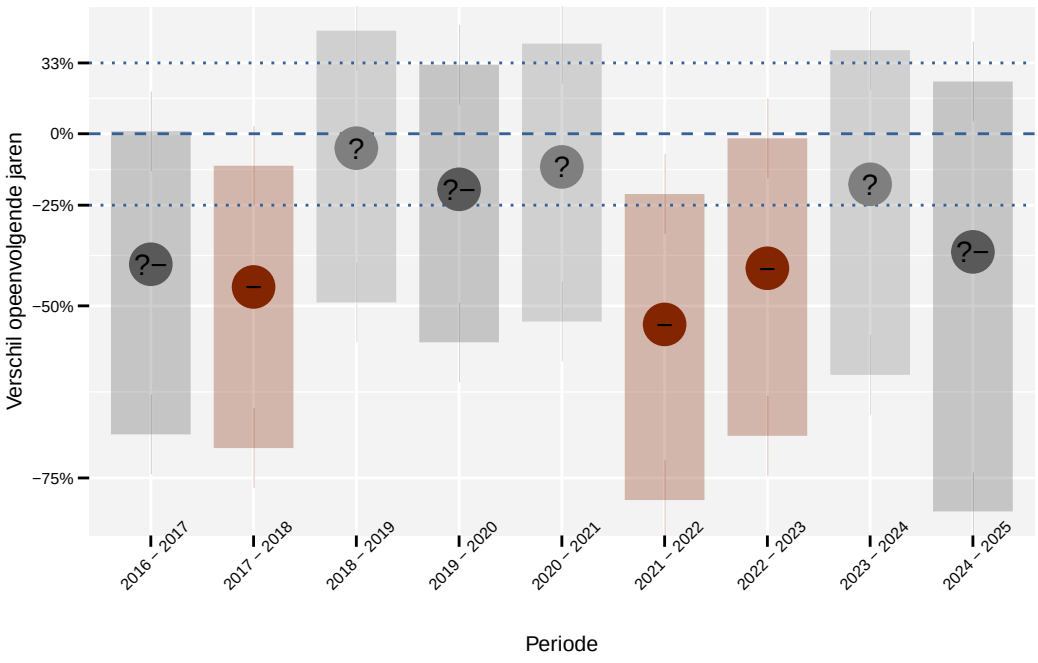

Figuur 4.32: Monitoringsinspanning voor het meetnet Kempense heidelibel

### 4.10.2 Vergelijking tussen de jaren.

Figuur 4.33 toont de verschillen t.o.v. het referentiejaar en Figuur 4.34 de verschillen tussen de opeenvolgende jaren.




Figuur 4.33: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het referentiejaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Kempense heidelibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.




Figuur 4.34: Jaarlijkse verschillen in aantallen t.o.v. het voorgaande jaar met het 90%-betrouwbaarheidsinterval voor de Kempense heidelibel. De symbolen geven de classificatie van de verschillen weer. De stippellijnen tonen de referentiewaarde (0%), de ondergrens (-25%) en de bovengrens (+33%) waarop de classificatie gebaseerd is.

### 4.10.3 Trend

Over de periode 2016 - 2025 vertoont de Kempense heidelibel een gemiddelde jaarlijkse trend van -39.5% met een 90%-betrouwbaarheidsinterval tussen -46.1% en -32.6%. We kunnen dus spreken van een **sterke afname** (——) van de Kempense heidelibel in deze periode.

De Kempense heidelibel komt momenteel nog maar in één gebied in Vlaanderen voor, waar de soort geteld wordt op 2 tellocaties. De afgelopen jaren namen de aantallen zo sterk af dat er in 2025, ondanks verschillende bezoeken aan het gebied, slechts één mannetje en één vrouwtje werd waargenomen. We vrezen dan ook dat de soort binnen enkele jaren uitgestorven zal zijn in Vlaanderen .

De laatste jaren werden door de beheerder wel beschermingsmaatregelen genomen, maar de populatie was allicht al zo sterk gedaald dat deze maatregelen weinig effect hebben. Bijkomend zorgt het lage waterpeil op de Dommel voor een sterk drainerend effect in de zomer, waardoor de herstelmaatregelen teniet gedaan worden.

