



Pro Healthy Tree

Monitoring en Bestrijding van de
Eikenspintkever (*Scolytus intricatus*)

21-07-2026



Interreg



(Ko-)finanziert von
der Europäischen Union
(Mede) gefinanciert
door de Europese Unie

Deutschland – Nederland

Agropole Innovates

Pro Healthy Tree – Monitoring en Bestrijding van de Eikenspintkever (*Scolytus intricatus*)



Financiering:



Mede gefinancierd door:

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



provincie limburg



Niedersächsische
Staatskanzlei



Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Projectpartners:

Lead Partner:



Projektpartner aus der Region Niederrhein:



Baum & Bonheur



Projektpartner aus Niedersachsen:



Projektpartner aus der Provinz Limburg in den Niederlanden:



Compas Agro Teeltadvies en Onderzoek

Adres:

Sint Jansweg 19

5928 RC Venlo

info@compas-agro.nl

www.compas-agro.nl

Inhoudsopgave

1.	Samenvatting	4
2.	Introductie	5
3.	Materiaal & Methoden	6
3.1.	Vangboom 2024	6
3.2.	Plantbeschermingsproef 2024	6
3.3.	Plantbeschermingsproef 2025	6
3.4.	Monitoringsproef veld	7
3.5.	Opslag	7
3.6.	Monitoringsproef insectenkooien.....	8
3.7.	Voorspellingsmodel.....	8
3.8.	Statistische analyse	8
4.	Resultaten	9
4.1.	Plantbeschermingsproef	9
4.2.	Monitoringsproef	11
4.3.	Voorspellingsmodel.....	12
5.	Discussie	13
5.1.	Vangboom en plantbeschermingsproef 2024.....	13
5.2.	Plantbeschermingsproef 2025	13
5.3.	Monitoring 2026	14
5.4.	Voorspellingsmodel.....	15
6.	Conclusie.....	16
7.	Referenties.....	17
8.	Bijlagen	18

1. Samenvatting

Door klimaatverandering ondervindt Europa toenemende aantasting door schorskevers zoals de eikenspintkever (*Scolytus intricatus*). In boomkwekerijen vindt aantasting met name in verzwakte en pas aangeplante eiken plaats. Dit onderzoek richtte zich op twee vragen: (1) of het uitvliegen van de eikenspintkever voorspeld kan worden op basis van weersvariabelen, en (2) of verschillende bestrijdingsmiddelen effectief zijn tegen aantasting.

In 2024 werden een vangboom en recent aangeplante bomen ingezet, maar dit leverde geen bruikbare aantasting op. In 2025 is daarom overgestapt op een proefopzet met stammetjes van vers gezaagde eiken, verdeeld over vier behandelingen (Xentari, Botanigard Vloeibaar, ESK-afdekmiddel en ethanol) en een onbehandelde controle, opgesteld volgens een gerandomiseerd blokkenontwerp. In 2026 is de kevervlucht gemonitord met insectenkooien, waarbij ook weersvariabelen zijn geregistreerd voor een graaddagenmodel.

Geen van de geteste middelen liet een significant effect zien op het aantal inboringen in 2025 of het aantal uitgevlogen kevers in 2026, vergeleken met de controle. Wel bleken stamomtrek en de locatie binnen het proefveld significant samen te hangen met het aantal uitgevlogen kevers. Voor het graaddagenmodel is een eerste aanzet gemaakt: zowel temperatuur als luchtdruk leken samen te hangen met het aantal uitgekomen kevers, al zijn deze variabelen onderling sterk gecorreleerd en is de dataset nog beperkt.

Op basis van dit onderzoek kan niet worden geconcludeerd dat een van de geteste middelen effectief is tegen eikenspintkeveraantasting. Vervolgonderzoek met een grotere dataset, gerichtere middelen en meerdere seizoenen is nodig om zowel het voorspellend model als effectieve bestrijdingsstrategieën verder te ontwikkelen.

2. Introductie

Met klimaatverandering ervaart Europa grote aantastingen door schorskevers zoals de eikenspintkever (*Scolytus intricatus*). Bomen in de natuur raken door droogte verzwakt en hogere temperaturen kunnen zorgen voor een snellere voortplantingscyclus, waardoor de keverpopulatie toeneemt (Mezei et al., 2022). Door een toegenomen insectendruk kunnen boomkwekerijen, met name in *Quercus*, te maken krijgen met aantasting. Dit komt voornamelijk voor bij planten die stress ervaren door het aanplanten. Bij besmetting leeft de larve van de eikenspintkever van het floëem, maar maken ook groeven in het xyleem, wat de sapstroom van de boom bemoeilijkt (Sluis & Moraal, 2013). Eenmaal in de boom is bestrijding van de kever erg moeilijk. Feromoonvallen zijn (nog) niet beschikbaar en de enige manier om het beestje actief te bestrijden lijkt het plaatsen en vervolgens vernietigen van vangbomen.

Om dit probleem aan te pakken zijn in dit onderzoek methoden onderzocht om de eikenspintkever te monitoren en te bestrijden. Een combinatie tussen ontwikkelings- en zwermactiviteitmonitoring geeft een breed beeld van de ontwikkeling van de kever in dat jaar (Kautz et al., 2023). Om deze reden is een eerste versie van een model opgesteld dat het mogelijk maakt te voorspellen wanneer de kever zijn levenscyclus als larve voltooit en de volwassen kever gaat vliegen. De verwachting was dat de kever onder hogere temperaturen sneller zijn levenscyclus als larve voltooit. Hiervoor zijn vangstammen gebruikt om de kevervlucht in het voorjaar te monitoren, gecombineerd met temperatuurregistratie. Verwacht werd dat met name temperatuur een grote invloed zou hebben op het moment van vliegen. Met een model kan de eikenspintkever op een effectievere en duurzamere manier bestreden worden.

Daarnaast zijn in dit onderzoek verschillende bestrijdingsstrategieën getoetst in de boomteelt. De verwachting was dat bestrijding pas effectief is wanneer de vlucht van de volwassen kevers plaatsvindt. Hiervoor is de effectiviteit van drie middelen getoetst op het voorkomen van inboringen in de stam: Xentari (*Bacillus thuringiensis aizawai*), Botanigard Vloeibaar (*Beauveria bassiana*) en ESK-afdekmiddel (natuurlijke lijm met plantenextracten). Xentari bevat eiwitkristallen die bij inname giftig zijn voor het insect (Bayer CropScience, z.d.). Botanigard Vloeibaar bevat sporen die een insecticide werking vertoont tegen diverse insecten (Certis Belchim, z.d.). ESK-afdekmiddel vormt een fysieke barrière en maskeert de geur van de boom voor de kever (Greenguard, z.d.). Daarnaast is in één object ethanol gebruikt om juist extra kevers aan te trekken. Verwacht werd dat kevers bij contact met Xentari of Botanigard geen broedgang zouden aanleggen vanwege de schadelijke eiwitkristallen of de sporen, en dat een met ESK behandelde stam minder herkenbaar en lastiger te penetreren zou zijn voor de kever. Daarnaast werd verwacht dat middelen die op de stam zitten via volwassen kevers ook bij de eitjes terecht zouden kunnen komen, wat zou resulteren in minder uitkomende volwassen kevers dan in de controlebehandeling.

