

Update CTI klimaatindicator voor vlinders en libellen



Update CTI klimaatindicator voor vlinders en libellen

Update CTI klimaatindicator voor vlinders en libellen

Tekst

Chris van Swaay
Roy van Grunsven
Jurriën van Deijk

Rapportnummer

VS2022-041

Projectnummer

P2022-147

Productie

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

Opdrachtgever

Rene Henkens, WenR

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Van Swaay, C.A.M., Van Grunsven, R.H.A. & Van Deijk, J.R. (2022). Update CTI klimaatindicator voor vlinders en libellen. Rapportnr. VS2022-041, De Vlinderstichting, Wageningen

December 2022



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

Update CTI klimaatindicator voor vlinders en libellen

Inleiding

De Community Temperature Index (CTI) is een manier om de effecten van temperatuurverandering op soorten in beeld te brengen. Hij werd geïntroduceerd door Devictor et al. (2012) en voor Nederland uitgewerkt in Van Swaay et al. (2018). De methode richt zich vooral op veranderingen in de samenstelling van soorten op vaste meetpunten, en hoe dat doorwerkt in de gemiddelde temperatuur van alle exemplaren van een soortgroep op die locatie. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de STI (de Species Temperature Index), de gemiddelde temperatuur van alle vindplaatsen binnen de range van de soort. Als zuidelijke soorten (met een hoge STI) dus relatief toenemen ten opzichte van noordelijke soorten met een lage STI, dan stijgt de plot-CTI. Gaan alle soorten achteruit, maar 'warme' soorten minder dan 'koele' soorten, dan stijgt de plot-CTI ook.

Methode

De CTI als klimaatindicator is de gewogen gemiddelde STI voor alle soorten in ieder meetpunt voor ieder jaar afzonderlijk. Talrijkere soorten tellen dus zwaarder mee in de CTI-klimaatindicator dan zeldzame soorten.

Voor de CTI-klimaatindicator zijn de tellingen in de NEM-populatiemonitoringmeetnetten van De Vlinderstichting gebruikt voor dagvlinders (sinds 1990), libellen (sinds 1998) en nachtvlinders (sinds 2013).

Niet alle tellingen zijn gebruikt, alleen goed getelde routes zijn gebruikt:

- Dagvlinders: alleen routes die in een jaar in de maanden april tot en met augustus minimaal één keer in de maand geteld zijn.
- Libellen: alleen routes die minimaal één keer voor 1 juli en één keer na 1 juli zijn geteld.
- Nachtvlinders: alleen telpunten die minimaal zes keer per jaar geteld zijn.

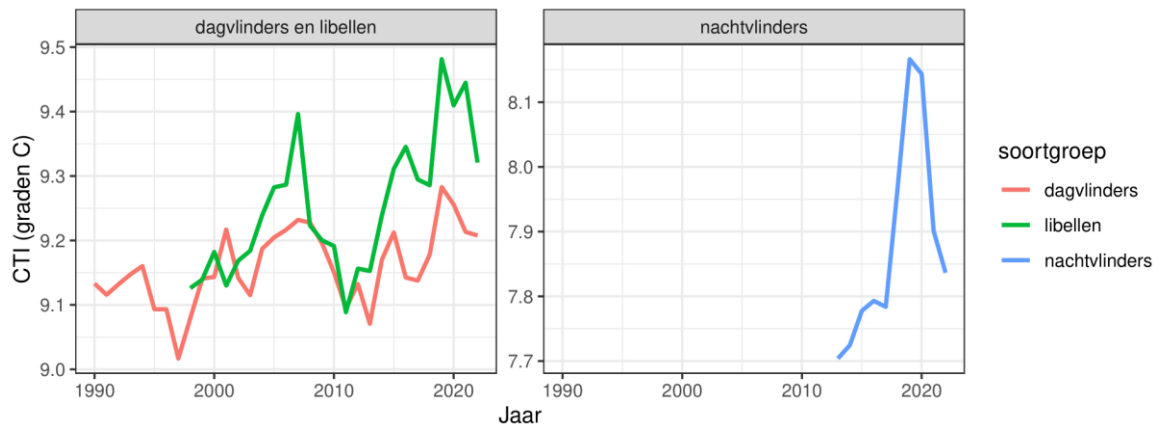
Daarnaast zijn bij de dagvlinders de gegevens van de distelvlinder niet meegenomen. Deze trekvlinder uit Afrika komt af en toe in enorme aantallen naar Europa, en wordt in andere jaren niet of nauwelijks waargenomen. Omdat de oorzaken voor het verschijnen van deze vlinder buiten Nederland liggen, en de enorme aantallen verstorend werken op de grafiek, is deze soort buiten beschouwing gelaten.

