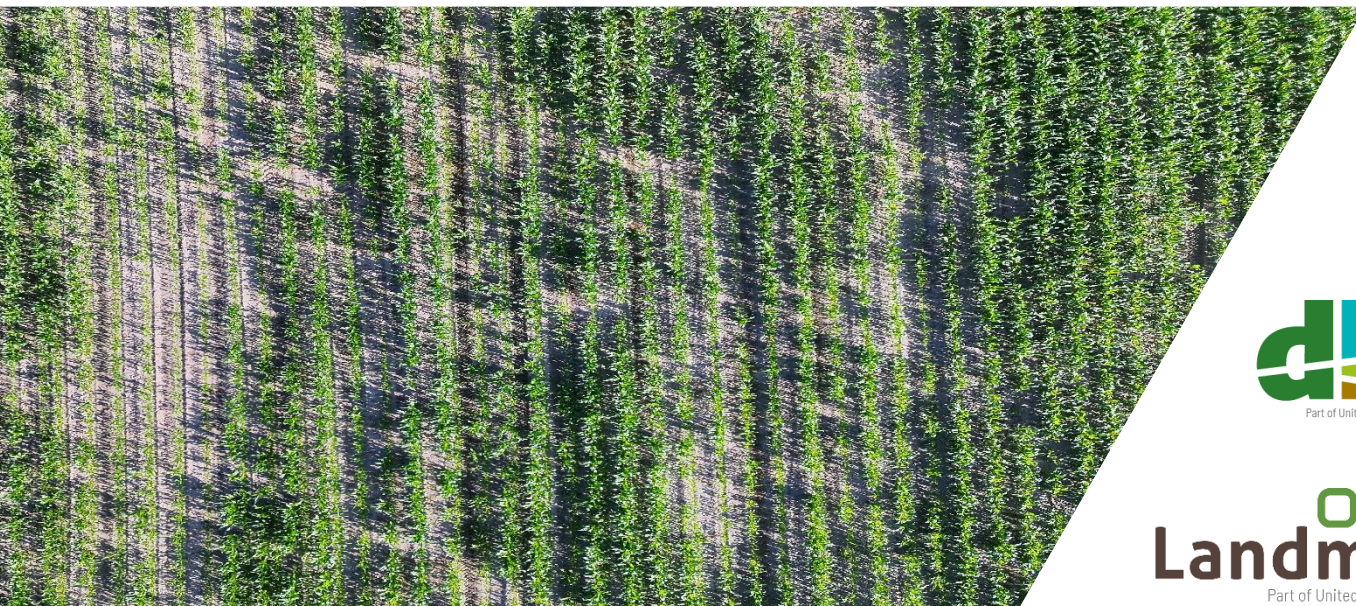




Veldonderzoek naar de impact van kraaiachtigen in de maïs- en perenteelt



**AGENTSCHAP
NATUUR & BOS**



Landmax is een dochterbedrijf van United Experts Group nv
United Experts bv | Koolmijnlaan 201 | 3582 Beringen | T. 014/26 25 00 | info@landmax.be | www.landmax.be
BTW BE 0834 076 373 | Bank BE91 7310 2295 0676

COLOFON

Titel	Veldonderzoek naar de impact van kraaiachtigen in de maïs- en perenteelt
Datum	19 januari 2026
Versie	Finale versie
Opdrachtgevers	Agentschap voor Natuur en Bos Havenlaan 88 1000 Brussel
Uitgevoerd door	Landmax bv – Part of United Experts Group Biezeweg 15a 9230 Wetteren DLV bv – Part of United Experts Group Biezeweg 15a 9230 Wetteren
Projectleider	Els Van Lier
Projectmedewerkers	Jonas Lequeu Evert Van de Schoot Brecht Wylin Kobe Gysens Marlon Van Oost Lize D'heer Raf Beyers Manuel Van Dooren

Dankwoord

We danken in de eerste plaats alle landbouwers en fruittelers die meewerkten aan deze studie. Ook dank aan de mensen uit de landbouw- en natuursector en van Hubertus Vereniging Vlaanderen (HVV) voor het uitvoeren van de monitoring van kraaiachtigen. In het bijzonder danken we HVV voor de ontwikkeling en het ter beschikking stelling van de monitoringsapp. Grote dank aan Joris Sangers van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) voor de coördinatie van het project. Ook danken we alle leden van de stuurgroep voor hun constructieve adviezen aangaande de methodologie en rapportage van deze studie: Charlotte Faes, Joris Sangers en Bert Verbist (ANB), Miel Cnuts en Erik Wille (HVV), Marleen Delanoy (Agentschap voor Landbouw & Zeevisserij), Michiel Lathouwers (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek) en Eveline Roose (Dienst Dierenwelzijn). Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos met de steun van het Jachtfonds.