3. Materiaal & Methoden

Het onderzoek naar de levenscyclus van de eikenspintkever omvat het waarnemen en bestrijden van de kever, de effectiviteit van bestrijding toetsen en kennis opdoen voor het opstellen van een voorspellingsmodel voor activiteit van de eikenspintkever. In 2024 is een proef opgezet in recent aangeplante eikenbomen en is een volwassen boom geringd. In 2025 is ervoor gekozen stammetjes te zagen en in het veld te zetten.

3.1. Vangboom 2024

In 2024 is een vangboom opgezet om kevervlucht te kunnen voorspellen. De vangboom bestond uit een gezonde zomereik (*Quercus robur*) van ongeveer 25 cm diameter op heuphoogte. Deze boom werd op 11 april geringd, om de boom langzaam te laten afsterven, en als lokaas te dienen voor de eikenspintkever. Gedurende het seizoen werden enkele inboringen waargenomen en is de boom op 20 maart 2025 geveld en in stukken gezaagd. Één van de stukken werd gecontroleerd middels een 'rindenfenster', en er werd een larvegang waargenomen. Deze gang leek echter niet afkomstig van een eikenspintkever, maar van een eikenprachtkever. Verder leek er weinig aantasting aanwezig.



Figuur 1. Plantbeschermingsproef 2024.

3.2. Plantbeschermingsproef 2024

Daarnaast is in 2024 een plantbeschermingsproef ingezet op een perceel (51,307135; 6,222051) dat aangeplant was met *Quercus robur* in het najaar van 2023 (Figuur 1). Er werd van mei tot september gescoord, maar er werd geen aantasting gevonden. Dit kan toegeschreven worden aan het natte jaar, waarin de jonge bomen weinig stress hebben ervaren en goed hebben kunnen aanslaan.

3.3. Plantbeschermingsproef 2025

Vanwege hoge waterstanden begin 2025 en onvoorspelbaar weer werd de plantbeschermingsproef in 2025 op verse eikenstammen uitgevoerd. Op 19 juni werden takken gezaagd van pas geveld eiken en toegekend aan de proef. De proef bestond uit 5 behandelingen in 4 herhalingen ($n = 20$), waarbij iedere behandeling uit ten minste 1 stam van 16 tot 29 cm omtrek en ongeveer 60 cm lengte bestond. De stammen werden qua omtrek eerlijk verdeeld over de behandelingen (Tabellen 1 en 2). Stammetjes werden vervolgens vastgebonden aan de onbehandelde lindebomen uit de meeldauw proef op het Baum & Bonheur veld in Nettetal (51,302810; 6,198975). Producten bestonden uit Xentari, Botanigard Vloeibaar en het ESK-afdekmiddel en werden op 19 juni volgens gebruiksaanwijzing van de producent vanaf mei over de stammen verdeeld plus een niet-behandelde controle. Additioneel werden er 4 stammen opgezet waarin een ongeveer 20 cm diep gat geboord werd en gevuld met 70% ethanol en afgedopt met een takje (Bijlagen). Ethanol werd getest om te kijken of deze stammen aantrekkelijker zijn dan de controle. Ethanol is opnieuw toegediend op 4 en 22 juli, afdekmiddel is op 4 juli opnieuw toegediend, en Botanigard Vloeibaar en Xentari zijn op 10 juli opnieuw toegediend.

Tabel 1. Toegediende producten met dosering.

Object	Product	Dosering	Hoeveelheid
1	Geen	Geen	Geen
2	Xentari	1 gr/L	Hele stam bespuiten
3	Botanigard Vloeibaar	1,25 mL/L	Hele stam bespuiten
4	ESK-afdekmiddel	Onverdund	1 kg per 8 m2 bast
5	Ethanol	70% onverdund	20 cm diep gat vullen

Tabel 2. Verdeling van de objecten over het veld. Het eerste getal staat voor de eerste boom bij betreding van het veld.

1, 2, 3, 4, 5	3, 5, 1, 2, 4	3, 4, 5, 2, 1	3, 1, 5, 2, 4
---------------	---------------	---------------	---------------

3.4. Monitoringsproef veld

Tellingen van inboringen vonden plaats op 4, 10, 22 en 30 juli, 7 en 25 augustus en 2 september. Nieuwe gaten werden telkens gemarkeerd met roze verf om te kunnen herkennen wanneer nieuwe inboringen gemaakt waren (Figuur 2).

3.5. Opslag

Op 16 september 2025 zijn de stammetjes verzameld en meegenomen naar Venlo ter controle. Op 18 september zijn nog niet-gemarkeerde gaten die sterk geclusterd aanwezig waren, geteld als uitvlieggaten. Daarna zijn de stammetjes per behandeling in insectenkooien opgeslagen in een kapschuur en op 2 oktober verplaatst naar de kas. Hier werden de insectenkooien op vochtig substraat gezet om uitdroging van de stammetjes te voorkomen. Ook werd er een temperatuursensor toegevoegd (Figuur 3). 28 oktober werd voor het laatst waargenomen of er nog kevers uit de stammetjes waren gekomen.



Figuur 2. Een eikenstam ter monitoring van inboringen vastgebonden aan een lindenboom op het proefperceel.



Figuur 3. Eikenstammetjes van de plantbeschermingsproef per behandeling in insectenkooien in de kas met een temperatuursensor.

3.6. Monitoringsproef insectenkooien

Vanaf begin april 2026 werd ieder stammetje aan een eigen insectenkooi toegewezen, en buiten op de proefvelden van Compas Agro neergelegd (51,406160; 6,117406). De locatie bestond uit een pas gefreesd perceel zandgrond in de zon. Stammen werden per behandeling toegekend aan een volledig gerandomiseerde blokkenproef en bevatten in totaal drie temperatuurloggers (Figuur 4). De stammen werden vanaf 30 april tot en met 4 juni tweewekelijks gemonitord op volwassen eikenspintkevers (foto's van de eikenspintkever en actieve inboringen, zie Bijlagen). Er werden ook andere soorten kevers zoals de eikenprachtkever (*Agilus biguttatus*) en de eikenwespenboktor (*Xylotrechus antilope*) waargenomen. Deze kevers werden niet geteld.

40	3	5	4	2	1
30	2	1	5	4	<u>3</u>
20	<u>2</u>	5	1	3	4
10	5	2	<u>4</u>	3	1
	A	B	C	D	E



Figuur 4. Links: verdeling van de objecten over het veld in een volledig gewarde blokkenproef. 1: 0-object, 2: Xentari, 3: Botanigard Vloeibaar, 4: ESK-afdekmiddel, 5: Ethanol. De nummers 10, 20, 30 en 40 indiceren de blokken. Onderstreepte objecten geven de locatie van een temperatuursensor weer. Rechts: aanzicht van de proef.

