

Bloemrijke bermen en eikenprocessierups in Gelderland 2020



Bloemrijke bermen en eikenprocessierups in Gelderland 2020

Tekst

Gerdien Bos & Jurriën van Deijk

Met medewerking van

Silvia en Guus Hellingman (Hellingman Onderzoek en Advies)

Gert-Jan Koopman (Heem)

Jeroen de Rond (Natural Media)

Roy van Grunsven

Rapportnummer

VS2020.046

Projectnummer

P2020.078

Productie

De Vlinderstichting

Mennonietenweg 10

Postbus 506

6700 AM Wageningen

T 0317 46 73 46

E info@vlinderstichting.nl

www.vlinderstichting.nl

Opdrachtgever

Provincie Gelderland (Olga van de Veer)

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Bos-Groenendijk, G.I. & J.R. van Deijk (2020). Bloemrijke bermen en eikenprocessierups in Gelderland 2020. Rapport VS2020.046, De Vlinderstichting, Wageningen.

Trefwoorden

Eikenprocessierups, Gelderland, natuurlijke bestrijding, bloemrijke bermen, nectarindex, natuurlijke vijanden

December 2020



hellingman
onderzoek en advies b.v.



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

Inhoud

Samenvatting	3
Bermbeheer en de eikenprocessierups.....	4
Het project	5
Inventarisaties.....	7
Bestrijding eikenprocessierups	9
Resultaten eikenprocessierups	10
Resultaten insectendiversiteit.....	13
Resultaten vegetatie en omgeving.....	18
Conclusie en aanbevelingen	21
Literatuur	24
BIJLAGE I Ligging van de transecten	25
BIJLAGE II Samenstelling zaadmengsels	28

Samenvatting

In 2015 is het project Bloemrijke Bermen in Gelderland gestart, waarin wordt onderzocht of ingezaaide bermen op een natuurlijke manier de plaagdruk op de eikenprocessierups kunnen verminderen. De eikenprocessierups heeft verschillende natuurlijke vijanden en de verwachting is dat deze vijanden effectiever worden als ze toegang hebben tot meer stuifmeel en/of nectar. Het doel van dit project is dan ook om te onderzoeken wat de biodiversiteit is in bermen langs provinciale wegen in Gelderland (al dan niet ingezaaid met inheemse bloeiende kruiden) en wat het effect daarvan is op eikenprocessierupsen, diens natuurlijke vijanden, planten en vlinders.

In 2020 werden in de ingezaaide bermen meer nesten geteld dan in de controlebermen. Dit is opvallend, want in ingezaaide bermen verwachten we meer natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups en daarmee juist minder rupsen. In de statistische analyses, waarin we de oriëntatie van de wegbermen mee lieten wegen als verklarende variabele, vonden we echter precies het omgekeerde: in de ingezaaide bermen zijn dan minder nesten dan in de controle. Blijkbaar maakt het voor de ontwikkeling van de rupsen nogal uit hoe de bomenrij is georiënteerd en hoe de nesten dus zijn blootgesteld aan zon, wind en/of regen. Deze uitkomst suggereert dat wanneer alle bermen dezelfde oriëntatie zouden hebben gehad, er in de controlebermen meer nesten aanwezig zouden zijn dan in de ingezaaide bermen. Deze conclusie komt dicht bij de hypothese van het onderzoek dat in ingezaaide (kruidenrijke) bermen de natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups zich beter kunnen ontwikkelen en daarmee de eikenprocessierups onderdrukken. De gemiddelde oppervlakte per nest bleek in ingezaaide en in controlebermen even groot.

Met het sleepnet zijn in de ingezaaide bermen meer ongewervelden gevangen dan in de controlebermen. Ook zaten er in de sleepnetvangsten in de ingezaaide bermen meer potentiële natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups en werden er meer dagvlinders waargenomen. Al deze resultaten lijken erop te wijzen dat de ingezaaide bermen meer door insecten en andere ongewervelden gebruikt worden dan de controlebermen. Waarschijnlijk houdt dit verband met het feit dat de meeste controlebermen midden in de zomer helemaal kaal werden gemaaid. Dit lijkt erop te wijzen dat niet zozeer het wel of niet inzaaien van de bermen effect heeft op het aantal aanwezige ongewervelden, maar veeleer het beheer ervan.



Boom met een groot aantal nesten in de controleberm in Didam (N813).

Bermbeheer en de eikenprocessierups

De Provincie Gelderland heeft 1300 kilometer provinciale weg in beheer, verdeeld over 142 trajecten. Al jarenlang worden op vaste locaties langs provinciale wegen vegetatieopnames gemaakt (Leusink en Reitsma, 2014) en adviezen opgesteld voor het beheren van deze bermvegetaties. De provincie Gelderland hanteert het principe van ecologisch beheer van wegbermen om de biodiversiteit te stimuleren. Op de meeste locaties is het maaien en afvoeren in één werkgang ingevoerd. Het is de bedoeling dat daar waar de berm het toelaat ongeveer 30% van de vegetatie ongemaaid blijft, om flora en fauna te sparen.

Biodiversiteit

Kruidenrijke bermvegetaties dragen bij aan de stevigheid van bermen en aan een aantrekkelijk landschap voor mensen. Maar daarnaast kunnen ze ook belangrijk leefgebied zijn voor een grote diversiteit aan diersoorten. Kruiden- en bloemrijke bermen vormen bijvoorbeeld leefgebied voor insecten als bijen, hommels, dag- en nachtvlinders, zweefvliegen, mieren, sluipwespen, sluipvliegen, wantsen, kevers en gaasvliegen (Noordijk, 2009; Noordijk et al., 2009). Veel van deze insectengroepen, en dan met name vlinders en wilde bijen, hebben het moeilijk in Nederland terwijl ze belangrijke ecosysteemdiensten als bestuiving en plaagonderdrukking leveren en tevens belangrijke indicatoren voor natuurkwaliteit zijn (van Swaay, 2006; Peeters en Reemer, 2003).

Eikenprocessierups en natuurlijke vijanden

Een toename in kruiden- en bloemrijke wegbermen zou ook kunnen helpen om uitbraken van de eikenprocessierups (*Thaumetopoea processionea*) te voorkomen. Veel natuurlijke vijanden van deze plaagsoort worden effectiever als ze toegang hebben tot meer stuifmeel en/of nectar aangezien de volwassen dieren meestal bloembezoekers zijn, terwijl hun larven van de rupsen leven. De eikenprocessierups zelf heeft geen baat bij bloemen omdat deze nachtvlinder geen nectar drinkt. Het is inmiddels bekend dat de eikenprocessierups door een groot aantal natuurlijke vijanden wordt belaagd. Deze vallen met name het overlast veroorzakende rupsenstadium aan. Het gaat om sluipvliegen, sluipwespen, kevers, wantsen, zweefvliegen, gaasvliegen en mieren (Moraal, 2014; Spijker et al. 2019). Echter, over de invloed van deze natuurlijke vijanden op de populatieopbouw en het voorkomen van een uitbraak van de eikenprocessierups is nauwelijks iets bekend. De Nederlandse landbouw heeft diverse positieve ervaringen met de zogenaamde Functionele Agro-Biodiversiteit-benadering (FAB). Hierbij stimuleert men met behulp van bloemrijke akkerranden nuttige insecten (sluipwespen, lieveheersbeestjes, zweefvliegen, gaasvliegen, loopkevers etc.) die vervolgens plagen in het gewas (bladluizen, rupsen) aanvallen en zodoende schade aan het gewas voorkomen (Rijn et al., 2007; Alebeek et al., 2008, 2011; Rijn et al., 2011; Visser et al., 2011). De verwachting is dat deze FAB-benadering ook bij de bestrijding en beheersing van de eikenprocessierups kan werken, en dat bloemrijke bermen zo dus een bijdrage aan natuurlijke onderdrukking van de eikenprocessierups kunnen leveren.



Het project

In 2015 is een meerjarig project gestart met bloemrijke wegbermen in Gelderland, waarin onderzocht wordt of deze bermen op een natuurlijke manier de plaagdruk op de eikenprocessierups verminderen.

Wat vooraf ging

In 2015 en 2016 zijn op een selectie van vijf provinciale wegbermen verschillende metingen uitgevoerd, om zo de Ausgangssituatie op deze locaties vast te leggen. Onder meer de bloeiende planten, vlinders, eikenprocessierupsen en de natuurlijke vijanden zijn in kaart gebracht. In de herfst van 2016 is op elke locatie een traject van 300 meter ingezaaid met een inheems, bloemrijk mengsel. In 2017, 2018 en 2019 zijn metingen uitgevoerd om inzicht te krijgen of deze bloemrijke bermen inderdaad natuurlijke vijanden van eikenprocessierupsen stimuleren en daarmee helpen de plaag te onderdrukken. In 2020 zijn de metingen herhaald.

Doelstelling

Het doel van dit project is om te onderzoeken wat de biodiversiteit is in bermen langs provinciale wegen in Gelderland (al dan niet ingezaaid met inheemse bloeiende kruiden) en wat het effect daarvan is op de eikenprocessierups, diens natuurlijke vijanden, planten en vlinders.



Ingezaaide berm bij Didam (N813), één van de vijf proeflocaties.

Bevindingen t/m 2019

In de resultaten is tot nu toe geen duidelijk verschil in aantal en grootte van de nesten gevonden tussen de ingezaaide bermen en de controlebermen. Ook het aantal potentiële natuurlijke vijanden verschilde niet. Wel zijn de ingezaaide bermen soortenrijker en hebben ze een hogere nectarindex. Echter, de nectarindex van de controlebermen is ook al niet slecht. Dat er tot nu toe geen verschil is gevonden, kan mogelijk hierdoor verklaard worden.

Projectteam

De projectleiding van dit project is in handen van Gerdien Bos van De Vlinderstichting. Vanuit De Vlinderstichting is verder Jurriën van Deijk betrokken. Andere betrokkenen zijn Silvia Hellingman (Hellingman Biocontrole en Advies),

Gert-Jan Koopman (Heem) en Jeroen de Rond (Natural Media). Silvia is al tientallen jaren bezig met allerlei onderzoek naar de eikenprocessierups en de natuurlijke vijanden daarvan. Gert-Jan heeft de bermen ingezaaid en weet veel van lokale en inheemse vegetatie. Jeroen is zeer bedreven in entomologisch onderzoek en heeft uitgebreide en jarenlange ervaring met het determineren van insecten. Hij is daarvoor internationaal erkend.

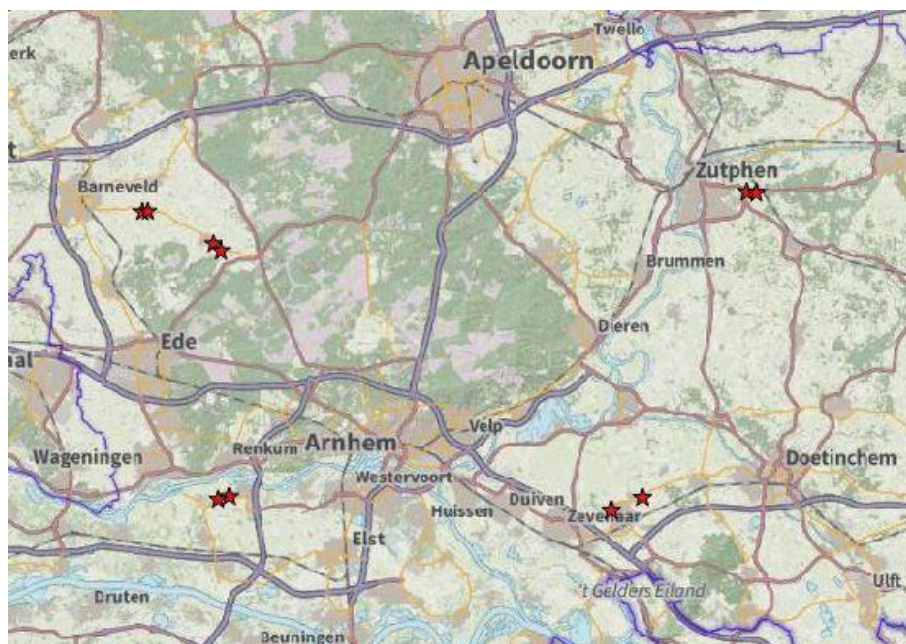
Vanuit de provincie Gelderland zijn Olga van de Veer en John Havekes betrokken bij dit project. De projectgroep komt jaarlijks eenmaal bijeen om het veldseizoen te evalueren en daaruit conclusies te trekken voor vervolgonderzoek.

