



Voedselbos trekt insecten en broedvogels

De afgelopen decennia vindt er een zorgwekkende achteruitgang van insecten plaats. Dit onderzoek laat zien dat de ontwikkeling van een voedselbos juist voor een sterke toename in insecten kan zorgen. Het onderzoek strekt zich uit over meerdere jaren en er is tegelijkertijd een referentiesituatie meegenomen. Hoewel het onderzoek slechts in één gebied is gedaan, laat het zien dat voedselbossen een serieuze rol kunnen spelen in het bevorderen van insecten in het landschap. De stijgende aantallen - grotendeels insectivore - broedvogels ondersteunen deze resultaten.

Tekst **Sytske de Waart, Maarten Schrama, Wouter Moerland, Jan Degenaar**

Een voedselbos is een door mensen bedacht ecosysteem, waarin voedselproductie uit een grote diversiteit aan gewassen samen moet gaan met een hoge biodiversiteit (Moereels et al., 2024). In voedselbos Haarzuilens, gelegen op landgoed Haarzuilens van Natuurmonumenten ❶, onderzoeken wij of zo'n ecosysteem in Nederland inderdaad zorgt voor een hoge biodiversiteit. De eerste aanplant vond plaats in de winter van 2015-

❶ Zicht vanuit voedselbos Haarzuilens op omliggend weidelandschap. (Foto: Jan Degenaar)

2016, toen ruim een halve kilometer heg met 24 soorten inheemse struiken en bomen is aangeplant, naast vele pionierbomen en een paar honderd oogstbare bomen en struiken. In de jaren daarna vond verdere aanplant van het voedselbos plaats, met gemiddeld vijf- tot achthonderd bomen en struiken per jaar, deels inheems deels uitheems. Momenteel staan er ruim tweehonderd soorten oogstbare gewassen. Dat voedselbossen effect kunnen hebben op de bio-

diversiteit bleek al eerder in Voedselbos Ketelbroek (Gelderland), dat is aangelegd op voormalig intensief gebruikt maisland (Breidenbach et al., 2017). Voor loopkevers bleek het aantal soorten van de Rode Lijst na tien jaar vergelijkbaar met het nabijgelegen Natura 2000-gebied De Bruuk; goed nieuws in een tijd waarin er over insecten vooral slecht nieuws wordt gemeld (Hallmann et al., 2017; Van Klink et al., 2020).

Het is niet bekend hoe algemeen dit beeld is: hoe reageren insecten op de aanleg van een voedselbos? In welke mate kunnen positieve verwachtingen en informele observaties worden bevestigd met meer systematisch onderzoek?

Diversiteit aan habitats

De term ‘voedselbos’ is wat misleidend, omdat het geen natuurlijk bos is. Het is – zeker in de Noordwest-Europese context – eerder een halfopen landschap met een grote diversiteit aan voedselproducerende, meerjarige gewassen (Moereels et al., 2024). Die worden idealiter op zo’n manier geplant dat ze ook na honderd jaar nog produceren. Om ervoor te zorgen dat alle voedselproducerende gewassen voldoende licht krijgen, is het voedselbos-ecosysteem een halfopen bos of opgerekte bosrand, waarin een groot aantal micro-habitats vlak naast elkaar bestaat. Daarnaast zijn in vrijwel alle voedselbossen, naast voedselgewassen, een veelheid aan ondersteunende landschapselementen aanwezig, zoals heggen, houtwallen, poelen en verhogingen. En de vegetatie wordt met rust gelaten, waardoor ruigtevegetatie de overhand krijgt (Moereels et al., 2024). Enerzijds biedt dit beschutting aan de gewassen, anderzijds faciliteert het een leefgebied voor talloze soorten planten en dieren in een uitgebreid voedselweb, inclusief bestuivers en natuurlijke predatoren (zoals vogels en marterachtigen). Het versnelt de transitie van de agrarische bodem naar een bosbodem.