3.7. Voorspellingsmodel

In samenwerking met Yookr werden weersvariabelen, geregistreerd door een weerstation op het veld, gekoppeld aan het totaal aantal uitgekomen kevers per datum. Vervolgens werd gekeken of het aantal kevers overeenkomsten vertoonden met één of meerdere variabelen, om in de toekomst een voorspellingsmodel te kunnen opstellen.

3.8. Statistische analyse

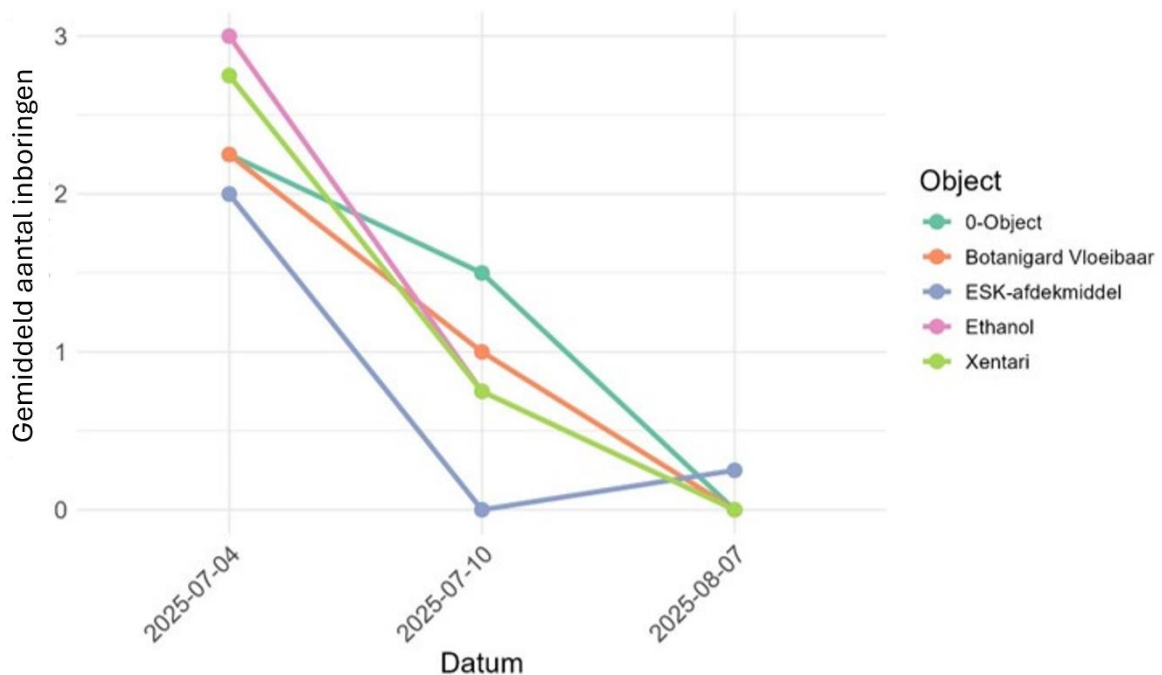
De data werd verwerkt in R met RStudio. Voor de beschermingsproef werd het totale aantal inboringen per stam geanalyseerd met een ANCOVA (Analysis of Covariance), waarbij het aantal inboringen afhankelijk is van de behandeling en blok_veld (locatie tijdens inboren, 2025), gecorrigeerd voor stamomtrek. Voor de monitoringsproef werd het totale aantal volwassen kevers per stam geanalyseerd met een ANCOVA, waarbij het aantal volwassen kevers afhankelijk was van de behandeling en blok_kooi (locatie insectenkooi, tijdens monitoring), en gecorrigeerd voor stamomtrek. Blok_veld werd niet meegenomen omdat de insectenkooien onafhankelijk van de veldlocatie in 2025 zijn geplaatst.

Er werd altijd getest of aan de voorwaarden van normaliteit en gelijke variantie werd voldaan. Er werd gebruik gemaakt van een LSD post-hoc toets om verschillen tussen behandelingen aan te duiden. In alle gevallen werd een p-waarde van 0.05 aangehouden voor significantie.

4. Resultaten

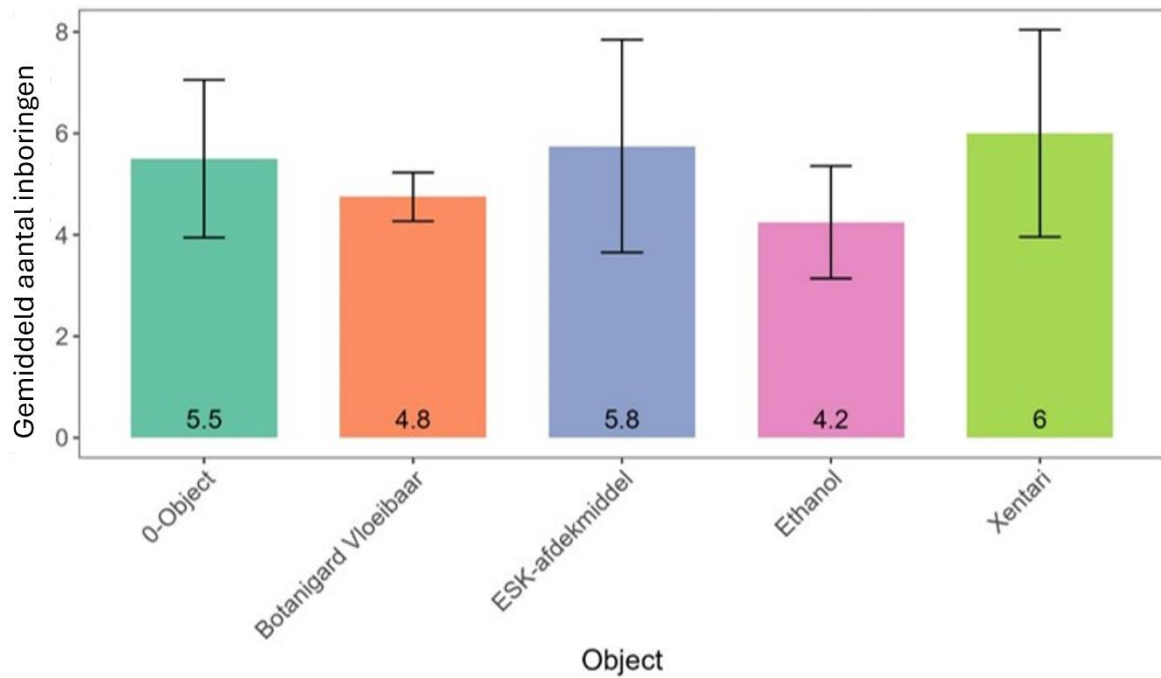
4.1. Plantbeschermingsproef

De eerste inboringen werden 4 juli waargenomen. Het is onzeker of voor die tijd al veel activiteit plaatsvond. De eikenspintkever zelf werd ook waargenomen. Van de 7 waarnemingsmomenten zijn maar op 3 datums inboringen waargenomen (Figuur 5). Er was geen verschil zichtbaar tussen behandelingen in inboringen over de tijd.