Onderzoekslocaties

De onderzoekslocaties staan beschreven in Huigens et al. (2015) en Stip et al. (2016). Het betreft:

- N813 Didam
- N837 Heteren
- N346 Lochem
- N801 Wekerom
- N801 Barneveld

In figuur 1 is de ligging van de transecten op de kaart aangegeven. De rode sterretjes geven de beginpunten van de transecten weer. Op elk van de vijf locaties staan dus twee sterretjes, dit zijn de beginpunten van het ingezaaide transect en van het controletransect. De ligging van de transecten is op gedetailleerdere kaarten weergegeven in Bijlage I.



Figuur 1: Ligging van de transecten in Gelderland. De rode sterren geven de beginpunten van de transecten weer.

Eind december 2016 zijn op alle transecten langs de provinciale wegen de bermen afgeplagd. De bermen zijn door Heem zaaiklaar gemaakt en ingezaaid. De mengsamenstelling is weergegeven in Bijlage II.

In elke van deze vijf onderzoekslocaties zijn zowel een ingezaaide berm als een niet-ingezaaide berm van 300 meter onderzocht. Beide transecten, inclusief een buffer van 250 meter hier rondom worden niet preventief of curatief beheerd tegen de eikenprocessierups. Een uitzondering hierop vormt de locatie bij Heteren. Hier zijn de nesten in de loop van het seizoen weggezogen om schade bij een belendende boomkweker te voorkomen.

Inventarisaties

In 2020 is grotendeels dezelfde methode gevolgd als in de voorgaande jaren. In plaats van de hangende raamvallen in de boomkronen is dit jaar echter gekozen voor staande raamvallen. De verwachting was dat vangsten in deze vallen beter de bestuiversfauna zouden weerspiegelen dan de raamvallen die in de boom hingen. Helaas werden meerdere raamvallen het slachtoffer van vandalisme. Begin juni is daarom besloten de vallen terug te trekken en als schamel alternatief enkele vangsten te doen met een sleepnet.

Monitoring eikenprocessierups

In juni vormen de rupsen van de eikenprocessierups de bekende nesten. In die periode is elk transect eenmaal bezocht om het aantal en het totale oppervlak aan nesten in kaart te brengen. Van elk nest werd genoteerd: de hoogte in de boom, de oriëntatie, de lengte, de breedte en de vorm.

Tevens werden feromoonvalletjes in de eiken gehangen (buiten zicht en bereik van mens en machines). Deze zijn eens per maand geleeft in de periode dat de vlinders van de eikenprocessierups rondvliegen (juni tot september). Aan de hand van de vangsten in deze valletjes kan worden vastgesteld wat er aan eikenprocessierupsvlinders direct in de buurt van de vallen is uitgekomen en wat er van ver komt (migratie van de vlinders).

Monitoring insectendiversiteit

Om te zien of de bloemrijke bermen een effect hebben op de biodiversiteit werd dit jaar gebruik gemaakt van raamvallen in de berm zelf (i.t.t. de eerder gebruikte hangende raamvallen in de boomkronen). Zo werd direct het effect van bloemrijkdom op de hoeveelheid ongewervelden onderzocht. Het voordeel van raamvallen is dat de dieren die ermee worden gevangen niet worden aangetrokken tot een bepaalde kleur, en dat daarmee dus een objectievere selectie uit de vliegende insectenfauna wordt verkregen. Dit is een voordeel ten opzichte van de eerder gebruikte gele vangbakken. Deze bakken werden ingezet als zgn. pan traps en gevuld met een laagje conserverende vloeistof. Insecten werden aangetrokken door de kleur en kwamen vervolgens in de vloeistof terecht. In de huidige raamvallen vliegen ze tegen het plexiglas en vallen in de conserverende vloeistof. De vallen stonden in het midden van elk transect.



Raamval na plaatsing op één van de onderzoekslocaties (foto: Silvia Hellingman).

De raamvallen stonden in de berm van eind april tot begin juni en zijn drie keer geleegd. Daarna zijn ze verwijderd, omdat ze teveel blootstonden aan vandalisme. Er is toen nog twee keer (eind juni en begin augustus) gevangen met een sleepnet. Tijdens de sleepnetvangsten werd een steekproef genomen van drie keer tien slagen verspreid over het transect. Alle vangsten zijn gesorteerd per orde en bewaard in potten. Potentiële natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups zijn nader gedetermineerd tot op niveau van onderorde, familie of subfamilie. De bijen, angeldragende wespen en lieveheersbeestjes die in de raamvallen zijn gevangen, zijn ook tot op soort op naam gebracht.

In de periode mei – augustus is elk transect driemaal bezocht om de aanwezige dagvlinders te inventariseren (zonder ze te vangen). Deze tellingen maken inzichtelijk in hoeverre de bloemrijke bermen ook door bloembezoekende insecten worden bezocht.

In twee gepaarde bermen zijn in het najaar van 2019 de nesten van de eikenprocessierups die in potentie voor gevaar zorgden, uit de bomen gehaald. Om de natuurlijke vijanden die in de nesten aanwezig waren niet te verwijderen uit de berm, zijn de nesten in kisten met gaten geplaatst. Zo konden de natuurlijke vijanden via de gaten ontsnappen uit de kisten. Tegelijk met het legen van de raamvallen (elke twee weken in de periode half april – september) zijn deze kisten geïnspecteerd om vast te stellen of het beoogde doel is bereikt. Er is tijdens die inspecties gezocht naar (overblijfselen van) poppen van natuurlijke vijanden.

Monitoring vegetatie en omgeving

Tijdens de dagvlinderbezoeken is van elk transect de nectarindex bepaald. Daarnaast is in de periode mei – augustus elke onderzoekslocatie tweemaal bezocht om de vegetatie te inventariseren. Per transect is een soortenlijst vastgesteld en is bepaald hoeveel bloemen er bloeien (per bloeiende soort genoteerd in vijf abundantieklassen).

Daarnaast is de directe omgeving van de bermen geclassificeerd (natuur, bebouwing, agrarisch). Hiermee kan geanalyseerd worden of de omgeving van invloed is op de resultaten.



Beeld van de ingezaaide berm bij Wekerom (N801B) (foto: Heem)

Analyses

De statistische analyses zijn gedaan in het programma RStudio. Het R-script is voor geïnteresseerden ter inzage beschikbaar bij De Vlinderstichting.

Bestrijding eikenprocessierups

Op de onderzoekslocaties wordt de eikenprocessierups in principe niet bestreden. Het is echter niet altijd mogelijk om hieraan vast te houden, en ook in 2020 zijn uitzonderingen gemaakt.

Effect van de bestrijding in 2020

In 2020 zijn nesten weggezogen langs de N813 (Heteren) en langs de N346 (Zutphen). In Heteren gebeurt dit vanwege een aangrenzende boomkweker die in zijn export vrij moet zijn van de eikenprocessierups. Hier zijn ook in 2018 en 2019 nesten weggezogen. Omdat het zuigen plaatsvond vóór de telling van de nesten zijn de resultaten van deze proeflocatie buiten beschouwing gelaten. In Zutphen is later in het seizoen gezogen, pas nadat de nesten geteld zijn. Daarom zijn de tellingen van deze locatie wel meegenomen in de analyses. Het aantal weggezogen nesten in Zutphen komt goed overeen met wat er is geteld: er zijn 172 nesten geteld in de ingezaaide berm en 156 nesten weggezogen. Er is in 2020 op geen enkele locatie preventief gespoten tegen de eikenprocessierups.



De ingezaaide berm in Heteren (N837) waar de nesten zijn weggezogen.

Effect van de bestrijding in 2021

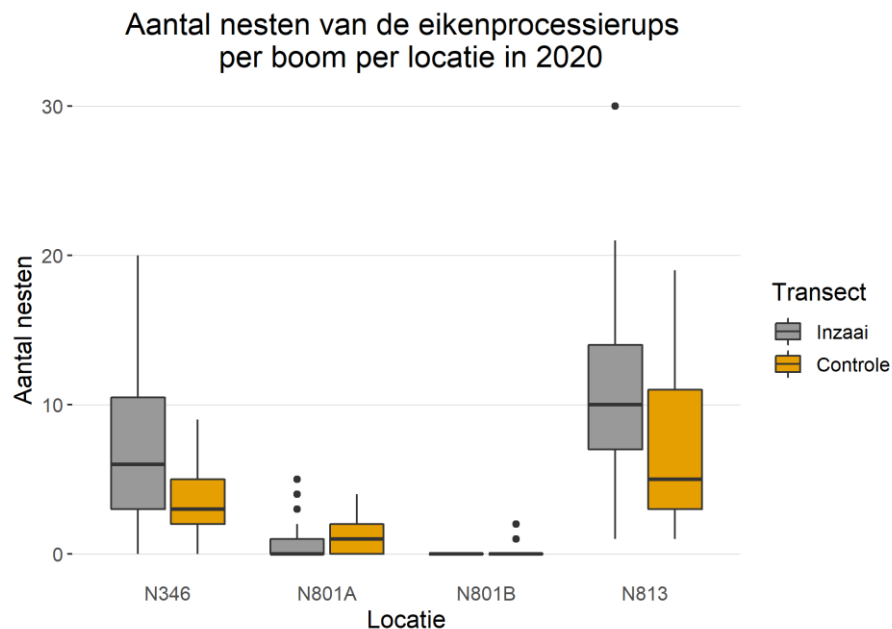
Het wegzuigen van de nesten heeft effect op de ontwikkeling van de populatie van zowel de eikenprocessierups als zijn natuurlijke vijanden in 2021. De populaties moeten zich als het ware weer opnieuw opbouwen. Hiermee is het dus niet meer vergelijkbaar met de andere locaties in de tijd. Bij een vervolg van dit onderzoek in 2021 dient hiermee rekening gehouden te worden. Wel is nog een vergelijking mogelijk tussen de ingezaaide berm en de controle, omdat in beide bermen de nesten zijn weggezogen.

Resultaten eikenprocessierups

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd of het aantal nesten van de eikenprocessierups en het oppervlak van de nesten in de ingezaaide bermen anders is dan in de controlebermen. Ook wordt gekeken naar de verschillen tussen de jaren. In de analyses zijn alleen de resultaten opgenomen van de vier locaties die in alle jaren zijn geteld en waar niet is bestreden. Dit betreft Barneveld (N801A), Wekerom (N801B), Zutphen (N346) en Didam (N813). De locatie waar wel is bestreden (Heteren, N837) is dus buiten beschouwing gelaten, evenals de trajecten die alleen van 2017-2019 zijn geteld (Rheden, Heerde en Renkum). Omdat het aantal bomen niet in alle transecten even groot is, zijn de analyses uitgevoerd per boom per locatie per transect.