Vraagstelling

Het is de vraag of voedselbossen structureel zorgen voor een toename van insecten en dieren die daarvan afhankelijk zijn. Het doel van dit onderzoek is daarmee drieledig:

- 1) Het aantal insecten in het voedselbos vergelijken met het aantal insecten in een nabijgelegen referentiegebied. Daarmee kunnen we inschatten of veranderingen in gevonden aantallen reële trends vertegenwoordigen.
- 2) Die trends vergelijken met gerichte bemonsteringen van nachtvlinders, we gebruiken hen als indicator voor algehele biodiversiteit van ongewervelden in het voedselbos.
- 3) Een beeld krijgen van de verandering in aantallen broedvogels, die tijdens het broedseizoen merendeels afhankelijk zijn van insecten.



2 Locaties malaisevallen. Voedselbos Haarzuilens in uitsnede; referentiegebied transparant wit. 1) refereert naar de locatie van de malaiseval in het voedselbos, 2a-c) refereert naar de plek van de malaiseval in het referentiegebied. N) refereert naar de locatie van de nachtvlinder (lichtval) in het voedselbos.

De ontwikkeling van een voedselbos is een complex geheel van beheer- en inrichtingsmaatregelen. In deze studie onderzoeken we het effect van zo’n complexe set aan maatregelen op de lokale soortenrijkdom. We weten op voorhand dat we dus niet precies kunnen zeggen welke aspecten van het voedselbos verantwoordelijk zijn voor waargenomen veranderingen.

Methode

Voedselbos Haarzuilens is een gebied van zo’n 6 hectare en ligt langs de Haarrijnse plas, vlak bij Haarzuilens aan de westkant van Utrecht. Het referentiegebied ligt ten westen van het voedselbos 2. De geschiedenis van zowel het voedselbos als het referentiegebied is hetzelfde: ze waren agrarisch grasland en zijn sinds 2007 in handen van Natuurmonumenten. Sinds 2015 wordt het voedselbos ontwikkeld op grasland. In het referentiegebied wordt het grasland verschaald: beheer dat gericht is op ontwikkeling van een bloemrijk natuurgasland, met op dit moment kruipende boterbloemen en grote vossenstaart als dominante plantensoorten.

Gedurende vier jaar (2019-2023) hebben we in alle seizoenen, jaarlijks in dezelfde weken, een malaiseval in het jonge voedselbos en in een nabijgelegen referentiegebied geplaatst 3. Die is met name bedoeld om vliegende insecten te vangen, maar ook sommige lopende ongewervelden als spinnen, naaktslakken en springstaarten komen erin terecht. We hebben van 2016 tot 2024 ook met een laken-opstelling gekeken naar nachtvlinders, en naar minerende vlinders voor bladmineerders. En in het voedselbos zijn van 2016 tot 2024 ook de broedvogels gemonitord.

De plekken waar we de malaiseval in het voedselbos en in het referentiegebied opgezet hebben, zijn aan-

gegevens in 2 en 4. In het begin van de meetserie waren de biotopen redelijk vergelijkbaar: relatief beschut tegen de wind door aanwezige struiken en bomen en binnen 15 meter van permanent water (sloot of poel). De metingenserie liep vanaf de herfst van 2019 tot en met de zomer van 2023. We hebben steeds aan het begin van ieder seizoen twee weken gevangen, dus rond 21 maart, 21 juni, 21 september en 21 december. Gedurende die twee weken hebben we regelmatig gecontroleerd of de val nog goed stond, en of er nog voldoende vloeistof in de verzamelpot zat.

Door de vegetatieontwikkeling in het voedselbos werd deze locatie steeds beschutter: bomen werden hoger en dichter, struiken ontwikkelden zich. Ook werd er op grote delen niet meer gemaaid waardoor het grasland verruigde. De locatie van de malaiseval in het voedselbos was niet toegankelijk voor publiek. De plek was enigszins beschut door de noordelijk gelegen bomenrij en bevond zich in de buurt van een poel.