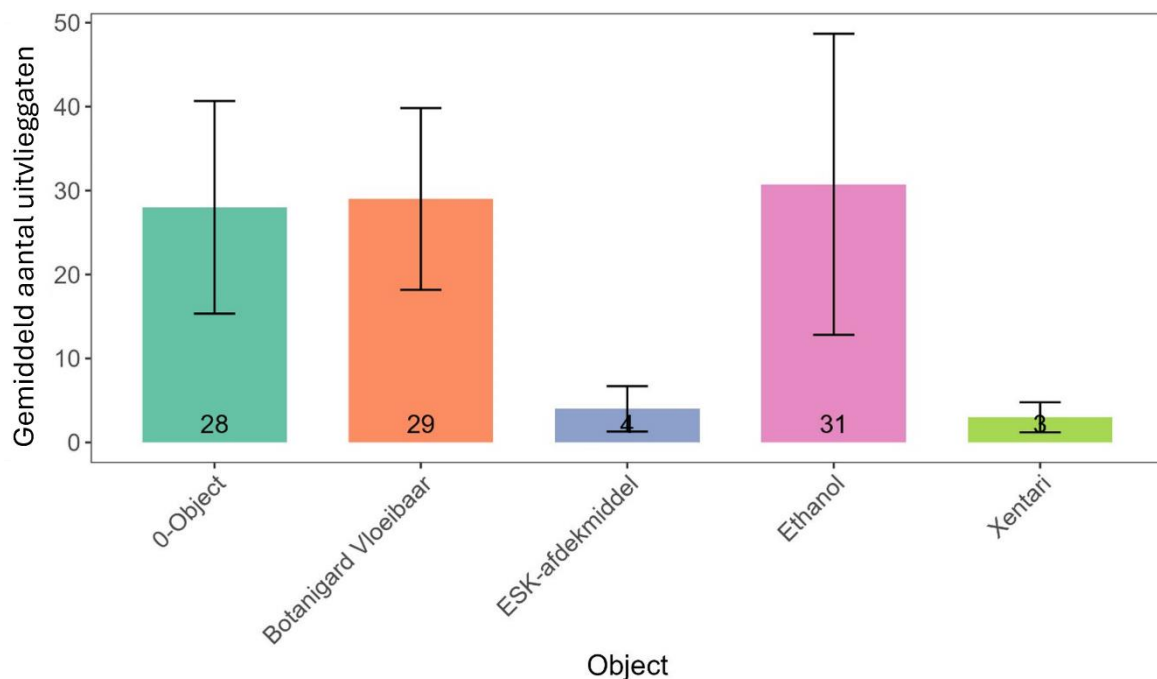
Figuur 5. Het gemiddeld aantal inboringen per object. Op tussenliggende datums zijn geen nieuwe inboringen geteld. Ieder object bestond uit vier stammetjes.

Het gemiddeld aantal totale inboringen lag gelijk in alle objecten met gemiddeld rond de 5 inboringen (Figuur 6). Zowel het 0-Object als ESK-afdekmiddel en Xentari hadden uitschieters van respectievelijk 10, 12 en 12 inboringen. De betreffende drie stammetjes bevonden zich op de 1^e, 4^e en 2^e positie in het veld ten opzichte van een houtwal. Behandelingen hadden geen effect op het aantal inboringen ($p = 0,83$) wanneer gecorrigeerd werd voor Blok_veld en de omtrek van de stam.



Figuur 6. Gemiddeld aantal inboringen ($\pm$ SE) bij het verzamelen van de stammetjes. Ieder object bestond uit vier stammetjes.

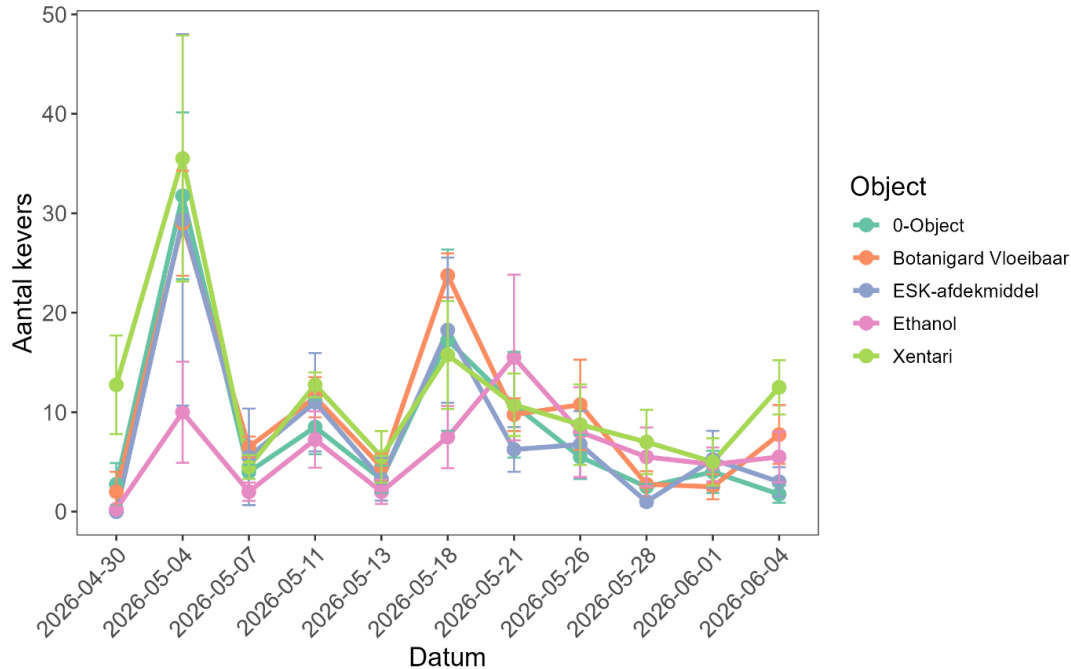
Het aantal gaten dat beoordeeld is als uitvlieggaten verschilde veel tussen behandelingen. Het aantal uitvlieggaten in het object ESK afdekmiddel en Xentari was laag en redelijk gelijk over de vier stammetjes (Figuur 7). Zowel het 0-Object als Botanigard Vloeibaar en Ethanol kenden een grotere spreiding. Verschillen tussen behandelingen waren niet genoeg om van een trend te spreken ($p = 0,19$).



Figuur 7. Gemiddeld aantal uitvlieggaten ($\pm$ SE) bij het verzamelen van de stammetjes. Ieder object bestond uit vier stammetjes.