Aantal nesten

In 2020 zijn in totaal 1198 nesten geregistreerd, waarvan verreweg de meeste (879) in Didam (N813). Ook in Zutphen (N346) werden veel nesten gevonden. In Barneveld (N801A) en Wekerom (N801B) relatief heel weinig (figuur 2).

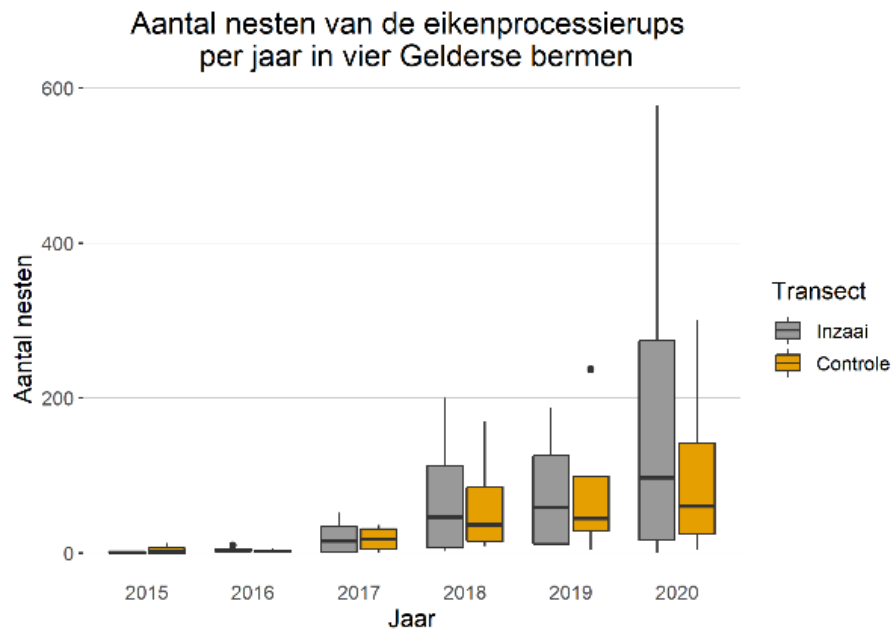


Figuur 2: Aantal nesten per boom per wegberm in 2020.

Het totaal aantal nesten was een stuk hoger dan in 2019, toen er sprake was van 645 nesten. Sinds 2015 is er een duidelijke toename in het aantal nesten per boom (figuur 3). Alleen tussen 2015 en 2016 en tussen 2018 en 2019 zijn geen verschillen, in alle andere jaren is er een significante toename (glm, df = 1614, 1605, $p < 0,0001$).

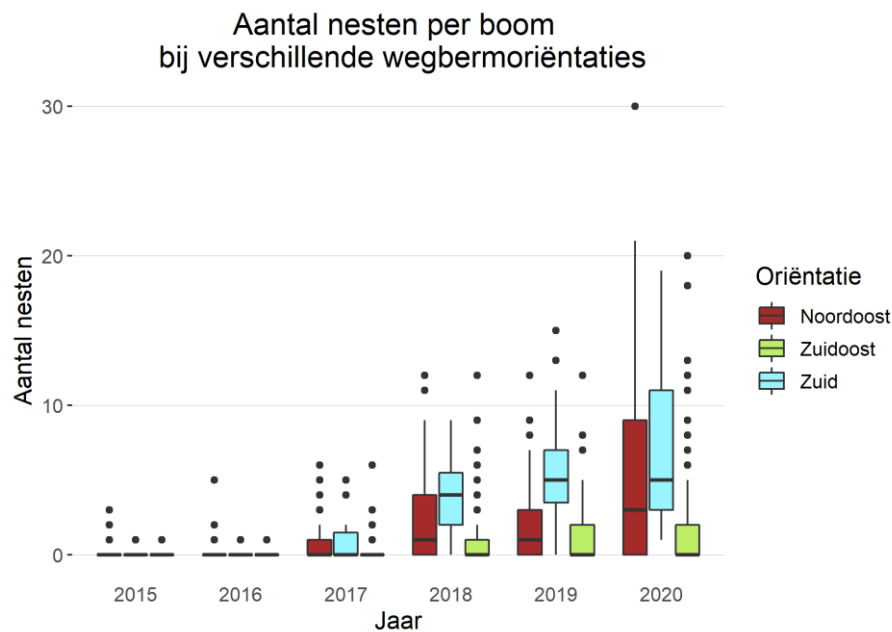


Nest van de eikenprocessierups tegen een eikenstam.



Figuur 3: Aantal nesten van de eikenprocessierups per jaar.

Als we naar de absolute aantallen kijken, zijn er dit jaar in de ingezaaide bermen veel meer nesten gevonden dan in de controlebermen. Dit komt ook uit de vergelijking tussen het aantal nesten in de ingezaaide bermen en het aantal nesten in de controlebermen, met locatie als variabele: in 2020 waren er meer nesten per boom in de ingezaaide bermen dan in de controlebermen (glm, $df = 276, 272$, $p = 0,00287$). Dit resultaat is tegengesteld aan wat we verwachtten: in ingezaaide bermen verwachten we meer natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups en daarmee minder nesten.



Figuur 4: Aantal nesten van de eikenprocessierups bij verschillende wegbermoriëntaties. Noordoost betekent een wegberm die van noordoost naar zuidwest loopt, zuidoost een wegberm die van zuidoost naar noordwest loopt en zuid een wegberm die van zuid naar noord loopt. Er waren in dit onderzoek geen wegbermen die van oost naar west georiënteerd waren.

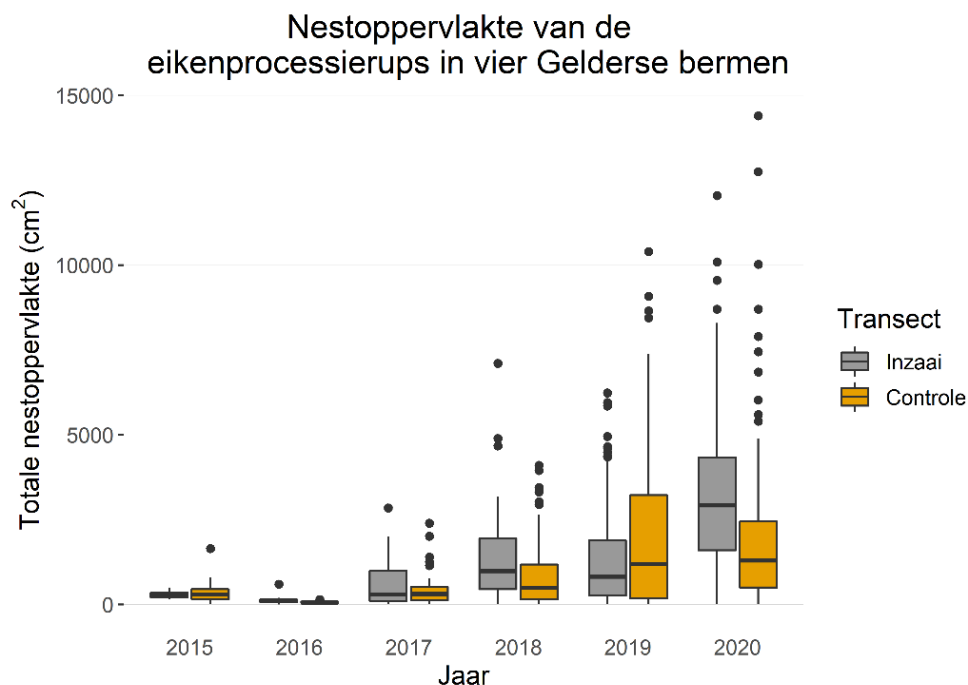
We hebben daarom ook gekeken naar andere factoren die een rol zouden kunnen spelen. Het zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat de oriëntatie van de wegberm invloed

heeft op de populatiegroei van de eikenprocessierups. Zoals veel insecten is ook de eikenprocessierups afhankelijk van de zon voor het opdoen van energie. Een bomenrij die van oost naar west loopt, vangt vooral midden op de dag zon, terwijl een bomenrij die van noord naar zuid loopt vooral in de ochtend en in de namiddag zon vangt. De bermen in het onderzoek zijn ingedeeld naar oriëntatierichting (noordoost, oost, zuidoost of zuid, figuur 4). Als we deze variabele mee laten wegen in de analyses, zien de resultaten er plotseling heel anders uit. Het blijkt dat hiermee een groot deel van de variatie tussen de locaties wordt verklaard. Wat overblijft, is de conclusie dat het aantal nesten in de controlebermen significant hoger is dan in de ingezaaide bermen (glm, df = 1614, 1608, $p < 0,01$). Dit geldt voor alle jaren samen. Kijken we alleen naar 2020, dan is er geen verschil meer in het aantal nesten (glm, df = 276, 271, $p = 0,658$). De eerdere conclusie dat er in de ingezaaide bermen in 2020 meer nesten waren dan in de controlebermen, gaat dus niet op als gecorrigeerd wordt voor de oriëntatie van de bermen.

Oppervlakte van de nesten

Naast het aantal nesten is ook het oppervlak van de nesten van belang. Als we het gemiddelde oppervlak van de nesten per bezette boom vergelijken, zien we geen verschil tussen ingezaaide bermen en controlebermen. Dit geldt zowel voor 2020 (lm, df = 165, $p = 0,0561$) als voor alle jaren samen (lm, df = 605, $p = 0,0778$). De nesten die er zijn, zijn dus gemiddeld even groot in beide typen bermen.

In het totale oppervlak per bezette boom is ook geen verschil over alle jaren (lm, df = 605, $p = 0,0599$). In de controlebermen is het totale nestoppervlak dus even groot als in de ingezaaide bermen (figuur 5). Alleen als we apart naar 2020 kijken, zien we dat dit jaar het totale nestoppervlak in de ingezaaide bermen groter was dan in de controlebermen (lm, df = 165, $p < 0,05$). Het maakt voor de uitkomsten van deze analyses niet uit of ze gedaan worden zonder of met de wegbermoriëntatie als variabele. Blijkbaar heeft de oriëntatie vooral invloed op het aantal nesten en niet op hoe groot of hoe klein de rupsen hun nesten maken.



Figuur 5: Totaal nestoppervlak van de eikenprocessierups per bezette boom per jaar.

Feromoonvallen

De uitkomsten van de monitoring met behulp van de feromoonvallen zijn onbetrouwbaar, omdat het feromoon niet stabiel bleek en er daarom nauwelijks mannelijke eikenprocessievlinders zijn gevangen. Dit is uitgebreider beschreven in het rapport *Monitoring en onderzoek nesten* (Hellingman, 2020).

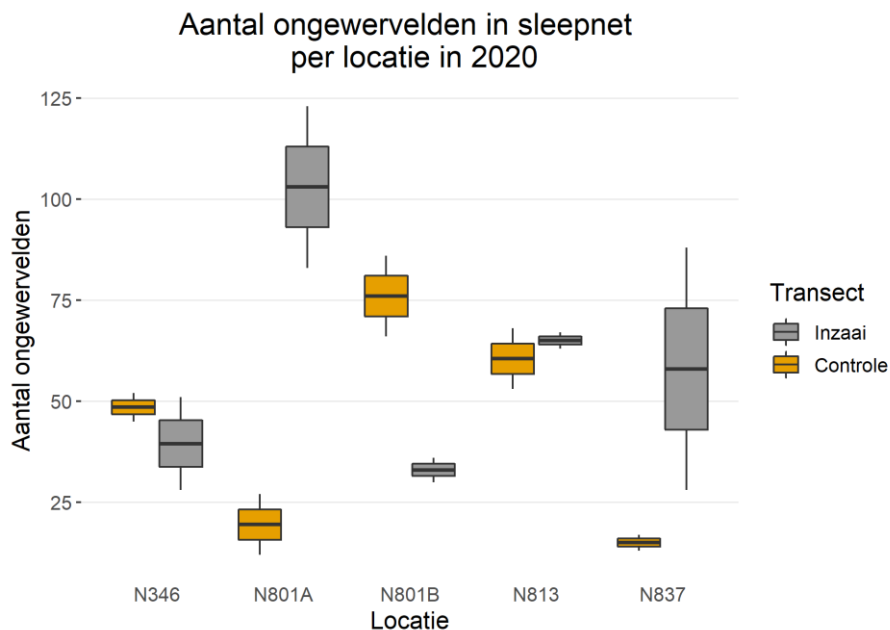
Resultaten insectendiversiteit

In dit hoofdstuk wordt de diversiteit aan ongewervelden geanalyseerd. Er wordt zowel gekeken naar het aantal individuen als naar het aantal groepen. Daarnaast worden de potentiële natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups apart onderzocht. Ook in deze analyses is de oriëntatie van de wegberm meegenomen als variabele.