De val in het referentieveld hebben we twee keer verplaatst maar is altijd op de overgang van grasland naar bosschage geplaatst, vergelijkbaar met de situatie in het voedselbos 3. De eerste keer, in de eerste lente van het onderzoek, is de val achter een hek naast een geriefbosje - een klein bos waar men vroeger het hakhout vandaan haalde - gezet, zodat mensen (en honden) er niet bij konden komen. De tweede keer hebben we hem naast een ander geriefbosje gezet, omdat op de oorspronkelijke locatie huizen werden gebouwd. Ook deze plaats was achter een hek. Van de zestien rondes is de val in het referentieveld twee keer omgetrokken, waarschijnlijk door honden of vandaan. De eerste keer in de winter van het eerste jaar, de tweede keer in het voorjaar van het derde jaar. De

3 Malaisevallen in referentiegebied, derde locatie (links) en voedselbos (rechts). (Foto: Sytske de Waart) 4 Tabel periodes en locaties malaisevallen.



Locatie	Datum eerste val	Datum laatste val	GPS-coördinaten
Voedselbos	Herfst 2019	Zomer 2023	52.1244 5.0039
Referentiegebied	Herfst 2019	Winter 2019/2020	52.1242 5.0016
Referentiegebied	Lente 2020	Winter 2020/2021	52.1239 5.0006
Referentiegebied	Lente 2021	Zomer 2023	52.1258 5.0033

metingen van deze rondes in referentiegebied en voedselbos zijn in dit stuk buiten beschouwing gelaten waarmee het totaal aantal periodes op veertien uitkomt.

De vangsten zijn door de eerste auteur tot op het niveau van ordes gedetermineerd onder een binoculair, waarbij in het geval van de Diptera (tweevleugeligen) nog een uitsplitsing in vliegen en muggen is gemaakt en in het geval van Hemiptera (vliesvleugeligen) een opsplitsing in cicades, bladluizen en wantsen. Een selectie van groepen is opgestuurd naar specialisten: cicades, slankpootvliegen, spinnen en sluipwespen. Die bevindingen zijn deels gepubliceerd door hen (Verheyde et al., 2021; Pollet & Meuffels, 2023), en bijzondere exemplaren zijn gedoneerd aan hun collectie.

Cijfers van relevante weersomstandigheden voor insecten zijn voor elke zomerperiode waarin we gemeten hebben, opgezocht. De gegevens zijn van het dichtstbijzijnde meetstation: De Bilt.

We hebben de broedvogelterritoria elk jaar gedurende zes rondes tijdens het broedseizoen gemonitord volgens de methode van Vergeer et al. (2016). De bladminnende vlinders hebben we ieder jaar tussen eind oktober en begin november eenmalig gemonitord. Hierbij ging de aandacht uit naar zowel inheemse als uitheemse soorten waardplanten. Nachtvinders zijn sinds 2018 tweemaal per jaar met behulp van licht gemonitord in juni en augustus, op zwoele avonden met weinig wind, op een vaste locatie op de 'zuidbult' 2. Er werd met een ML-Lamp gevangen tot ten minste drie uur na zonsondergang.