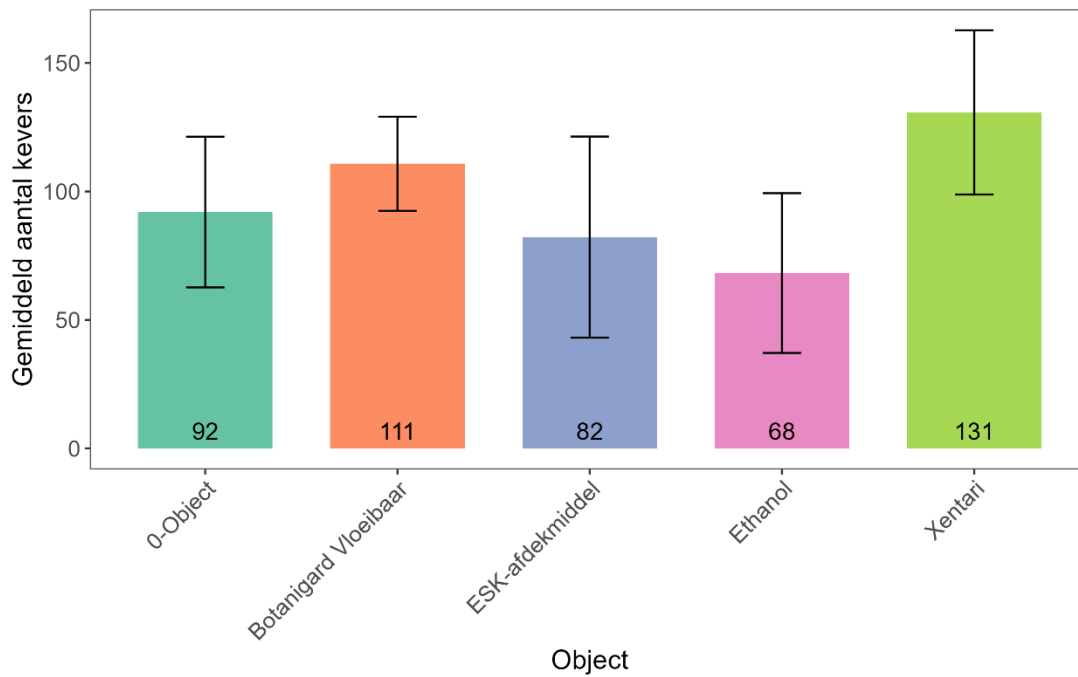
4.2. Monitoringsproef

De eerste uitkomende kevers zijn op 30 april waargenomen. Rond deze tijd vond een piek in de tellingen plaats, gevolgd door een tweede kleinere piek op 18 mei (Figuur 8). De behandeling met ethanol lijkt in het begin tot minder uitvliegende kevers geleid te hebben, terwijl het na 18 mei gelijk loopt met de andere behandelingen.



Figuur 8. Gemiddeld aantal getelde kevers ($\pm$ SE) per object per dag.

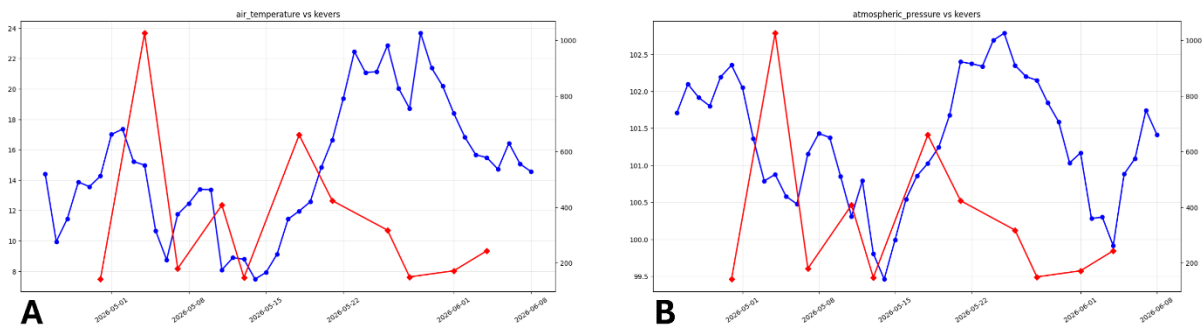
Gemiddeld werden per kooi tussen de 68 en 131 kevers geteld, afhankelijk van de behandeling (Figuur 9). Er was een significant effect van zowel Blok_kooi ($p = 0,02$) als stamomtrek ($p = 0,03$) op het aantal getelde kevers, maar niet van behandeling ($p = 0,30$). Blok 10 (wegzijde van de proef) bevatte gemiddeld significant meer kevers per kooi dan blok 20 (95,4 meer) en blok 30 (74,6 meer); ook blok 40 bevatte significant meer kevers dan blok 20 (59,8 meer). Tussen blok 10 en 40, en tussen blok 20 en 30, werd geen significant verschil gevonden. Elke centimeter toename in stamomtrek ging gepaard met gemiddeld 6,9 meer uitgevlogen kevers per kooi, gecorrigeerd voor behandeling en Blok_kooi.



Figuur 9. Gemiddeld aantal uitgevlogen kevers per kooi ($\pm$ SE), opgeteld over de gehele proefperiode.

4.3. Voorspellingsmodel

Tellingen van de eikenspintkever zijn gekoppeld aan verschillende weersvariabelen gemeten met het weerstation op het proefveld. Op het eerste oog lijken voornamelijk temperatuur, luchtdruk en dampdruk gecorreleerd te zijn aan het uitkomen van de kever (Figuur 10 en Bijlagen).



Figuur 10. Temperatuur (A) en Luchtdruk (B) in blauw uitgezet tegen het totaal aantal uitgekomen kevers in rood.

5. Discussie

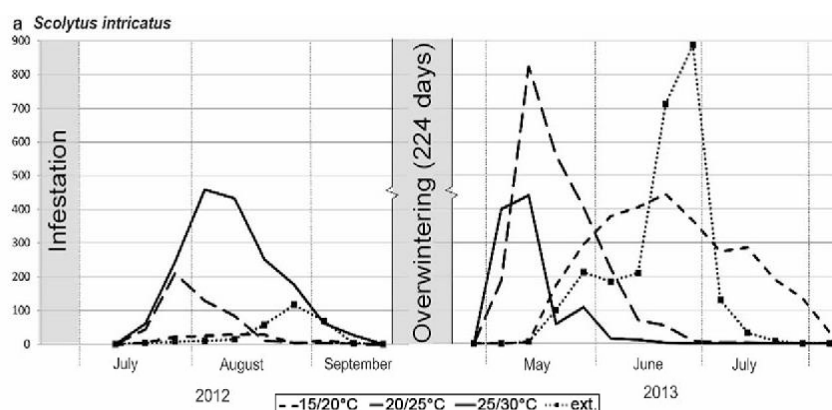
5.1. Vangboom en plantbeschermingsproef 2024

De vangboom in 2024 heeft niet geleid tot veel inboringen. De stammen die uit deze boom gezaagd werden, waren ook niet bruikbaar voor het monitoren van de vlucht, want er werden geen kevers waargenomen in de insectenkooien. Het lijkt erop dat de vangboom niet de juiste omstandigheden bood voor eiafzet: voortplanting vindt vooral plaats op verzwakte, stervende of dode bomen of delen daarvan (Moraal, 2015; Sluis & Moraal, 2013). Waarschijnlijk was de boom niet genoeg verzwakt om tot de aanleg van maternale galerijen te leiden, waardoor er vervolgens ook geen larven in de insectenkooien werden aangetroffen. Ook in de plantbeschermingsproef van 2024 heeft de goede groei van de bomen er waarschijnlijk voor gezorgd dat geen enkele inboring werd gevonden, ondanks dat de bomen wel recent waren aangeplant.