De vangsten met de raamvallen zijn in de meeste analyses buiten beschouwing gelaten. Waar ze wel zijn geanalyseerd, is dit specifiek vermeld. Gedurende het meetseizoen waren de raamvallen op de verschillende locaties meer of minder beschadigd door vandalisme. Op sommige plekken zijn ze opgeknapt, opnieuw in gebruik genomen en weer beschadigd. De vangsten zijn dus niet goed met elkaar te vergelijken. De vallen zijn begin juni verwijderd van de locaties. In plaats van vangsten met raamvallen zijn in de rest van het seizoen vangsten gedaan met een sleepnet. Het aantal vangsten met het sleepnet was beperkt (twee keer). Voor een meer representatieve sleepnetdataset (spreiding over het hele seizoen) had er minimaal vier keer gevangen moeten worden.

Aantal individuen

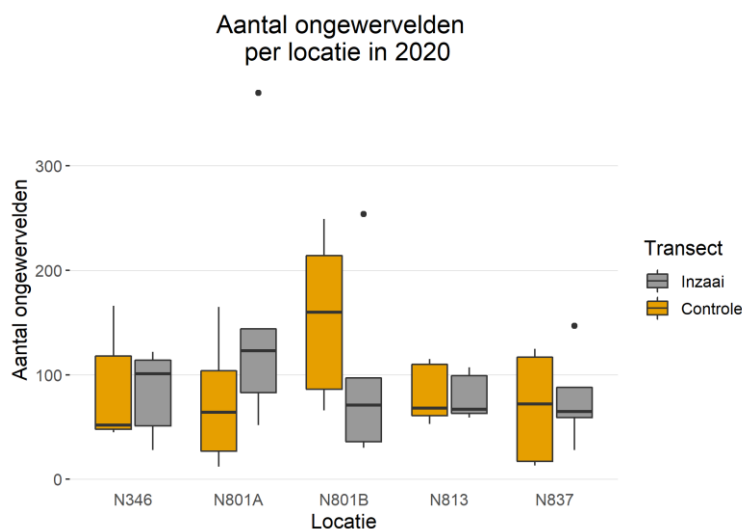
In de ingezaaide bermen werden dit jaar 93-236 ongewervelden uit 20-29 groepen gevangen met de sleepnetmethode. In de controlebermen waren dit 30-225 ongewervelden uit 9-34 groepen. Zowel het aantal individuen als het aantal groepen is dus in de ingezaaide bermen constanter dan in de controlebermen. Mogelijk komt dit doordat de plantengroei minder verschilt tussen de ingezaaide bermen doordat ze zijn ingezaaid met vergelijkbare zaadmengsels.



Figuur 6: Aantal ongewervelden in de sleepnetvangsten in 2020.

Met het sleepnet zijn in de ingezaaide bermen meer ongewervelden gevangen dan in de controlebermen (glm, df = 15, 10, $p < 0,05$, figuur 6). Het verschil is onder andere te verklaren doordat de controlelocaties op het sleepmoment in juni net gemaaid waren, terwijl dat niet gold voor de ingezaaide bermen. Alleen op locatie N801B was in de controleberm gefaseerd gemaaid en was er nog flink wat hoge vegetatie blijven staan. Hier liggen de verhoudingen gevangen ongewervelden met het sleepnet dan ook heel anders. Dit resultaat lijkt dus tijdsafhankelijk (vlak voor de maaironde hadden de resultaten er waarschijnlijk anders uitgezien). Toch is dit een reële weergave van de werkelijkheid. Het beleid is dat de ingezaaide bermen

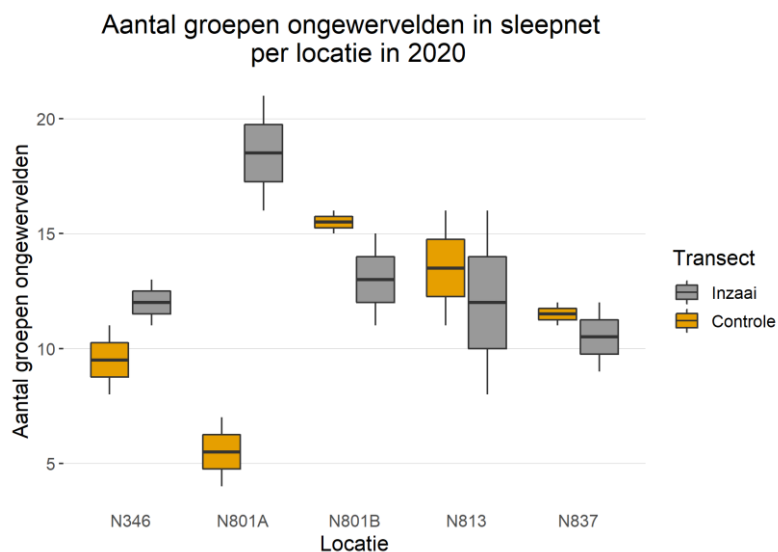
alleen in het najaar worden gemaaid en niet tijdens de zomer. Er is dus het hele seizoen volop vegetatie aanwezig waartussen de ongewervelden zich kunnen ophouden. Door het maaien tijdens de zomer valt het vinden van beschutting en voedsel in de controlebermen een tijdlang weg. Dit blijkt dus wel degelijk een nadeel te zijn voor de potentiële aanwezigheid van ongewervelden. Ondanks dat de vangsten met de raamvallen niet representatief werden geacht, is toch ook voor die dataset getest of er verschil is tussen de verschillende typen bermen. In deze analyse zijn de data uit alle raamvallen meegenomen, ook de vallen die door beschadigingen meer of minder lang niet hebben kunnen vangen (want dit betrof bijna alle vallen). Het totaal aantal ongewervelden was in 2020 niet verschillend in de raamvallen tussen ingezaaide bermen en controlebermen (glm, $df = 23, 18$, $p = 0,304$) en ook niet in het geheel, dus raamvallen en sleepnet samen (glm, $df = 39,34$, $p = 0,176$, figuur 7).



Figuur 7: Aantal ongewervelden in raamvallen en sleepnet samen in 2020.

Aantal groepen ongewervelden

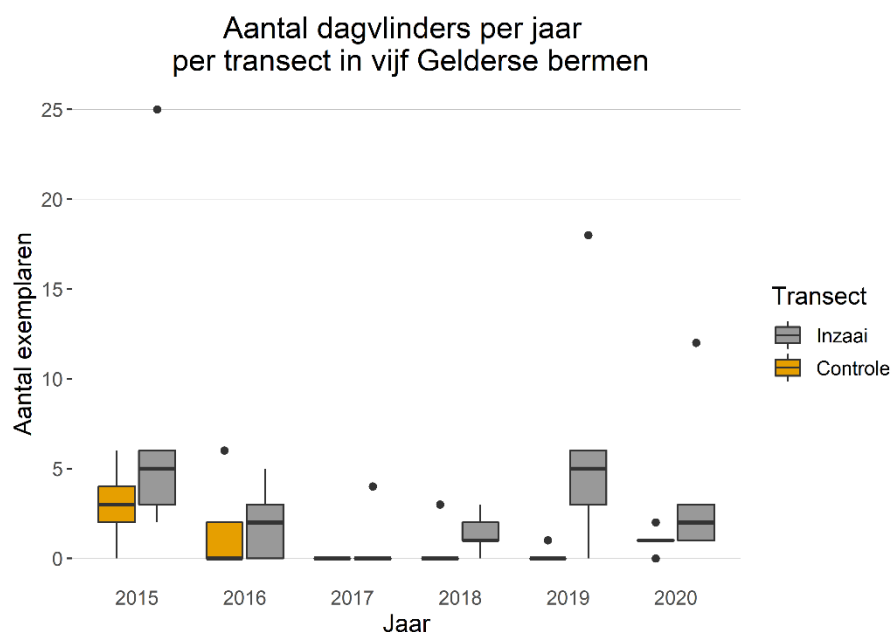
Ook het aantal groepen insecten en andere ongewervelden verschilt niet per transect in netvangsten en raamvallen samen ($p = 0,365$) en in de raamvallen ($p = 0,563$). In de netvangsten alleen is het aantal groepen echter weer hoger in de ingezaaide bermen (glm, $df = 15,10$, $p < 0,001$). De diversiteit is dus in ingezaaide bermen hoger dan in de controlebermen, met wederom grote verschillen tussen de locaties (figuur 8).



Figuur 8: Aantal groepen ongewervelden in sleepnetvangsten in 2020.

Dagvlinders

In de ingezaaide bermen zijn meer dagvlinders waargenomen dan in de controlebermen (glm, df = 47, 41, $p < 0,001$, figuur 9). Dit geldt voor alle jaren samen, en verschillen worden ook gevonden in 2020 en 2019 apart ($p < 0,05$ resp. $p < 0,001$).

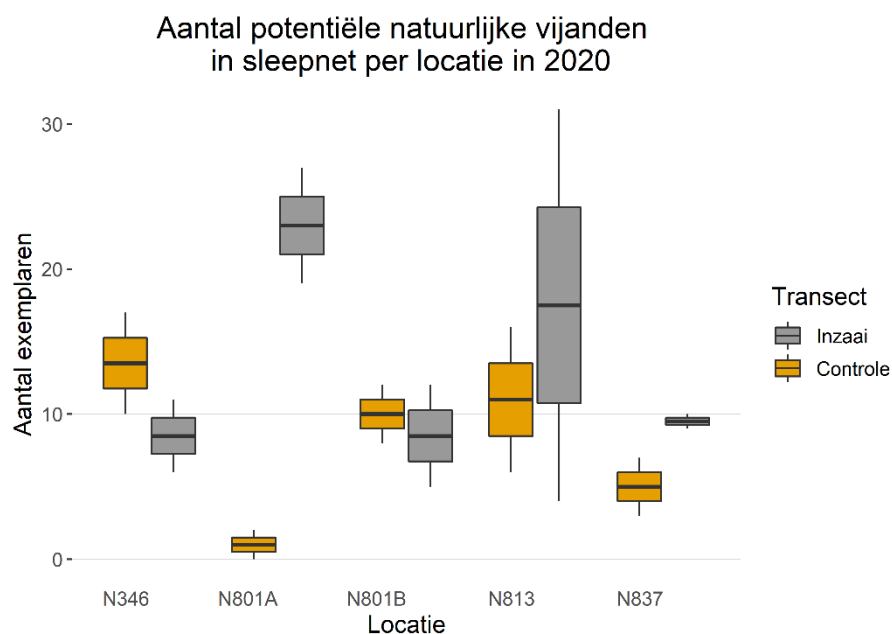


Figuur 9: Aantal dagvlinders per jaar in de bermen.