De CTI-klimaatindicator voor Nederland is vastgesteld door de gewogen gemiddelde STI per route per jaar (de plot-CTI) in een mixed model te stoppen met jaar als fixed variable en routenummer als random variable.. Deze bewerkingen zijn uitgevoerd in R version 4.2.1 (R Core Team, 2022) in het package lme4 (Bates et al., 2015).

Resultaten

De CTI-klimaatindicator voor dagvlinders is sinds 1990 gestegen met 0,0036 C per jaar, die voor libellen met 0,0098 C per jaar sinds 1998 (Figuur 1). Daarmee stijgt de CTI-klimaatindicator van de libellen twee tot drie keer zo snel als van de dagvlinders. Dit hangt ongetwijfeld samen met de veel grotere mobiliteit van libellen, waardoor ze veel sneller kunnen reageren op klimaatverandering. Voor nachtvlinders is de tijdreeks nog te kort om een uitspraak te kunnen doen over een trend, wel is de vorm (oplopend naar 2019, daarna een daling) hetzelfde als de vorm van de grafieken voor dagvlinders en libellen. Opvallend is wel dat de

CTI-klimaatindicator van nachtvinders ruim een graad lager ligt dan voor dagvlinders en libellen, vermoedelijk een gevolg van een meer gewogen berekening van de STI door Sparrius et al. (2019).



Figuur 1: CTI voor dagvlinders, libellen en nachtvinders per jaar. Omdat de waarden voor de nachtvinders (veel) lager liggen dan voor dagvlinders en libellen, zijn deze in een aparte grafiek gepresenteerd. Deze grafieken zijn gemaakt op basis van de tellingen uit de NEM-meetnetten voor dagvlinders, nachtvinders en libellen van CBS en Vlinderstichting.

Discussie

De CTI-klimaatindicator zoals die hier gepresenteerd wordt kan direct gemaakt worden vanuit de pure NEM-tellingen. Dat is het elegante aan de methode: na een filtering op goed getelde locaties wordt zonder bijschatten of modelleren een CTI berekend. Ook voor andere soortgroepen waarvoor een NEM-aantalsmeetnet beschikbaar is kan deze CTI-klimaatindicator vastgesteld worden. Zo nodig zal alleen eerst de STI per soort moeten worden berekend, Sparrius et al. (2019) hebben daarvoor een eenvoudig bruikbare methode ontwikkeld die al bij vaatplanten en nachtvinders getest is met GBIF-data.

Community-indicatoren zijn ook mogelijk voor andere parameters, als stikstofgevoeligheid, specialisatie en beschaduwing. Ook is het vrij eenvoudig mogelijk om deze indicatoren te berekenen voor onderverdelingen, als provincies, fysisch-geografische regio's en begroeiingstypen. Zo blijkt de CTI-klimaatindicator in alle begroeiingstypen te stijgen, behalve in de duinen (Figuur 2).