5.2. Plantbeschermingsproef 2025

Takken en stammen van pas gezaagde eiken bleken in 2025 wél effectief te zijn als lokhout voor de eikenspintkever. Omdat de bomen pas kort daarvoor waren geveld, was er vermoedelijk nog voldoende voedselrijke bast aanwezig waar larven van konden leven.

De behandelingen resulteerden niet in minder inboringen, maar er waren wel opvallend minder gaten die als uitvlieggaat werden geïnterpreteerd bij de behandelingen met Xentari en ESK-afdekmiddel. Deze gaten werden niet doorlopend gemonitord, maar pas bij het verzamelen van de stammen in een geclusterd patroon waargenomen (Figuur 8). Kevers kunnen zich al binnen hetzelfde jaar als eiafzet ontwikkelen tot volwassen dier, met name bij hogere dag- en nachttemperaturen (respectievelijk 30 en 25 °C) (Galko et al., 2018; Figuur 11), wat de aanname ondersteunt dat het hier om uitvlieggaat van de eikenspintkever gaat. Zeker is dit echter niet: doordat het ontstaansmoment van de gaten niet precies is vastgesteld en er geen volwassen kevers zijn waargenomen op het moment dat de gaten ontstonden, kan niet worden uitgesloten dat de gaten van een andere keversoort afkomstig zijn. De resultaten met betrekking tot het aantal uitvlieggaat moeten daarom met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.



Figuur 11. Ontwikkeling van larve tot kever vanaf het moment van besmetting bij 3 verschillende nacht- en dagtemperaturen (Galko et al., 2018).

Een andere kanttekening betreft de timing van de proef: de monitoring van 2026 laat zien dat eikenspintkevers al vanaf begin mei actief zijn, terwijl de plantbeschermingsproef met stammetjes in 2025 pas op 19 juni werd aangelegd. Mogelijk is hiermee een piek in keveractiviteit gemist, en zouden er bij eerdere aanleg meer inboringen hebben plaatsgevonden.

Voor de afzonderlijke middelen zijn eveneens verklaringen te geven voor het uitblijven van een duidelijk beschermend effect. Xentari is een *Bacillus thuringiensis*-preparaat op basis van de stam aizawai, die eigenlijk is ontwikkeld ter bestrijding van bladetende rupsen van vlinders en motten (Bayer CropScience, z.d.). Er is geen literatuur gevonden die een effectiviteit tegen kevers aantoonst; wel is bekend dat aizawai effect kan hebben op non-target organismen zoals hommels, afhankelijk van de wijze van blootstelling (Mommaerts et al., 2010). Stammen die wél effectief zijn gebleken tegen kevers zijn *tenebrionis* (tegen bladkevers, Chrysomelidae) en *japonensis* (tegen bladsprietkevers, Scarabaeidae) (Gerritsen, 2003). Voor vervolgonderzoek kan het daarom zinvol zijn om ook een product als Novodor (*Bt tenebrionis*) te testen.

Toepassing van ESK-afdekmiddel zou een natuurlijke barrière opwerpen en een sterke geur afgeven waar eikenspintkevers vandaan blijven (Greenguard, z.d.). Toch had deze behandeling gemiddeld net zo veel inboringen als de andere behandelingen, maar minder uitvlieggaten. Het vrouwtje begint met de aanleg van een broedgang, waarna het mannetje haar vergezelt en paring plaatsvindt (Smith & Hulcr, 2015; Yates, 1984). Mogelijk heeft de sterke geur van ESK het mannetje verhinderd het vrouwtje te vinden, waardoor bevruchting is uitgebleven. Deze verklaring wordt echter niet ondersteund door de monitoringsresultaten van 2026, waarin het aantal uitgekomen kevers bij ESK niet afweek van de overige behandelingen (zie 4.3).

5.3. Monitoring 2026

De monitoring van de kevers startte op 30 april, waarna direct een piek in aantallen werd waargenomen. Alleen bij de ethanolbehandeling bleven de aantallen achter ten opzichte van de andere behandelingen. Een mogelijke verklaring is dat ethanol, hoewel niet effectief in het afschrikken van inborende kevers, wél een toxisch effect kan hebben gehad op eieren of vroege larvale stadia die zich kort na toediening in de directe nabijheid van de ethanol bevonden. Dit zou verklaren waarom het aantal inboringen in de ethanolbehandeling niet duidelijk afweek van de controle, terwijl het aantal uitgevlogen volwassen kevers in 2026 wel lager lag. Omdat er geen directe metingen naar eisterfte zijn gedaan, blijft dit een hypothese die in vervolgonderzoek nader getoetst zou moeten worden.

Voor de overige behandelingen gold dat deze uiteindelijk geen invloed hadden op het aantal kevers dat in 2026 uitkwam. Voor Xentari ligt de verklaring in het verlengde van wat in 4.2 al is besproken: de bacillus-stam lijkt niet geschikt voor kevers, en de stammen *tenebrionis* of *japonensis* zouden een geschiktere keuze zijn.

Botanigard Vloeibaar bevat *Beauveria bassiana*-stam GHA ($2,2 \times 10^{10}$ CFU/mL). Van deze stam is bekend dat de levensvatbaarheid van de conidiën onder directe blootstelling aan zonlicht snel afneemt, met een gerapporteerde afname van circa 47% per dag op onbeschutte bladoppervlakken (Jaronski, 2010). Dit sluit aan bij de beperkte effectiviteit die in dit onderzoek werd waargenomen en suggereert dat blootstelling aan zonlicht tijdens de proefperiode een aannemelijke verklaring is voor het uitblijven van een duidelijk behandelingseffect. Toevoeging van humuszuren aan de sporenoplossing kan overigens helpen beschermen tegen de schadelijke gevolgen van UV-straling (Kaiser et al., 2018), wat een mogelijke aanpassing voor vervolgonderzoek zou kunnen zijn.