Potentiële natuurlijke vijanden

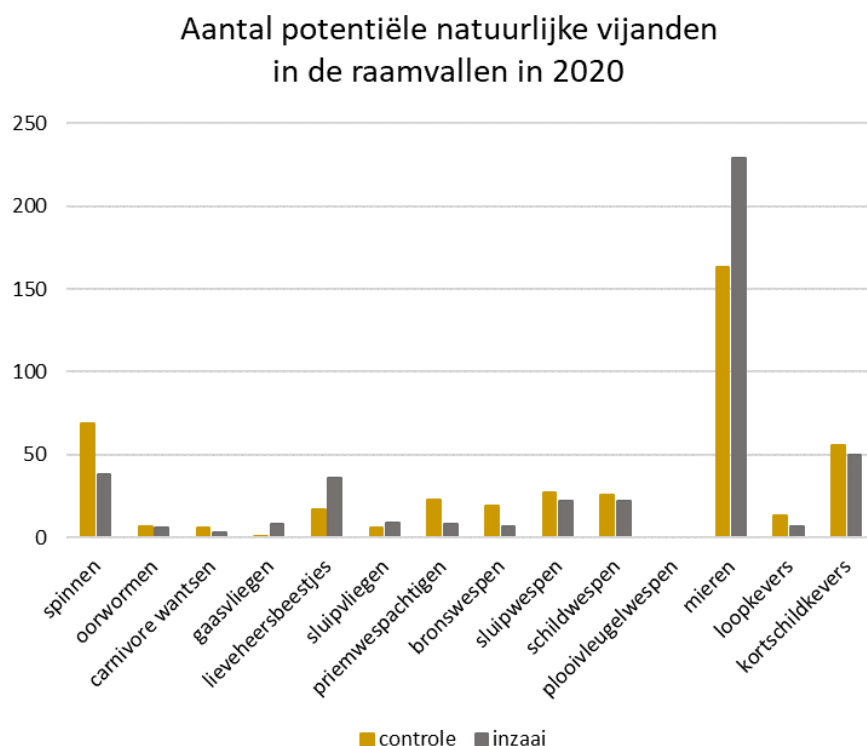
Het aantal potentiële natuurlijke vijanden dat met het sleepnet gevangen werd, is in ingezaaide bermen hoger dan in de controlebermen (glm, df = 15, 10, $p < 0,01$, figuur 10). Dit resultaat is vergelijkbaar met de uitkomst van de totale aantallen ongewervelden. Voor de vangsten met de raamvallen en voor het totaal werd geen verschil gevonden ($p = 0,440$ en $p = 0,858$).

Ook werd er geen relatie gevonden tussen het aantal potentiële natuurlijke vijanden en het oppervlak aan nesten van de eikenprocessierups.

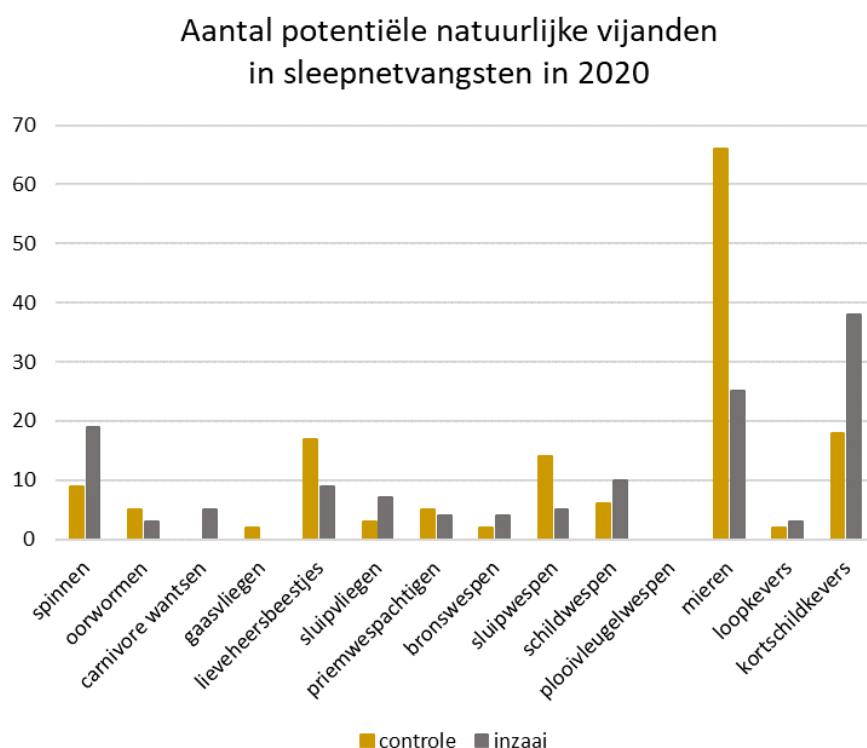


Figuur 10: Aantal ongewervelden in de sleepnetvangsten in 2020.

In figuur 11 is weergegeven hoe de gevangen aantallen potentiële natuurlijke vijanden verdeeld zijn over de verschillende (insecten)groepen.



Figuur 11a: Aantal potentiële natuurlijke vijanden per groep in de raamvallen in 2020.



Figuur 11b: Aantal potentiële natuurlijke vijanden per groep in de sleepnetvangsten in 2020.

Hoewel er nu zo'n 15% minder individuen werden gevangen dan in 2019 (toen alleen met hangende raamvallen) lag het percentage potentiële vijanden van de eikenprocessierups destijds maar op 9%, terwijl het deze keer op 30% van de exemplaren uitkwam (in sleepnetvangsten en raamvallen samen). Dit komt voornamelijk door veel exemplaren van de groepen mieren en dansvliegen. Als we deze groepen niet meetellen (omdat ze niet tot de belangrijkste vijanden behoren), komt het percentage van 2020 uit op 15%, wat nog steeds hoger is dan in 2019. De samenstelling van de vangsten was met de methode van dit jaar iets constanter dan met de gele bakken in voorgaande jaren. Opvallend was wel dat er nu geen enkele sluipwesp uit het genus *Pimpla* gevangen is. In de hangende raamvalletjes zaten telkens een paar soorten van deze opvallende wespen. *Pimpla processionae*, de meest effectieve sluipwesp voor bestrijding van deze rups, werd in dit onderzoek overigens nog nooit gevonden. Daarentegen waren er nu wél meerdere soorten sluipvliegen, waaronder een vijftal exemplaren van *Carcelia iliaca*, de belangrijkste parasiet van de eikenprocessierups. In 2019 was deze hele vliegenfamilie afwezig in de hangende vallen. In de gele bakken waren ze daarentegen goed vertegenwoordigd, wat aangeeft dat ze in de bomen kennelijk niet verder zoeken dan de nesten, maar dat er in de bermen wel degelijk naar nectar gezocht wordt.



Carcelia iliaca, de belangrijkste parasiet van de eikenprocessierups (foto: Silvia Hellingman).

Bijzondere bijvangsten

In de feromoonval die in de controleberm in Heteren (N837) hing, zijn dit jaar twee vrouwtjes van de graafwesp *Pemphredon austriaca* gevangen. Deze wespen gebruiken oude knikker gallen op eiken als nestruimte en vullen die met bladluizen. De soort was 30 jaar geleden een hoge zeldzaamheid en is sindsdien duidelijk toegenomen, maar is nog steeds schaars.

In de ingezaaide berm in Didam (N813) werd een wit weeskind aangetroffen op een eikenstam. Dit is een zeer zeldzame soort die eik als waardplant heeft. De soort wordt de laatste jaren wat vaker waargenomen, mogelijk onder invloed van klimaatverandering.

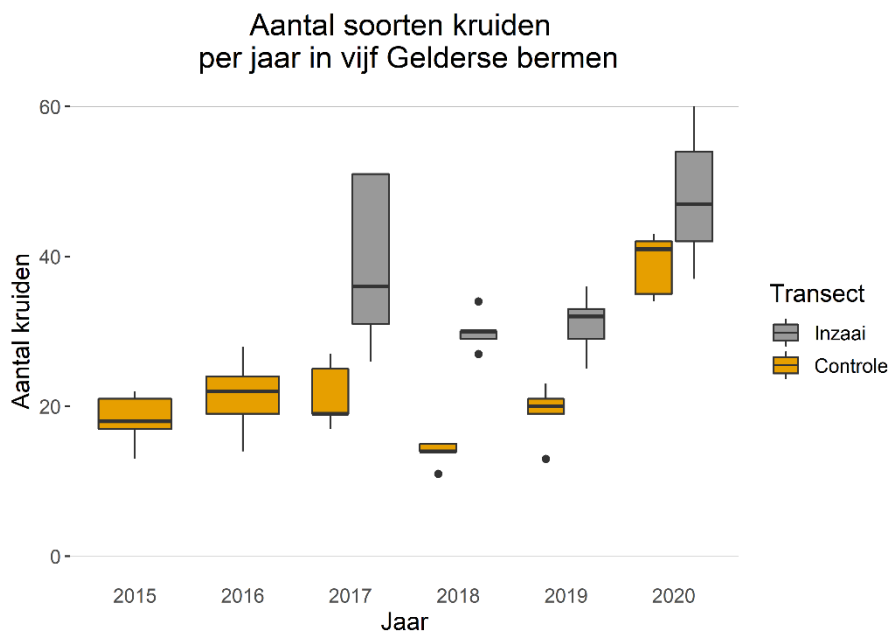
Resultaten vegetatie en omgeving

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd of het aantal soorten kruiden, de kruidenabundantie en de nectarindex verschillen per transect. Ook wordt gekeken of de omgeving van invloed is op de resultaten. In de berekeningen zijn alleen de inheemse kruiden meegerekend, omdat deze belangrijk zijn voor de natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups. De houtige gewassen, grassen en exotische plantensoorten zijn buiten beschouwing gelaten.

Aantal soorten bloeiende kruiden

In de ingezaaide bermen zijn dit jaar 37 – 60 soorten kruiden aangetroffen. In de controlebermen waren dit er 34 – 43. In figuur 12 zijn de aantallen soorten per jaar te zien. De ingezaaide bermen zijn in 2015 en 2016 nog niet geteld, omdat ze pas in de winter van 2016/2017 zijn ingezaaid. In 2018 en 2019 bleven de aantallen soorten in beide transecten laag vanwege de droogte.

Als we alleen voor 2020 analyseren of het aantal kruiden in de ingezaaide bermen hoger is dan in de controlebermen, dan blijkt het verschil niet significant (lm, $df = 4$, $p = 0,141$). Dit komt doordat het aantal datapunten niet zo groot is en er variatie is tussen de locaties. Testen we over alle jaren, dan is het aantal soorten kruiden wel significant hoger in de ingezaaide bermen (glm, $df = 49, 47$, $p < 0,0001$).



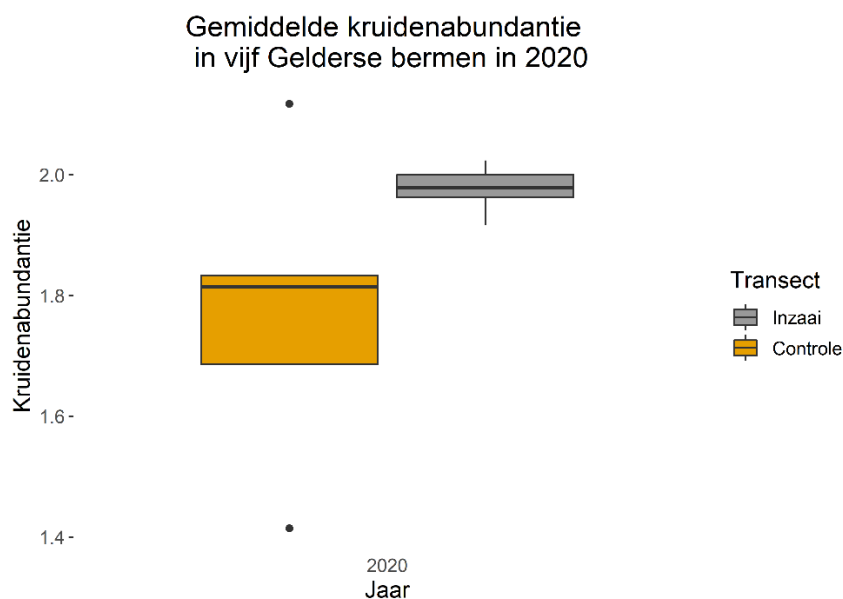
Figuur 12: Aantal soorten kruiden per jaar in de onderzochte bermen.