Resultaten

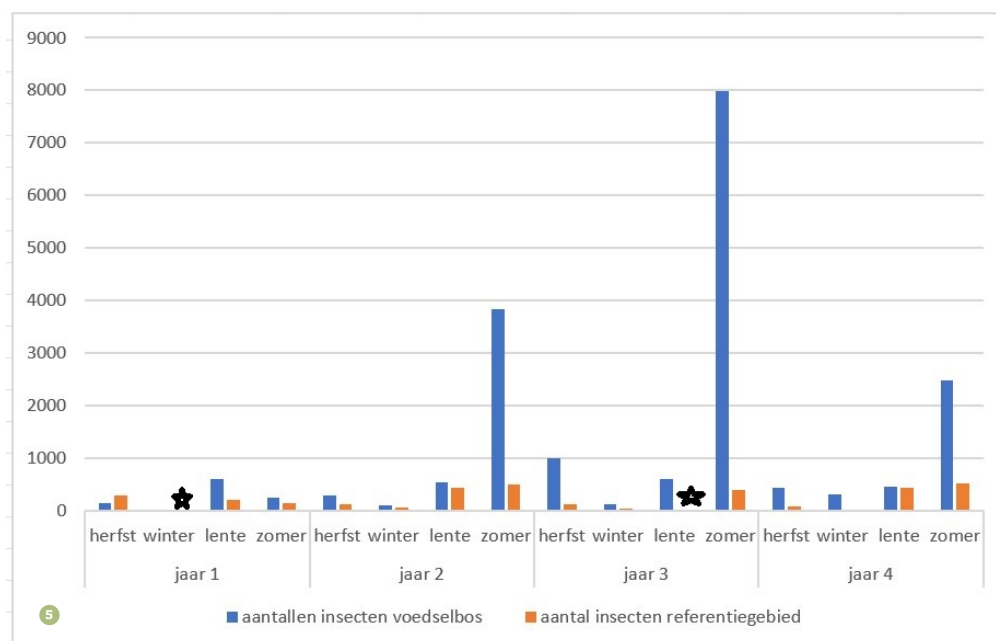
Malaisevallen: algemeen beeld

In de val van het voedselbos zijn in totaal 18.572 insecten verzameld, tegenover 3.379 in de val van het referentiegebied; een factor 5,5 verschil. (Zie 5 voor een uitsplitsing per jaar.) Het hoge aantal insecten in het voedselbos in het derde jaar valt op, terwijl het aantal in het vierde jaar lager is, ook ten opzichte van het tweede jaar. Met name het aantal Diptera schoot in het derde jaar omhoog 6a.

Het beeld in het referentiegebied is diverser: de aantallen in het eerste en derde jaar waren vergelijkbaar, net zoals de aantallen in het tweede en vierde jaar. Naast insecten kropen of vlogen ook andere ongewervelden in de vallen, zoals spinnen, mijten en hooiwasgans. Een opvallende vangst betrof een aantal naaktslakken in de val van het voedselbos in zomer en herfst van het derde jaar.

Weersomstandigheden

Voor insecten waren de weersomstandigheden in de derde zomerperiode hetgunstigst 7. Dit was de



5 Aantallen insecten per jaar van 2019 tot 2023 uitgesplitst naar voedselbos en referentiegebied. Een zwart sterretje betekent dat er geen metingen zijn van het referentiegebied, omdat de val toen omgetrokken was; in de winter van jaar 1 lijkt het of ook in het voedselbos geen metingen waren, maar dat waren er zo weinig (15 insecten) dat het wegvalt in de x-as. Hetzelfde geldt voor de winter van jaar 4 in het referentiegebied (14 insecten).

zomer met de meeste warme dagen, de laagste neerslaghoeveelheid en de meeste droge dagen. De gemiddelde temperatuur was in de vierde zomer het hoogst (19,1 graden Celsius), en de gemiddelde windsnelheid was in de tweede zomer het laagst (2,6 meter/seconde) maar dit zit dicht op de windsnelheid in de derde zomer (2,8 meter/seconde). De vierde zomer was duidelijk het natst, wat de lage aantallen insecten in die zomer mede zou kunnen verklaren.

Insectenordes meer in detail

Uit de zomermetingen blijkt dat de totale hoeveelheid insecten in de eerste zomer (2020) op beide locaties nagenoeg gelijk was ⁶⁵. In de drie zomers daarna bleef het totale aantal insecten in het referentiegebied min of meer gelijk terwijl het aantal insecten in het voedselbos een stijgende lijn vertoonde, om in de vierde, vrij natte zomer (2023) weer wat terug te lopen. Hetzelfde verloop valt te zien bij de tweevleugeligen (Diptera) ⁶², vliesvleugeligen (Hymenoptera) ⁶⁶ en kevers (Coleoptera) ⁶⁷. Bij halfvleugeligen (Hemiptera) ⁶⁸ en vlinders (Lepidoptera) ⁶⁹ wijkt het beeld af: zo stijgt het aantal vlindersoorten in het referentiegebied mee, maar deze aantallen liggen een stuk lager dan bij de eerste drie ordes. Zou de Y-as hier dezelfde schaal hebben als voor de drie ordes met de meeste aantallen, dan verdwijnen de pieken in het referentiegebied.