Ook voor ESK-afdekmiddel is een aannemelijke verklaring voorhanden voor de beperkte effectiviteit tegen uitkomende kevers: afspoeling van de bescherm laag door regenval. De dag na beide toepassingsmomenten (19 juni en 4 juli 2025) viel neerslag (Bijlage). De fabrikant geeft zelf aan dat aanhoudende regenval de ESK-laag kan doen afspoelen, waarna de barrièrewerking vermindert totdat het middel opnieuw wordt aangebracht (Greenguard, z.d.). Dit sluit aan bij de eerder genoemde hypothese dat de effectiviteit van ESK tegen inboringen zelf beperkt bleef (zie 4.2).

Ten slotte was er een effect van stamomtrek en de locatie van de insectenkooien op het aantal uitgekomen kevers. Een grotere stamomtrek betekent dat er een groter oppervlak aanwezig is voor larven om zich te voeden. De stam kon dus meer larven voorzien van voedsel. Aangenomen wordt dat locatie van de insectenkooien een effect heeft gehad door windrichting en zoninstraling. Blok A telde de meeste kevers en lag aan de verharde weg zijde van de proef. Mogelijk heeft warmtestraling van het wegdek gezorgd voor betere omstandigheden voor het uitkomen van de kevers.

5.4. Voorspellingsmodel

Er is een start gemaakt met het koppelen van het uitvliegen van de eikenspintkever aan verschillende weersvariabelen. Zowel temperatuur als luchtdruk bleken samen te hangen met het aantal uitgekomen kevers. Dit sluit aan bij eerder onderzoek, waarin temperatuur en waardplantgrootte bepalend bleken voor de kolonisatiedichtheid van *S. intricatus*, met de hoogste populaties na warme en droge periodes (Mezei et al., 2022). Temperatuur en luchtdruk zijn echter onderling sterk gecorreleerd, aangezien hogedrukgebieden doorgaans gepaard gaan met warmer en stabielere weer. Het is daarom aannemelijk dat luchtdruk in dit model niet zozeer een zelfstandig biologisch effect op de ontwikkeling van de kever weerspiegelt, maar eerder fungeert als indirecte indicator van gunstige (warme, droge) omstandigheden voor vliegactiviteit. Voor een toekomstige versie van het model zou het aan te raden zijn om deze samenhang te toetsen om te bepalen of luchtdruk een meerwaarde heeft naast temperatuur, of dat het model met temperatuur alleen al voldoende verklarend vermogen biedt.

6. Conclusie

Dit onderzoek richtte zich op het voorspellen van de kevervlucht van de eikenspintkever (*Scolytus intricatus*) op basis van weersvariabelen, en op de effectiviteit van verschillende bestrijdingsmiddelen tegen aantasting. Er is een eerste aanzet gemaakt voor een graaddagenmodel: zowel temperatuur als luchtdruk hingen samen met het aantal uitgekomen kevers, al zijn beide variabelen onderling sterk gecorreleerd en is de beschikbare dataset nog te beperkt om hier verdere conclusies aan te verbinden. Voor de bestrijdingsproef bleek geen van de geteste middelen (Xentari, Botanigard Vloeibaar, ESK-afdekmiddel en ethanol) een significant effect te hebben op het aantal inboringen in 2025 of het aantal uitgevlogen kevers in 2026, vergeleken met onbehandelde stammen. Wel werd een significant effect van stamomtrek en van locatie binnen het proefveld gevonden op het aantal uitgevlogen kevers. Op basis van dit onderzoek kan niet worden geconcludeerd dat een van de geteste middelen effectief is in het beperken van eikenspintkeveraantasting onder de onderzochte omstandigheden.

Vervolgonderzoek met een grotere dataset en meerdere seizoenen is nodig om het graaddagenmodel te valideren en de afzonderlijke bijdrage van temperatuur en luchtdruk te ontrafelen. Voor de bestrijding van de eikenspintkever verdient het aanbeveling om in toekomstig onderzoek middelen te testen die specifiek op kevers gericht zijn, zoals *Bacillus thuringiensis*-stam *tenebrionis* of *japonensis*, toevoeging van humuszuren aan *Beauveria bassiana* sporenoplossing ter bescherming tegen UV-straling, en om rekening te houden met het juiste toepassingsmoment en de invloed van andere weersomstandigheden op de effectiviteit van de behandeling.

7. Referenties

- Bayer CropScience. (z.d.). *XenTari® – Insecticiden BCS*. Geraadpleegd op 1 december 2025, van <https://agro.bayer.nl/cpd/insecticiden-bcs-xentari-nl-nl>
- Certis Belchim. (z.d.). *Botanigard Vloeibaar*. Geraadpleegd op 20 juli 2026, van <https://certisbelchim.nl/product/botanigard-vloeibaar/>
- Galko, J., Økland, B., Kimoto, T., Rell, S., Zúbrik, M., Kunca, A., Vakula, J., Gubka, A., & Nikolov, C. (2018). Testing temperature effects on woodboring beetles associated with oak dieback. *Biologia*, 73, 361-370.
- Gerritsen, L. J. M. (2003). *Bacillus thuringiensis : een overzicht*. Plant Research International. <http://edepot.wur.nl/18059>
- GreenGuard. (z.d.). *ESK afdekmiddel (eikenspintkever)*. Geraadpleegd op 1 december 2025, van <https://greenguard.nl/product/afdekmiddel-esk/>
- Jaronski, S. T. (2010). Ecological factors in the inundative use of fungal entomopathogens. *BioControl*, 55(1), 159-185.
- Kaiser, D., Bacher, S., Mène-Saffrané, L. and Grabenweger, G. (2019), Efficiency of natural substances to protect *Beauveria bassiana* conidia from UV radiation. *Pest. Manag. Sci.*, 75: 556-563. <https://doi.org/10.1002/ps.5209>
- Kautz, M., Delb, H., Hielscher, K., Hurling, R., Lobinger, G., Niesar, M., Otto, L.-F., & Thiel, J. (2023). Borkenkäfer an Nadelbäumen - Erkennen, Vorbeugen, Bekämpfen. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), 12, 1–56.
- Mezei, P., Fleischer, P., Rozkošný, J., Kurjak, D., Dzurenko, M., Rell, S., Lalík, M., & Galko, J. (2022). Weather conditions and host characteristics drive infestations of sessile oak (*Quercus petraea*) trap trees by oak bark beetles (*Scolytus intricatus*). *Forest Ecology and Management*, 503, 119775. <https://doi.org/10.1016/j.FORECO.2021.119775>
- Mommaerts, V., Jans, K. and Smagghe, G. (2010), Impact of *Bacillus thuringiensis* strains on survival, reproduction and foraging behaviour in bumblebees (*Bombus terrestris*). *Pest. Manag. Sci.*, 66: 520-525. <https://doi.org/10.1002/ps.1902>
- Moraal, L. G. (2015). Dood hout en insecten. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, 12(111).
- Sluis, B. J. van der., & Moraal, L. G. (2013). *Aantastingen door hout- en bastkevers bij jonge eiken: literatuuronderzoek en inventarisatie op bedrijven en openbaar groen*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.
- Smith, S. M., & Hulcr, J. (2015). *Scolytus and other economically important bark and ambrosia beetles*. In F. E. Vega & R. W. Hofstetter (Eds.), *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species* (pp. 495–531). Elsevier.
- Yates, M. G. (1984). The biology of the oak bark beetle, *Scolytus intricatus* (Ratzeburg) (Coleoptera: Scolytidae), in southern England. *Bulletin of Entomological Research*, 74(4), 569–579. <https://doi.org/10.1017/S0007485300013948>