Zandblauwtje in de ingezaaide berm
bij Zutphen (foto: Heem).

Kruidenabundantie

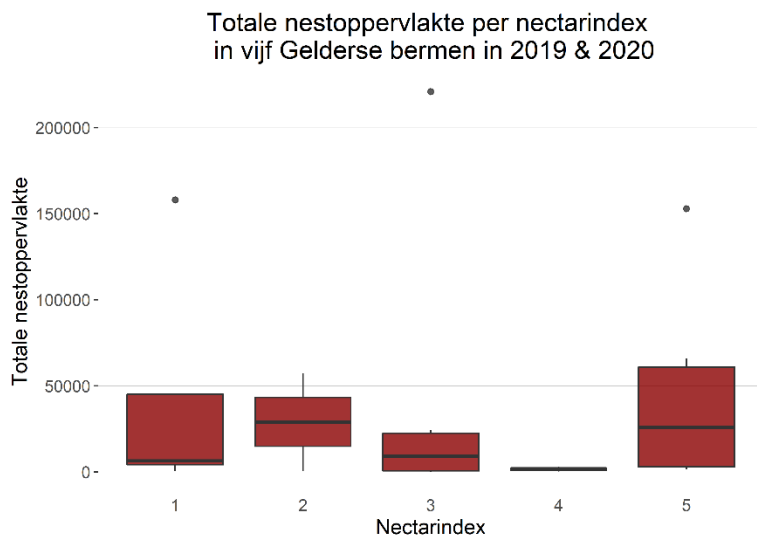
De centrale vraag in dit onderzoek is of inzaaien helpt om de natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups te stimuleren. Daarvoor is niet alleen het aantal soorten kruiden van belang, maar vooral ook hoeveel nectar de berm levert. Dit jaar is voor het eerst de kruidenabundantie in Tansley-schaal genoteerd. Deze is voor de berekeningen omgezet naar numerieke waarden. Als we vervolgens testen of de gemiddelde kruidenabundantie in 2020 hoger was in de ingezaaide bermen, dan blijkt het verschil niet significant (lm , $\text{df} = 6$, $p = 0,211$, figuur 13). Dit komt waarschijnlijk doordat er maar weinig meetpunten zijn en met name in de controlelocaties veel variatie zit. Mogelijk dat over één of twee jaar wel verschil zichtbaar wordt, als we ook dan de kruidenabundantie in Tansley-schaal opnemen.



Figuur 13: Gemiddelde kruidenabundantie per transect in 2020.

Nectarindex

Als meer bloemen resulteert in meer natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups, zou je verwachten dat de eikenprocessierups afneemt bij een hogere nectarindex. Zo'n correlatie zien we echter niet terug in de data (figuur 14). Ook is de nectarindex in de ingezaaide bermen niet aantoonbaar hoger dan in de controlebermen (glm , $\text{df} = 19, 17$, $p = 0,319$).



Figuur 14: Nestoppervlakte per nectarindex in de onderzochte bermen.

Effect van de omgeving

De omgeving van de bermen is ingedeeld in de categorieën agrarisch, bebouwd en natuurlijk (tabel 1). Alle bermen behalve de controlelocatie aan de N813 liggen merendeels in een agrarische omgeving. Op enkele locaties is een klein beetje natuur aanwezig in de vorm van bosopslag of een natuurlijke tuin.

Tabel 1: De omgeving van de onderzochte transecten, verdeeld over de categorieën agrarisch, bebouwd en natuurlijk en weergegeven in procenten.

Locatie	transect	Agrarisch	Bebouwd	Natuurlijk
N346	controle	60	20	20
N346	inzaai	70	20	10
N801A	controle	70	30	0
N801A	inzaai	50	40	10
N801B	controle	70	30	0
N801B	inzaai	50	50	0
N813	controle	10	70	20
N813	inzaai	90	10	0

Het effect van de omgeving is getest op het aantal nesten. Er is echter geen significante relatie gevonden (glm, df = 47, 41, $p > 0,1$). Ook is er geen relatie gevonden met het aantal ongewervelden dat is gevangen in 2020 (glm, df 39, 34, $p > 0,1$).



De meeste transecten liggen in een merendeels agrarische omgeving.

Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit de eerdere hoofdstukken samengevat en geïnterpreteerd en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Nesten van de eikenprocessierups

In 2020 vonden we voor het eerst een verschil in het aantal nesten tussen de ingezaaide bermen en de controlelocaties: in ingezaaide bermen werden meer nesten geteld. Dit resultaat is opvallend, want in ingezaaide bermen verwachten we meer natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups en daarmee juist minder rupsen. Omdat de getelde nesten gemiddeld even groot waren in beide typen bermen, volgt daaruit de conclusie dat er juist in de ingezaaide bermen meer rupsen aanwezig waren.

Laten we echter de oriëntatie van de wegbermen meetellen als verklarende variabele in de analyses, dan vinden we precies het omgekeerde: in de ingezaaide bermen zijn dan minder nesten dan in de controle. Blijkbaar maakt het voor de ontwikkeling van de rupsen nogal uit hoe de bomenrij is georiënteerd en hoe de nesten dus zijn blootgesteld aan zon, wind en/of regen. Deze uitkomst suggereert dat wanneer alle bermen dezelfde oriëntatie zouden hebben gehad, er in de controlebermen meer nesten aanwezig zouden zijn dan in de ingezaaide bermen. Deze conclusie komt dicht bij de hypothese van het onderzoek dat in ingezaaide (kruidenrijke) bermen de natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups zich beter kunnen ontwikkelen en daarmee de eikenprocessierups onderdrukken.

Uit de analyses blijkt dat een berm die van noordwest naar zuidoost georiënteerd is, minder rupsennesten zal bevatten dan bermen die van noord naar zuid of van noordoost naar zuidwest lopen (oost-westgeoriënteerde bermen hadden we in dit onderzoek niet). Een berm die van noordwest naar zuidoost loopt, staat een groot deel van de dag in zijn eigen schaduw. Blijkbaar is dit nadelig voor de ontwikkeling van de rupsen.

Bij het kiezen van nieuwe locaties voor vervolgonderzoek, verdient het aanbeveling om rekening te houden met de oriëntatie van de bermen. Het mooiste zou zijn als per locatie de controleberm dezelfde oriëntatie heeft als de ingezaaide berm. Hierdoor kan het effect van de oriëntatie op de resultaten beter worden geanalyseerd.



In op het zuidoosten georiënteerde bermen doet de eikenprocessierups het minder goed. Waarschijnlijk komt dit door een kouder microklimaat.

Raamvallen

Ondanks dat de meeste raamvallen door vandalisme beschadigd zijn geraakt en daardoor slechts beperkt functioneel waren, vielen de resultaten niet tegen. Het lijkt erop dat de verzamelde insecten de plaatselijke fauna beter weerspiegelen dan in eerdere jaren de gele vangbakken deden. Die trokken waarschijnlijk voornamelijk passanten. Het wordt dus aanbevolen om dit type raamvallen in vervolgonderzoek te blijven gebruiken. Wel moet dan goed worden overdacht waar ze geplaatst worden. Een berm die tussen de provinciale weg en een fietspad ligt, is niet echt geschikt. De raamval wordt dan door te veel mensen opgemerkt en de kans op vernieling is groot. De raamvallen die geplaatst waren aan de “stille” kant waren aanmerkelijk minder beschadigd. Indien gewenst kunnen ook de aangrenzende (agrarische) percelen gebruikt worden voor het plaatsen van de raamvallen, mits natuurlijk met toestemming van de eigenaar. Voor de beste onderzoeksresultaten dient er gestreefd te worden naar zo veel mogelijk uniformiteit in de te kiezen locaties (liefst óf allemaal in de berm, óf allemaal in een aangrenzend perceel en in dit laatste geval de afstand tot het transect zo klein mogelijk en overal even groot). Als er gekozen wordt voor aangrenzende percelen, is het goed om voorafgaand de eigenaren een bezoek te brengen en de randvoorwaarden in een overeenkomst vast te leggen.

Natuurlijke vijanden en bestuivers

Met het sleepnet zijn in de ingezaaide bermen in 2020 meer ongewervelden uit meer soortgroepen gevangen dan in de controlebermen. Ook zaten er in de sleepnetvangsten in de ingezaaide bermen meer potentiële natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups en werden er meer dagvlinders (bestuivers) waargenomen. Al deze resultaten lijken erop te wijzen dat de ingezaaide bermen meer door insecten en andere ongewervelden gebruikt worden dan de controlebermen.

Waarschijnlijk houdt dit verband met het feit dat de meeste controlebermen midden in de zomer helemaal kaal werden gemaaid. Hierdoor is er in de ingezaaide bermen gedurende het seizoen gewoon meer te halen dan in de controlebermen. In de controleberm waar een flink deel van de vegetatie bleef staan na de maaibeurt (N801B) werden in de controle juist veel ongewervelden gevangen. Dit lijkt erop te wijzen dat niet zozeer het wel of niet inzaaien van de bermen effect heeft op het aantal aanwezige ongewervelden, maar veeleer het beheer ervan. Voor betere onderzoeksresultaten is het aan te bevelen om in vervolgonderzoek het maaien van de controlelocaties beter op elkaar af te stemmen. De locaties dienen allemaal (ongeveer) in dezelfde tijd gemaaid te worden en overal moet een even groot percentage aan vegetatie blijven staan. Het is niet zozeer van belang hoeveel procent van de vegetatie blijft staan, als het maar in alle controlebermen evenveel is.

Carcelia iliaca op bloeiend fluitenkruid
(foto: Silvia Hellingman).



Bloeiende kruiden en maaibeleid

Het aantal soorten bloeiende kruiden is in de ingezaaide bermen hoger dan in de controlebermen. De nectarindex is echter niet aantoonbaar hoger in één van beide bermtypen en dat geldt ook voor de gemiddelde kruidenabundantie. Mogelijk komt dit doordat er over de nectarindex en de kruidenabundantie nog te weinig data beschikbaar is (resp. van twee en van één jaar). Omdat er veel variatie is tussen de verschillende locaties, is er waarschijnlijk meer data nodig om verbanden aan te kunnen tonen.

Het maaibeleid van de ingezaaide locaties laat nog te wensen over. Tot nu toe wordt nog niet precies voldaan aan het beheeradvies dat Heem heeft gegeven voor het optimaal ontwikkelen van de ingezaaide bloemenmengsels. Het advies is dat er één keer per jaar gemaaid wordt als de temperatuur gemiddeld lager dan 10 °C ligt. Door dit beheer toe te passen kunnen alle kruiden bloeien, zaad zetten en kunnen de vaste planten hun energie terugtrekken naar de wortels. Zo kunnen de kruiden zich uitzaaien en worden ze niet verzwakt door bovengrondse energie af te maaien. Daarnaast is nog een belangrijk argument dat als er gemaaid wordt wanneer de grassen nog doorgroeien (dus wanneer de temperatuur gemiddeld nog boven de 10 °C is), de kruiden weggeconcentreerd worden door de grassen. Doordat bij een gemaaide vegetatie het licht beschikbaar komt, zullen de grassen goed kunnen doorgroeien bij deze temperaturen, in tegenstelling tot een min of meer gesloten vegetatie waar de lichtinval beperkt is. Als er dus wel té vaak té vroeg gemaaid wordt zal het aandeel kruiden in de vegetatie achteruit gaan en daarmee ook de diversiteit.