Nachtvlinders en vogels

Bij de bladminerende vlinders is over de jaren een duidelijke toename te zien, zowel in het aantal soorten vlinders als in het aantal planten dat is gekoloniseerd ⁸. In 2024 komt het totaal aantal bladmineerders op 89 soorten verdeeld over 40 waardplanten, merendeels op houtachtige gewassen (88 %). De plant

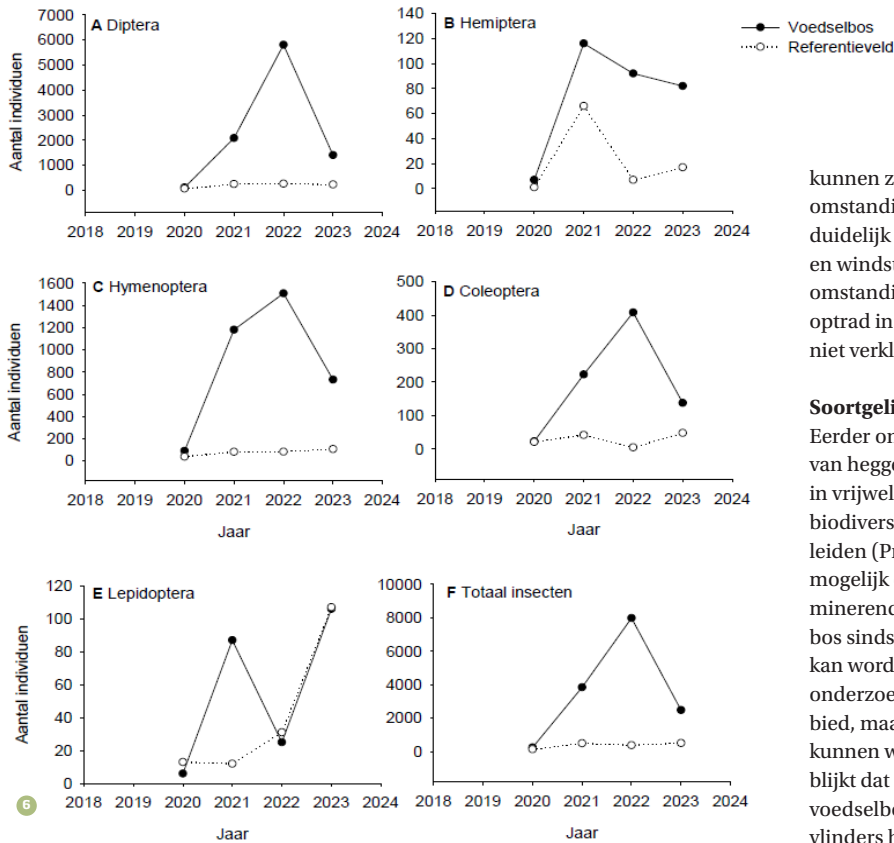
met de meeste soorten bladmineerders is de appel met in totaal acht soorten, gevolgd door zwarte els met zeven soorten. Ook het totaal aantal soorten nachtvlinders dat is waargenomen in het gebied laat een patroon van gestage toename zien tot 420 soorten in 2024.

Zowel wat betreft het soortenaantal als het aantal broedterritoria ⁹ zien we voor de broedvogels in de periode 2016-2023 een overwegend stijgende lijn. Het aantal soorten vogels neemt toe van 15 soorten in 2016 tot 36 soorten in 2023 en het aantal broedterritoria verdrievoudigt van 51 in 2016 tot 152 in 2023. Waar het gebied in 2016 gekenmerkt werd door algemene vogels van coulissenlandschap zoals tjiftjaf, koolmees, wilde eend en fazant, vinden we in 2023 naast deze soorten ook typische soorten van ruigtes waaronder kneu en insecteneters als sprinkhaanzanger, rietzanger en spotvogel.