## 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, Nr. INBO.R.2011.27. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel.

De Knijf G., Ledegen H. & Westra T. (2019). Monitoringsprotocol Libellen. Versie - 2.0. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. 49. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. https://doi.org/10.21436/inbor.17262395.

De Knijf G., Maes D., De Bruyn L., Onkelinx T., Piesschaert F., Pollet M., Truyens P., Van Calster H., Westra T. & Quataert P. (2015). Monitoringsprotocol libellen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. INBO.R.2015.7886774. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 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, Nr. INBO.R.2014.2319355. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. & Sahlén G. (2010). European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Knijf G.D., Billqvist M., Grunsven R.H.A. van, Prunier F., Vinko D., Trottet A., Bellotto V., Clay J. & Allen D.J. (2024). Measuring the pulse of European biodiversity. European Red List of Dragonflies & Damselflies (Odonata). European Commission, Brussels, Belgium. https://doi.org/10.2779/462053.

Onkelinx T. (2024). effectclass: Classification and Visualisation of Effects. Version 0.1.5. https://inbo.github.io/effectclass/.

Onkelinx T. (2026). git2rdata: Store and Retrieve Data.frames in a Git Repository. Version 0.5.2. https://doi.org/10.5281/zenodo.1485309.

Piesschaert F., De Knijf G., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H. & Pollet M. (2026b). Meetnetten.be - Transects for dragonflies in Flanders, Belgium. Research Institute for Nature; Forest (INBO). https://doi.org/10.15468/Y8U6E9.

Piesschaert F., De Knijf G., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H. & Pollet M. (2026c). Meetnetten.be - Exuviae counts for dragonflies in Flanders, Belgium. Research Institute for Nature; Forest (INBO). https://doi.org/10.15468/UE87UX.

Piesschaert F., De Knijf G., Brosens D., Westra T., Desmet P., Ledegen H. & Pollet M. (2026a). Meetnetten.be - Population counts for dragonflies in Flanders, Belgium. Research Institute for Nature; Forest (INBO). https://doi.org/10.15468/CRBUDG.

R Core Team (2025). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Rue H., Martino S. & Chopin N. (2009). Approximate Bayesian Inference for Latent Gaussian Models Using Integrated Nested Laplace Approximations (with discussion). Journal of the Royal Statistical Society B 71: 319-392.

Simpson D.P., HRue, Martins T.G., Riebler A. & Sørbye S.H. (2017). Penalising Model Component Complexity: A Principled, Practical Approach to Constructing Priors. Statistical Science 32 (1): 1-28. https://doi.org/10.1214/16-STS576.

Westra T., De Knijf G., Ledegen H., Van De Poel S., Piesschaert F. & Onkelinx T. (2021). Resultaten van de Vlaamse libellenmeetnetten voor de periode 2016 - 2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. 12. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, België. https://doi.org/10.21436/inbor.34106517.

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, Nr. 2319355. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 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, Nr. 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 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.

In een aantal meetnetlocaties is de doelsoort in de loop van het meetnet verdwenen. Een deel van deze meetnetlocaties wordt daarom niet meer geteld en op inactief gezet in het meetnetten-portaal. Als dat het geval is, voegen we nulwaarnemingen toe aan de gegevensset voor alle jaren dat de locatie op inactief staat. Dit is nodig om op een correcte manier de trend te schatten.

## 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.

Op basis van dit model maken we een schatting van de jaarlijkse index. Dit is het procentueel verschil in aantallen tussen een bepaald jaar en een referentiejaar. Daarnaast maken we ook een schatting van het relatief verschil tussen opeenvolgende jaren.

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 $\mu_{ldj}$ en overdispersieparameter $k$.

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

$$\mathsf{E}[C_{ldj}] = \mu_{ldj}$$

$$\mathsf{var}(C_{ldj}) = \mu_{ldj} + \frac{\mu_{ldj}^2}{k}$$

We maken gebruik van onderstaande linkfunctie.

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

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 $\sigma_l^2$.

- $b_d$ het effect van de dag in het 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 $\sigma_d^2$.
- $b_j$ 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 $\sigma_j^2$.