De ingezaaide bermen werden dit jaar te vroeg (begin oktober) gemaaid.

Bestrijding van de eikenprocessierups

Langs de N346 bij Zutphen zijn in augustus de nesten van de eikenprocessierups weggezoegen, zowel in de ingezaaide berm als in de controleberm. Het is jammer dat dit is gebeurd, want de parasiteringsgraad op deze locatie was hoog en afvoeren van de nesten betekent automatisch ook het afvoeren van de natuurlijke vijanden die zich in de nesten bevinden. Vorig jaar zijn op deze locatie de nesten ook van de boom gezogen, maar toen zijn ze in kisten geplaatst in dezelfde laan, zodat de natuurlijke vijanden het zouden overleven en ter plaatste bleven. Het experiment met de kisten is goed geslaagd. De condities in de kisten waren goed: de nesten waren niet aangetast door schimmels. Ook bleek bij monitoring van de kisten dat veel sluipvliegen hun levenscyclus met succes hadden voltooid. Het gebruik van de kisten had dus het beoogde effect en is aan te bevelen als maatregel om de natuurlijke vijanden van de eikenprocessierups te sparen en toch de nesten te kunnen verwijderen (Hellingman, 2020).

Literatuur

- Alebeek, F. van (red.), B. Schaap, J. Willemse en P. van Rijn, 2011. FAB en omgeving: het belang van groene en blauwe netwerken. Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Brochure, 50 pag.
- Alebeek, F.A.N. van, R.C.F.M. van den Broek en J.H. Kamstra, 2008. Gebiedsplan FAB Flevoland: groen-blauwe dooradering in het landschap ten dienste van natuurlijke plaagonderdrukking. Lelystad : PPO – AGV.
- Hellingman, S., 2020. Monitoring en onderzoek nesten, project bloemrijke bermen Gelderland 2020. Hellingman Onderzoek en Advies BV, Kallenkote.
- Huigens, T., F. van Alebeek, S. Hellingman & G.J. Koopman (2015). Bloemrijke bermen in Gelderland. Tussenrapportage 2015. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Leusink, E.H.P. en J.M. Reitsma, 2014. Monitoring natuurwaarden wegbermen Provincie Gelderland: wegendistricten Noord en Zuid, 2014. Bureau Waardenburg B.V., Rapportnummer 14-250, 110 pag.
- Moraal, L.G., 2014. Ontwikkelingen in insectenplagen op Nederlandse bomen sinds 1946. Vakblad Natuur Bos Landschap 109: 3 - 5.
- Noordijk, A.J., 2009. Arthropods in linear elements: occurrence, behaviour and conservation management. Dissertation, Wageningen University.
- Noordijk, J., I.P. Raemakers, A.P. Schaffers & K.V. Sy'kora, 2009. Arthropod richness in roadside verges in the Netherlands. Terr. Arthropod Rev. 2:63–76
- Peeters, T.M.J. en M. Reemer, 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland (Apidae s.l.): basisrapport met een voorstel voor een Rode Lijst. European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden. Rapport, 97 pag.
- Rijn, P. van, J. Noordijk en J. Bruin (red.), 2007. Agrobiodiversiteit: nut en natuur. Speciaalnummer Entomologische Berichten 67 (6): 181 – 284.
- Rijn, P. van, J. Willemse en F. van Alebeek (red.), 2011. FAB en akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing. Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Brochure, 50 pag.
- Spijker, J.H., Hellingman, S., Hellingman, G., Hofhuis, H., Jans, H., Kuppen, H. & Vliet, A.J.H. van, 2019. Leidraad beheersing eikenprocessierups, update 2019. Kenniscentrum eikenprocessierups .
- Stip, A., J. van Deijk, F. van Alebeek, S. Hellingman & G.J. Koopman (2016). Bloemrijke bermen en eikenprocessierups in Gelderland. Tussenrapportage 2016. Rapport VS2016.034, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Swaay C.A.M. van, 2006. Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders. Rapport VS2006.002. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Visser, A., M. Vlaswinkel, E. van der Wal, J. Willemse en F. van Alebeek (red.), 2011. FAB en gewasbescherming: het belang van goed waarnemen. Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Brochure, 40 pag.