Discussie

Uit de gegevens van de malaisevallen komt een genuanceerd beeld naar voren: de fauna in het jonge voedselbos laat in het begin een toename in abundantie zien vergeleken met het referentiegebied. Die toenames komen in grote lijnen overeen met de eerdere eenmalige metingen in voedselbos Ketelbroek (Breidenbach et al., 2017). Dit is een beeld dat we terugzien in de meeste ordes van insecten. De grootste absolute verschillen in aantallen insecten zijn zichtbaar in de Diptera en de Hymenoptera, tezamen goed voor 90 % van het totale aantal insecten in de malaiseval van het voedselbos.

Het is op basis van deze resultaten niet te zeggen in welke mate deze uiteenlopende trends zijn toe te schrijven aan lokale voortplanting of passanten. Bos-



jes in open landschap zouden een zekere aantrekken-
de werking op insecten kunnen hebben, een soort
'zeef-effect' dat voor muggen wel beschreven is (Ver-
donschot & Lotoskaya, 2012).

Twee meetperiodes zijn weggelaten, omdat de vallen
in het referentiegebied omgetrokken waren. Dit
gebeurde in de winter van eerste jaar (tweede ronde)
en de lente van derde jaar (elfde ronde). Dit beïnvloedt
het totaalbeeld van 5. Gemiddeld was de winter-
vangst in het referentiegebied over de andere drie
jaren 40 insecten, op een jaargemiddelde van 845
insecten: nog geen 5 %. Bij de lentevangsten heeft het
weglaten van een vangst meer effect bij het referentie-
gebied: gemiddeld was de lentevangst in het referen-
tiegebied over de andere drie jaren 359 insecten, 43 %
van het jaargemiddelde. Dit zou een verklaring kun-
nen zijn van de dip in het derde jaar van het referen-
tiegebied t.o.v. de jaren ervoor en erna 5. Het wegla-
ten van de lentevangsten heeft in het voedselbos veel
minder effect: hier bedraagt het slechts 2 % van het
jaargemiddelde. De val in het referentiegebied is twee
keer verplaatst. Aangezien alle drie de vallen steeds in
een vergelijkbare gradiënt stonden (in de buurt van
struweel) verwachten we daar weinig effect van op de
vangsten. In het derde en vierde jaar stond de val op
dezelfde plek.

De aantallen insecten in de malaiseval in het voedsel-
bos laten in de eerste drie jaar een duidelijke stijging
zien 5, om in het vierde jaar sterk te dalen tot onder
het niveau van het tweede jaar. Dit zou te verklaren

6 Veranderingen in domi-
nante ordes (a-e) en totaal
aantal insecten (f) in zowel
voedselbos als referentie-
gebied, zomermetingen.

7 Klimatologische gege-
vens meetperiode van
twee weken van zomer
1 tot en met 4 in de Bilt
(KNMI.nl (a,b))

Zomer	Temperatuur boven de 20 graden Celsius (aantal dagen)	Gemiddelde temperatuur (graden Celsius)	Neerslag (mm)	Aantal droge dagen (max 2 mm neerslag)	Wind (dag- gemiddelde in m/s)
Zomer 1	9	18,2	47,5	6	4,3
Zomer 2	9	17,5	33,5	6	2,6
Zomer 3	13	17,6	10,4	11	2,8
Zomer 4	12	19,1	53,3	5	3,6