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

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

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

## A.3 MODEL VOOR VERSCHILLEN TUSSEN DE MEETCYCLI

Voor de meetnetten met een driejaarlijkse meetcyclus (Bosbeekjuffer, Vroege glazenmaker en Variabele waterjuffer) fitten we een model om de verschillen tussen de meetcycli te schatten.

Omdat deze meetnetten gebruikmaken van transecttellingen, moet het model ook rekening houden met de transectlengte. De transectlengte heeft immers invloed op de zoekinspanning en dus ook op de getelde aantallen. Dit doen we door de transectlengte (in meter) gedeeld door 50 als *offset* toe te voegen aan het model. Hierdoor worden de resultaten uitgedrukt als (verschil in) aantallen per 50 meter transectlengte.

Verder is het model analoog aan het model voor het verschillen tussen de jaren. Het enige verschil is dat we gebruik maken van $\beta_m M_m$, het effect van meetcyclus $m$, i.p.v. het jaareffect $b_j$.

We krijgen dan:

$$\eta_{lcm} = \beta_0 + \beta_m M_m + b_l + b_d$$

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

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

## A.4 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, m.a.w. het percentage vooruitgang of achteruitgang per jaar;
- totale trend in aantallen over de volledige periode, m.a.w. het percentage vooruitgang of achteruitgang over de hele periode.

We krijgen dus:

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

waarbij $e^{\beta_1}$ de relatieve trend weergeeft.

## A.5 MODELLEN VOOR RIVIERROMBOUT

Bij Rivierrombout worden de getelde larvenhuidjes bij elk bezoek weggenomen en is het totaal van de getelde larvenhuidjes over alle bezoeken binnen een jaar een proxy voor de lokale populatiegrootte. Het model voor Rivierrombout maakt daarom gebruik van de totale getelde aantallen per jaar en per locatie. We houden ook rekening met de zoekinspanning door de som van de transectlengte (voor alle bezoeken binnen een jaar aan een locatie) gedeeld door 500 als offset toe te voegen aan het model.

De gebruikte modellen voor Rivierrombout zijn verder identiek aan het model voor de verschillen tussen de jaren en het model voor de jaarlijkse trend, maar dan zonder het seizoenseffect $b_d$.

## A.6 MODELLEN FITTEN

We fitten de statistische modellen in R (R Core Team, 2025) met het INLA package (Rue *et al.*, 2009). INLA gebruikt een Bayesiaanse benadering om de modellen te fitten. Daarom moeten we priors specificeren voor de parameters en hyperparameters.

- $\sigma_l^2$ krijgt een `penalised complexity` (Simpson *et al.*, 2017) prior zodat $Prob(\sigma_l > 1) = 0.05$.
- $\sigma_d^2$ krijgt een `penalised complexity` prior zodat $Prob(\sigma_j > 0.01) = 0.05$.
- $\sigma_j^2$ krijgt een `penalised complexity` prior zodat $Prob(\sigma_c > 0.3) = 0.01$.

# B REPRODUCEERBAARHEID VAN DE ANALYSES

De analyses werden uitgevoerd via de programmeertaal R (R Core Team, 2025). De R-scripts staan onder versiebeheer via volgende GitHub repository: inbo/soortenmeetnetten-analysis en zijn publiek toegankelijk.

Meer specifiek gebeuren de analyses voor de libellenmeetnetten via de scripts in de folder inbo/soortenmeetnetten-analysis/analysis_libellen/source (commit 411dff3).

De analyseresultaten zijn terug te vinden in de folder inbo/soortenmeetnetten-analysis/analysis_libellen/output/results (commit 411dff3). De bestanden met resultaten kunnen in R ingelezen worden via het `git2rdata` package (Onkelinx, 2026).

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 DETAILS VAN DE GETELDE AANTALLEN

In de website-versie van dit rapport vind je een interactieve tabel met de gedetailleerde telgegevens van zowel de prioritaire soorten als de overige soorten. In deze tabel maken we onderscheid tussen vrouwelijke (V) en mannelijke (M) imago's, imago's met onbekend geslacht (imago U), imago's (niet uitgekleurd), larvenhuidjes (V, M en U), copula en eiafzettende libellen.