BIJLAGE I Ligging van de transecten

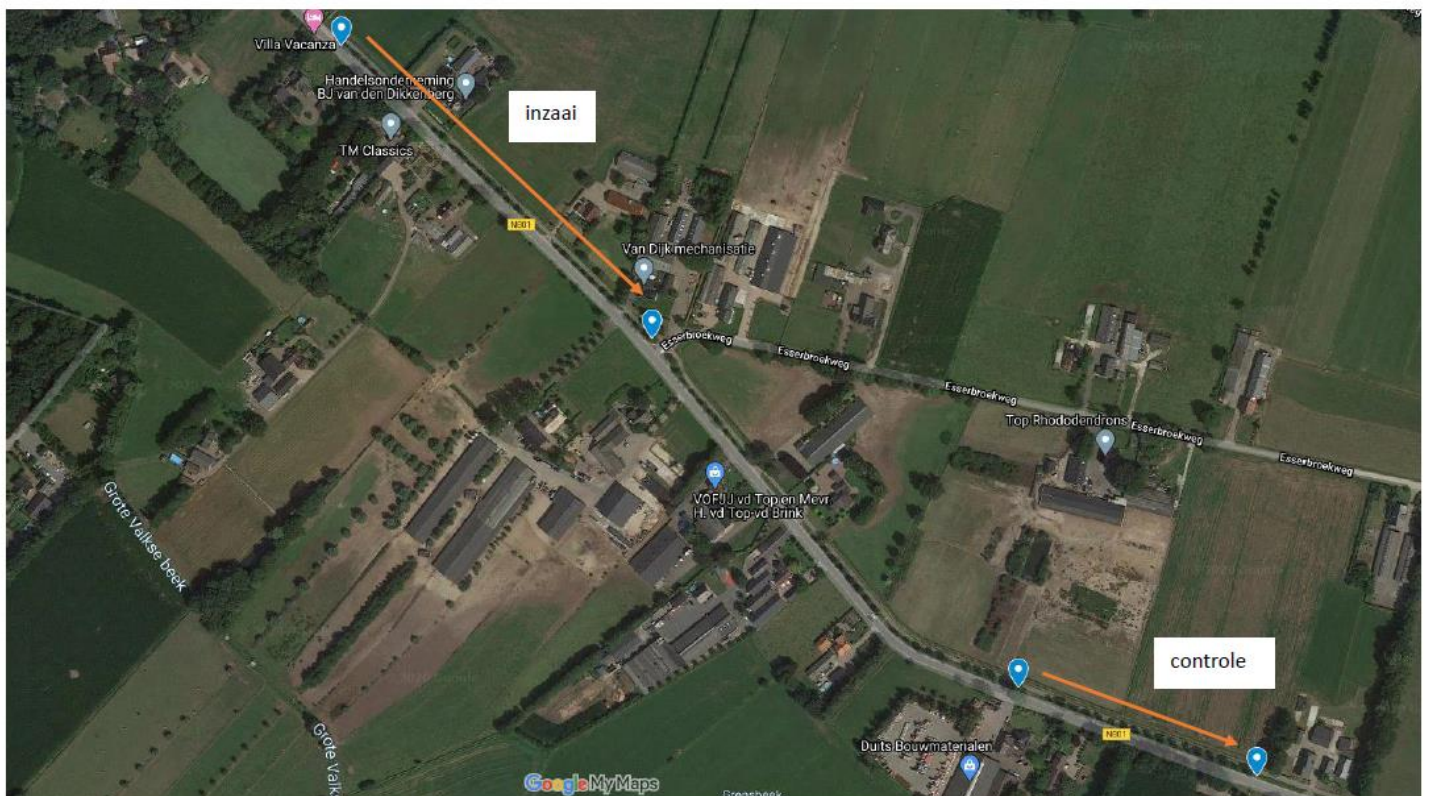
N801 Barneveld

Begin inzaai: Valkseweg 259



N801 Wekerom

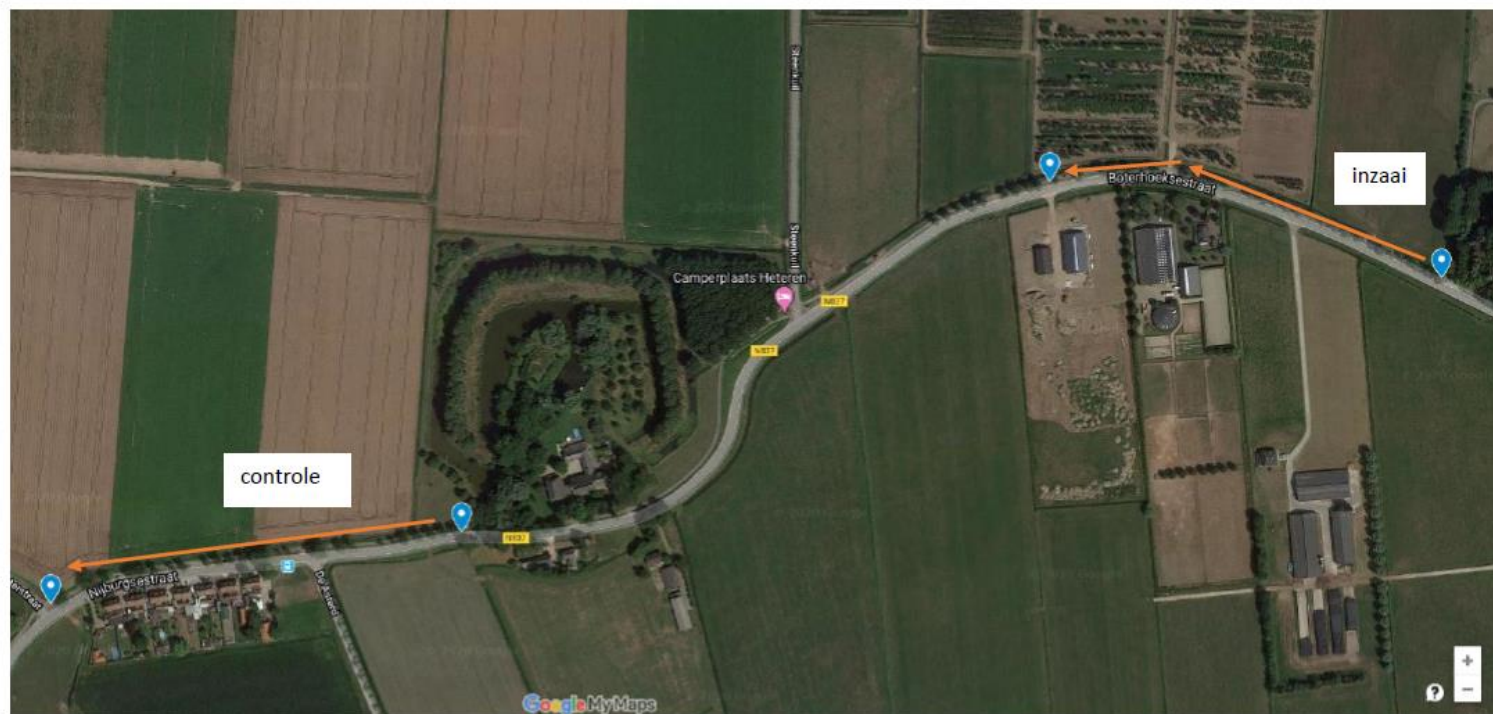
Begin inzaai: Otterloseweg 38



N837 Heteren

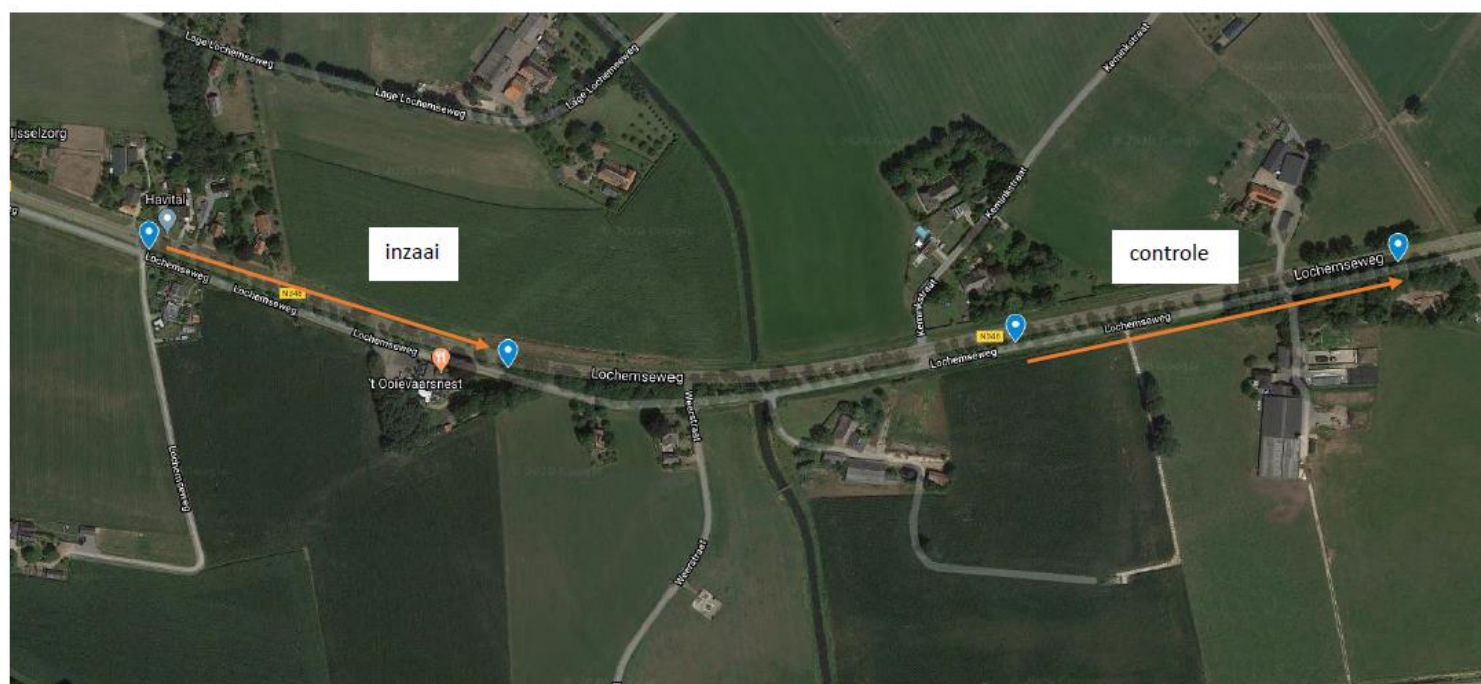
Begin inzaai: Boterhoeksestraat 54 (Heteren)

Begin controle: Nijburgsestraat 2 (Randwijk)



N346 Zutphen

Begin inzaai: Lochemseweg 5 (Warnsveld)



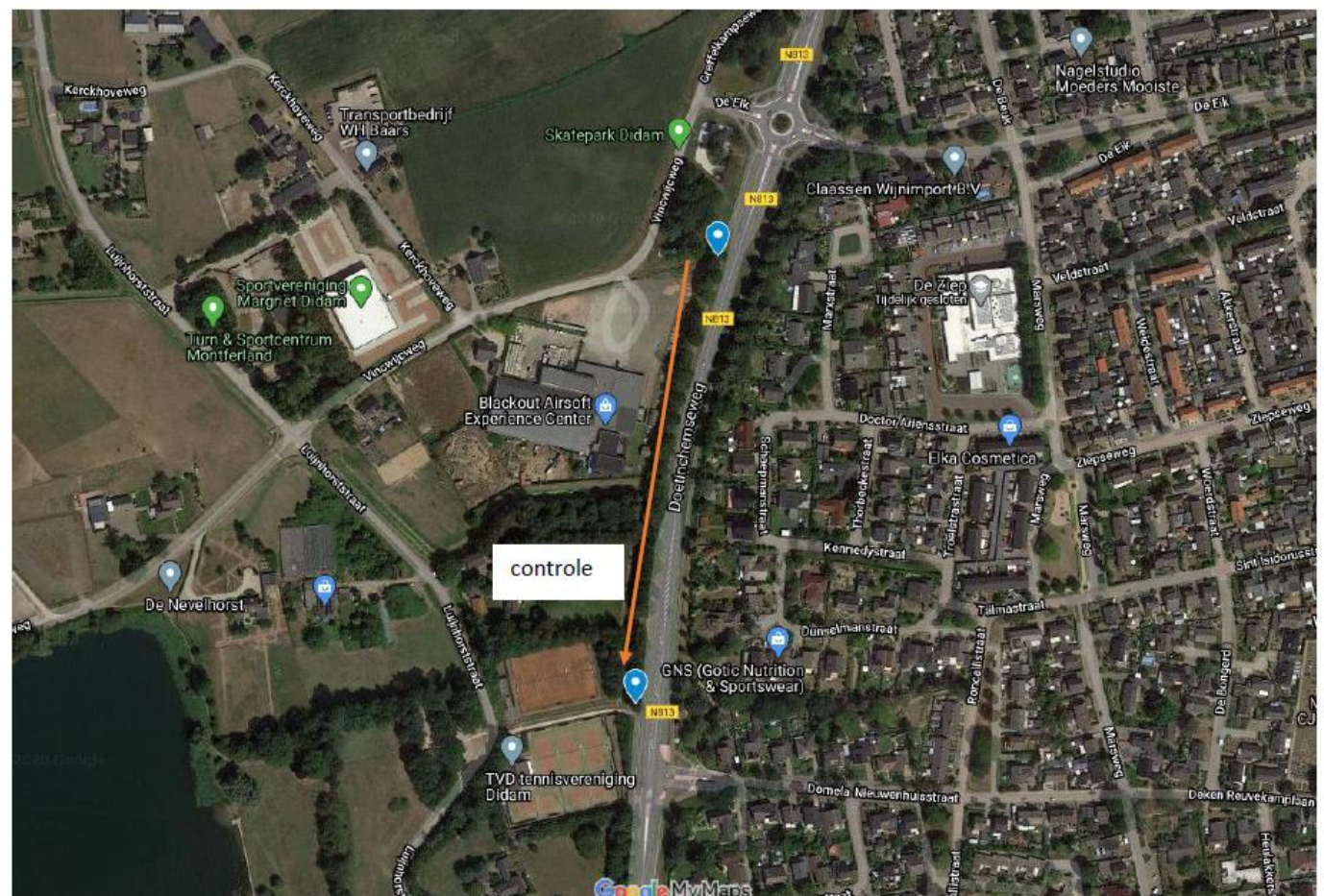
N813 Didam (inzaai)

Begin inzaai: Doetinchemseweg 75



N813 Didam (controle)

Begin controle: Vincwijcweg 1a



BIJLAGE II Samenstelling zaadmengsels

Mengsel voor kleigrond

Nederlandse naam	Latijnse naam	Bloemkleur
Aardaker	<i>Lathyrus tuberosus</i>	rozerood
Akkerviooltje	<i>Viola arvensis</i>	witgeel
Beemdkroon	<i>Knautia arvensis</i>	lilablauw
Beemdooievaarsbek	<i>Geranium pratense</i>	lichtblauw
Bont kroonkruid	<i>Coronilla varia</i>	rozewit
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	wit
Fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	wit
Gele morgenster	<i>Tragopogon subsp. pratensis</i>	geel
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	geel
Gewone berenklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	wit
Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	blauwpaars
Gewone margriet	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	geel hart witte straalbloemen
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	geel
Gewoon barbarakruid	<i>Barbarea vulgaris</i>	geel
Gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>	geel
Glad walstro	<i>Galium mollugo</i>	wit
Grote klaproos	<i>Papaver rhoeas</i>	scharlakenrood
Heggendoornzaad	<i>Torilis japonica</i>	witroze
Knoopkruid	<i>Centaurea pratensis</i>	paarsrood
Middelste teunisbloem	<i>Onagraceae</i>	geel
Pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	geel
Peen	<i>Daucus carota</i>	wit
Reukloze kamille	<i>Matricaria maritima</i>	geel hart witte straalbloemen
Ruige leeuwentand	<i>Leontodon hispidus</i>	geel
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	geel
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	lichtgeel wit
Veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>	geel
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	rood
Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	geel
Vijfdelig kaasjeskruid	<i>Malva alcea</i>	roze
Vlasbekje	<i>Linearia vulgaris</i>	geel met oranje keel
Wilde cichorei	<i>Cichorium intybus</i>	blauw

Mengsel voor zandgrond

Nederlandse naam	Latijnse naam	Bloemkleur
Akkerhoornbloem	<i>Cerastium arvense</i>	wit
Akkerviooltje	<i>Viola arvensis</i>	witgeel
Avondkoekoeksbloem	<i>Silene latifolia (syn. Melandrium album)</i>	wit
Bermooievaarsbek	<i>Geranium pyrenaicum</i>	paarsrood
Bleke klapproos	<i>Papaver dubium</i>	bleekrood
Dicht havikskruid	<i>Hieracium vulgatum</i>	geel
Duizendblad	<i>Achillea millefolium</i>	wit
Geel walstro	<i>Galium verum</i>	geel
Gele morgenster	<i>Tragopogon subsp. pratensis</i>	geel
Gewone berenklauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	wit
Gewone margriet	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	geel hart witte straalbloemen
Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i>	geel
Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i>	bruin
Gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>	geel
Gras klokje	<i>Campanula rotundifolia</i>	blauw
Grijskruid	<i>Berteroa incana</i>	wit
Hazenpootje	<i>Trifolium arvense</i>	witroze
Kleine leeuwentand	<i>Leontodon saxatilis</i>	geel
Knoopkruid	<i>Centaurea pratensis</i>	paarsrood
Middelste teunisbloem	<i>Onagraceae</i>	geel
Muizenoor	<i>Hieracium pilosella</i>	geel
Muurbloemmosterd	<i>Coincya monensis recurvata</i>	geel
Pastinaak	<i>Pastinaca sativa</i>	geel
Peen	<i>Daucus carota</i>	wit
Reukloze kamille	<i>Matricaria maritima</i>	geel hart witte straalbloemen
Scherf havikskruid	<i>Hieracium umbellatum</i>	geel
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i>	geel
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	lichtgeel wit
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	rood
Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	geel
Vijfdelig kaasjeskruid	<i>Malva alcea</i>	roze
Vlasbekje	<i>Linearia vulgaris</i>	geel met oranje keel
Vogelwikke	<i>Vicia cracca</i>	blauwpaars
Zandblauwtje	<i>Jassione montana</i>	blauw
Zwarte toorts	<i>Verbascum nigrum</i>	geel