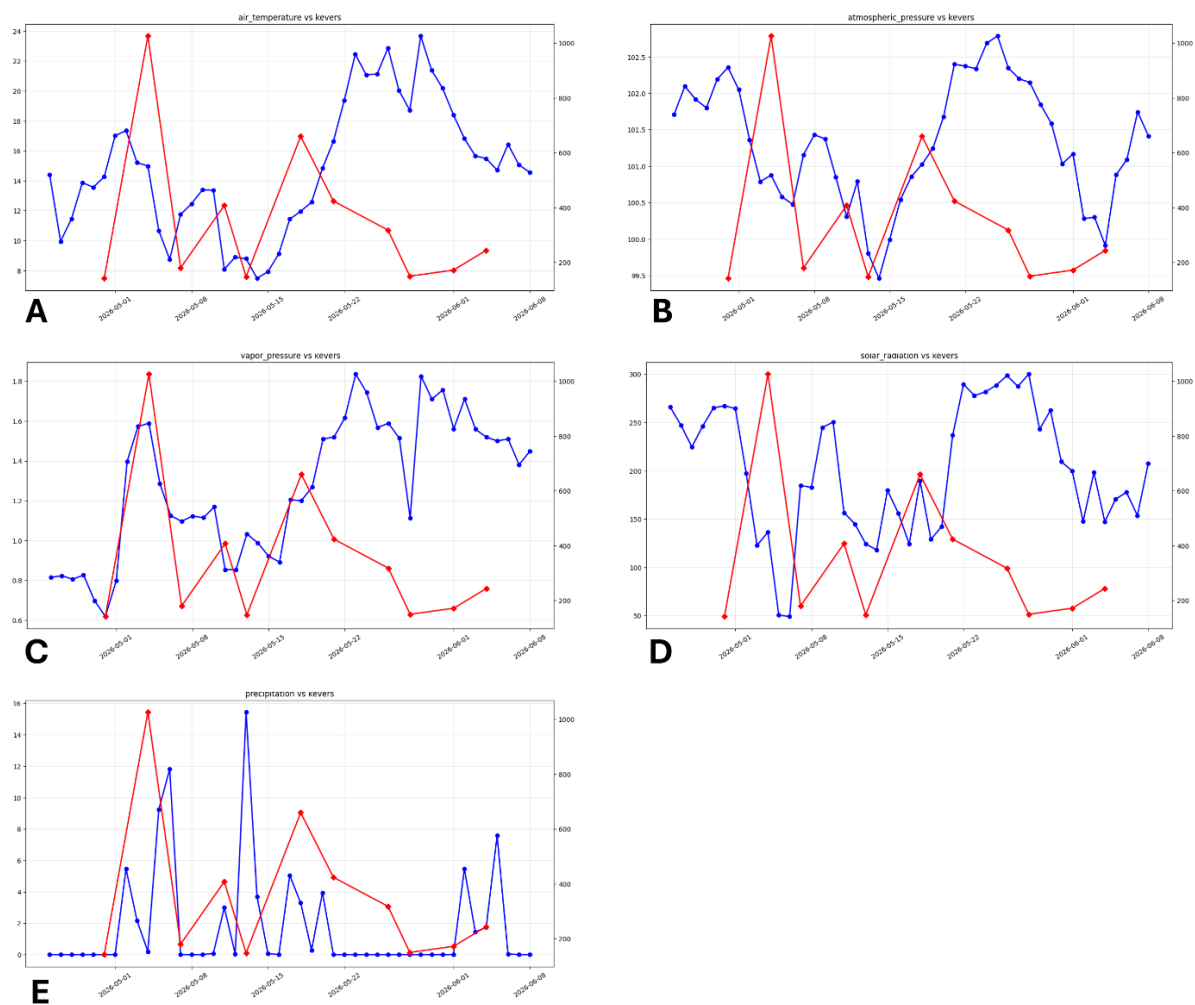
8. Bijlagen



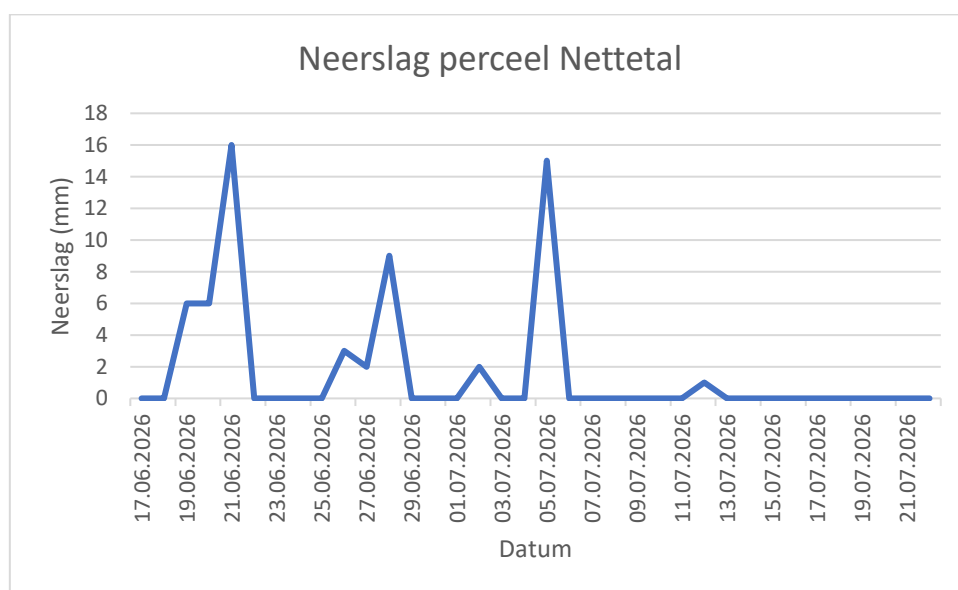
Figuur 12. Voor de behandeling met ethanol werd een 20cm diep gat geboord, gevuld met ethanol, en afgedopt met een takje.



Figuur 13. Links: actieve inboringen van de eikenspintkever. Er is zaagsel te zien rond de inboringen. Rechts: een eikenspintkever.



Figuur 14. De weersvariabele in blauw uitgezet tegen het aantal kevers in rood. (A) temperatuur, (B) luchtdruk, (C) dampdruk, (D) zonnestraling, (E) Neerslag.



Figuur 15. Neerslag op het perceel ten tijde van de behandeling van de stammetjes.