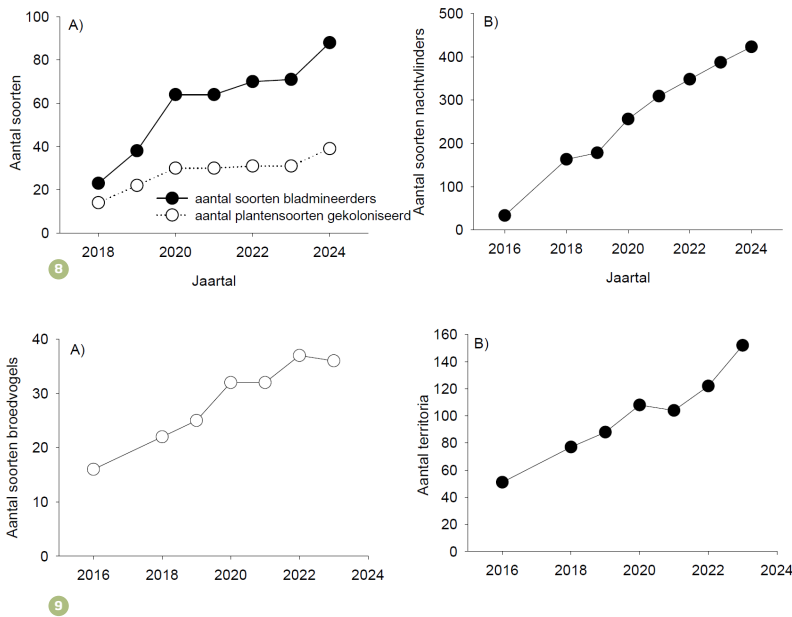
kunnen zijn door de voor insecten ongunstige weers-
omstandigheden in het vierde jaar: de zomer was toen
duidelijk het natst. Insecten zijn actief bij droog, warm
en windstil weer. In de derde zomerperiode waren de
omstandigheden het gunstigst. Waarom dit effect niet
optrad in de val van het referentiegebied kunnen we
niet verklaren.

Soortgelijk beeld voor verschillende groepen

Eerder onderzoek heeft laten zien dat het aanplanten
van heggen en houtwallen – landschapselementen die
in vrijwel alle voedselbossen worden aangeplant – tot
biodiversiteitswinst van met name entomofauna kan
leiden (Précigout & Robert, 2022). Het is heel goed
mogelijk dat de toename in de totale aantallen blad-
minerende vlinders en nachtvlinders in het voedsel-
bos sinds 2018 hier grotendeels aan toegeschreven
kan worden. Voor deze soortgroep is geen parallel
onderzoek geweest in het nabijgelegen referentiege-
bied, maar met name voor de minerende vlinders
kunnen we duidelijk soortrelaties aangeven. Daaruit
blijkt dat de aangebrachte bomen en struiken in het
voedselbos het grootste deel van de minerende micro-
vlinders huisvest. Deze houtige gewassen ontbreken
goeddeels in het referentiegebied, waardoor voort-
planting van bijbehorende bladminerende fauna niet
plaats kan vinden.

Ook de broedvogels geven een duidelijk beeld: het
aantal soorten is in zes jaar meer dan verdubbeld en
het aantal nesten verdrievoudigd. Deels zullen dit
vogels zijn die ook functioneel leefgebied vinden in de
omgeving van het voedselbos, zoals koekoek, kneu en





torenvalk. Echter, het overgrote deel van de aangetroffen soorten broedt in struikgewas of heggen en foerageert daar ook, zoals grasmus, zwartkop, spotvogel en fitis. De meeste soorten zijn afhankelijk van insecten tijdens het broedseizoen. De insectentoeename lijkt dus door te werken in hogere trofische niveaus, zoals te verwachten is, gezien het belang van insecten als voedingsbron tijdens het broedseizoen.