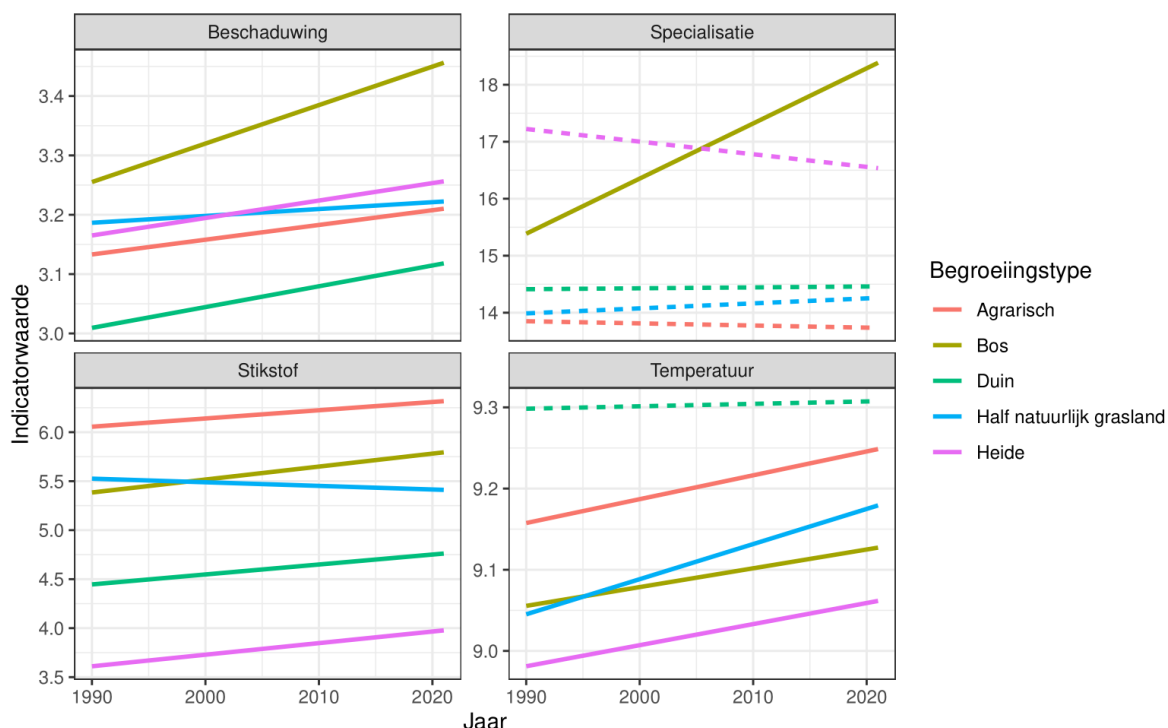
Van Swaay et al. (2018) laten zien dat het ook mogelijk is om de CTI-klimaatindicator te berekenen met occupancy gegevens (verspreidingsdata op 1x1km) per jaar. Nadeel hiervan is dat het langzamer reageert (de verspreiding verandert langzamer dan de compositie). Voordeel is dat deze methode voor meer soortgroepen kan worden toegepast omdat er bij meer soortgroepen wel verspreidingsdata beschikbaar is. Zo laten Van Swaay et al. (2018) zien dat het met occupancy data ook gebruikt kan worden voor vaatplanten en nachtvinders (terug tot 1990).

Samenvattend zijn er de volgende mogelijkheden voor de CTI-klimaatindicator als kernindicator:

- Direct toegepast op de pure NEM-meetnetting is nu direct mogelijk voor dagvlinders, nachtvinders, libellen en broedvogels.
- Direct toegepast op occupancy resultaten is nu mogelijk voor vaatplanten. Het kan ook een alternatieve route zijn voor andere groepen waarvoor occupancy-data beschikbaar is, als dagvlinders en libellen.
- De CTI-klimaatindicator kan ook vastgesteld worden voor andere soortgroepen waarvoor NEM-meetnetten beschikbaar zijn (bv. reptielen,

amfibieën, vissen) of occupancy data beschikbaar is (sprinkhanen, zoogdieren) na vaststelling van de STI.

Beide eerste toepassingen kosten weinig tijd, de data is al verzameld en STI's zijn bekend. Voor de laatste toepassing is meer werk nodig omdat de STI's nog moeten worden vastgesteld, maar de methode en het Rscript daarvoor zijn al beschikbaar en Europese verspreidingsdata kan uit GBIF gehaald worden. Dat is weliswaar niet volledig en bevat fouten, op de STI berekening hebben die maar weinig invloed.



Figuur 2: Trend tussen 1990 en 2021 voor vier indicatoren op routes in het meetnet vlinders per begroeiingstype. Doorgetrokken lijnen zijn significant, onderbroken lijnen niet significant. Eenheid beschaduwing: 1=kale open grond, 5=hoogopgaand bos. Specialisatie: hoe hoger, hoe meer gespecialiseerd een soort is. Stikstof: Ellenbergeenheid, hoe hoger, hoe toleranter voor stikstof. Temperatuur: CTI in graden Celcius.

Literatuur

- Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S (2015). "Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4." *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01.
- Devictor, V.; Swaay, C. van; Brereton, T.; Brotons, L.; Chamberlain, D.; Heliölä, J.; Herrando, S.; Julliard, R.; Kuussaari, M.; Lindström, A.; Reif, J.; Roy, D.B.; Schweiger, O.; Settele, J.; Stefanescu, C.; Strien, A. van; Van Turnhout, C.; Vermouzek, Z.; WallisdeVries, M.; Wynhoff, I. & Jiguet, F. (2012): Differences in the climate debts of birds and butterflies at a continental scale. - *Nature Climate Change* 2, 121–124
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Sparrius, L.B., Top, G.G. van den & Swaay, C.A.M. van (2019): An approach to calculate a Species Temperature Index for flora based on open data. - *Gorteria*, Dutch Botanical Archives 40, 2018:73-78
- Swaay, C. van; Turnhout, C. van; Sparrius, L.; Grunsven, R. van; Deijk, J. van; Strien, A. van & Doornbos, S. (2018): Hoe onze flora en fauna veranderen door klimaatverandering. - *De Levende Natuur* 119 (6), 256-259