Voedselbossen en soortenrijkdom

De onderzochte soortgroepen zijn in ontwikkeling en nemen in het voedselbos toe in diversiteit. De waarde zit ook in de aanwezigheid van de bedreigde soorten, die opgenomen zijn in de nationale Rode Lijsten. Vier soorten broedvogels staan op de Rode Lijst: kneu (2 territoria), koekoek (1 territorium), spotvogel (3 territoria) en torenvalk (1 territorium). Het voedselbos biedt broedgelegenheid aan deze soorten die indicatief zijn voor de kwaliteit van het cultuurlandschap. Onder de in het voedselbos waargenomen macro-vlinders staan 47 van de 469 soorten op de Rode Lijst, met 3 als bedreigd (kleine blokspanner, bruine sikkeluil en bosrankdwergspanner). Dit benadrukt de relevantie van het voedselbos voor soorten van de Rode Lijst.

Zijn voedselbossen daarmee een effectief middel om de biodiversiteit aan ongewervelden te bevorderen? Onze dataserie betreft een 'n=1 onderzoek' met slechts één voedselbos (van 6 ha) en een referentiesituatie met grasland onder vormingsbeheer. Geen twee voedselbossen zijn hetzelfde, en recent onderzoek benadrukt de vele vormen waarin ze voorkomen (Moereels et al., 2024). De effecten van aanleg van een voedselbos zullen onder andere afhangen van de uitgangssituatie en de omvang en omgeving van het voedselbos.

Naarmate er in de uitgangssituatie meer elementen van een soortenrijk natuur/cultuurlandschap aanwezig zijn, valt minder positieve bijdrage van een voedselbos te verwachten. In de huidige praktijk worden

voedselbossen vooral ontwikkeld op landbouwgrond en vrijwel nooit in natuurreservaten of in bestaande bossen of moerassen (Moereels et al., 2024). Sterk punt van onze studie is de vergelijking met nabijgelegen grasland, dat met natuurdoelstelling wordt beheerd. De resultaten van dit onderzoek zouden daarom aan de conservatieve kant kunnen zitten. Een contrast met intensief gebruikt agrarisch gebied geeft potentieel een groter verschil in rijkdom aan entomofauna.

Ook de omvang van voedselbossen kan invloed hebben op hun bijdrage aan biodiversiteit. Veel voedselbossen zijn kleiner dan het hier onderzochte voedselbos (Moereels et al., 2024), waardoor ze volgens de theorie van Wilson & McArthur (2016) te vergelijken zijn met 'kleine eilanden' die lastig te koloniseren zijn en waarop populaties zich minder gemakkelijk kunnen handhaven. De verwachte toename in lokale insectenpopulaties zal daarom groter zijn in grotere voedselbossen.

Conclusie

Onze studie laat zien dat een beginnend voedselbos een grote bijdrage kan leveren aan soortenrijkdom. Ondanks dat dit over slechts één gebied gaat, lijken voedselbossen een serieuze rol te kunnen spelen in het bevorderen van insecten, met name in het agrarisch landschap. Het feit dat er ook een stijgende lijn te zien is in de broedvogels, onderstreept deze resultaten.

Dankwoord

We danken Kees den Bieman (cicades), Fons Verheyde (hymenoptera), Marc Pollet (slankpootvliegen) en Geron Bloem (spinnen) voor hun bijdragen aan de determinaties en Krijn Trimbos, Daniel van Denderen, Wiebe Nijland en Luna van der Loos voor hun bijdragen aan de nachtvlindervangsten. Verder dank aan Natuurmonumenten die toestemming gaf voor het plaatsen van malaisevallen in het referentiegebied.

Sytske de Waart, Naturalis Biodiversity Center, sytske.dewaart@naturalis.nl

Maarten Schrama, mede-oprichter en beheerder voedselbos & Universiteit Leiden

Wouter Moerland, Natuurhistorisch Museum Rotterdam

Jan Degenaar, mede-oprichter en beheerder voedselbos.

Video-verslag:

Scan de QR-code en zie de onderzoekers in Voedselbos Haarzuilens vertellen over hun resultaten.



Literatuur:

De literatuurlijst van dit artikel vindt u door deze QR-code te scannen, of bij de online versie van dit artikel, <https://delevendenatuurmagazine.nl/de-levende-natuur-nummer-03-2025/samenvatting-voedselbos-helpt-insecten-en-broedvogels/>