INHOUD

1 Algemeen	6
1.1 Situering van het project	6
1.2 Doel van het project.....	6
2 Context	7
2.1 Ecologie van kraaiachtigen	7
2.2 Schadebeelden aan maïs	8
2.3 Schadebeelden aan peren	10
3 Methodiek	11
3.1 Veldinventarisatie maïs	11
3.1.1 Selectie landbouwers en verkennende bevraging	11
3.1.2 Selectie percelen	12
3.1.3 Selectie proefvlakken kiemperiode	12
3.1.4 Veldinventarisatie kiemperiode	12
3.1.5 Selectie proefvlakken oogstperiode	13
3.1.6 Veldinventarisatie oogstperiode	14
3.2 Veldinventarisatie peer	15
3.2.1 Selectie landbouwers.....	15
3.2.2 Selectie percelen	15
3.2.3 Selectie proefvlakken en bomen	15
3.2.4 Veldinventarisatie oogstperiode	16
3.3 Monitoring kraaiachtigen	16
3.4 Data-analyse	17
3.4.1 Maïs - kiemperiode	17
3.4.2 Maïs - oogstperiode.....	17
3.4.3 Maïs - economische schade	18
3.4.4 Peer - oogstperiode	19
3.4.5 Peer - economische schade	19
4 Resultaten	20
4.1 Monitoring kraaiachtigen	20
4.2 Schade kraaiachtigen aan maïs	22
4.2.1 Veldinventarisatie kiemperiode	23
4.2.2 Veldinventarisatie oogstperiode	32
4.2.3 Economische schade	35
4.3 Schade kraaiachtigen aan peer	37
4.3.1 Veldinventarisatie oogstperiode	37
4.3.2 Economische schade	40
5 Discussie	41

5.1	Schade kraaiachtigen aan maïs	41
5.2	Andere schade aan maïs	44
5.3	Schade kraaiachtigen aan peer	45
5.4	Andere schade aan peer	47
5.5	Andere schade door kraaiachtigen.....	47
5.6	Conclusies	48
6	Referenties.....	49
7	Bijlagen.....	50
7.1	Kaartenbundel monitoring kraaiachtigen.....	50
7.2	Kaartenbundel percelen maïs.....	50
7.3	Kaartenbundel percelen peer.....	50
7.4	Overzichtstabellen	50
7.5	Tabellen R	50

1 Algemeen

1.1 Situering van het project

Reeds verschillende decennia wordt het bestrijden van kraaiachtigen, met het oog op het beperken van landbouwschade en het beschermen van jachtwild, in vraag gesteld (bv. De Smet & Roggeman, 2002), maar deze kritiek is de laatste jaren groeiende. De schorsing van het meldingssysteem door de Raad van State in 2018 vormde echter een eerste kantelpunt. Sindsdien is er steeds meer aandacht gekomen voor de onderbouwing van deze bestrijding. In 2021 stelde ook de Europese Commissie kritische vragen aan België naar aanleiding van opvallende afschotcijfers in Wallonië.

In navolging van de kritische vragen werd het soortenbesluit aangepast. Om deze aanpassingen te verdedigen werd, in samenwerking met de Hubertus Vereniging Vlaanderen vzw, een eerste literatuurstudie uitgevoerd. Deze studie bracht aan het licht dat er binnen de Benelux nauwelijks betrouwbare gegevens beschikbaar zijn over de werkelijke schade die kraaiachtigen veroorzaken aan landbouwgewassen of fauna. Dit gebrek aan objectieve data bemoeilijkt een wetenschappelijk onderbouwd beleid.

Als reactie hierop gaf het Agentschap voor Natuur en Bos opdracht tot een voorbereidend onderzoek naar de impact van kraaiachtigen op landbouw en fauna in Vlaanderen. Dit onderzoek omvatte: een diepgaande literatuurstudie over de invloed van kraaiachtigen op landbouwproductie, een analyse van de hiaten in de huidige rapportering en monitoring van schade, en de ontwikkeling van een wetenschappelijk verantwoorde proefopzet om via steekproeven schade aan landbouw op een reproduceerbare manier te meten en op te volgen (Landmax & DLV, 2024).

In 2025 wordt dit traject verdergezet met deze studie die voortbouwt op de inzichten en methodologieën uit het voorbereidende onderzoek. Deze nieuwe fase heeft als doel om de voorgestelde proefopzet effectief toe te passen in het veld, schade systematisch te documenteren en de impact van kraaiachtigen op landbouw op een robuuste manier te kwantificeren. Door deze gegevens te verzamelen en te analyseren, wil men komen tot een beter onderbouwd beleid dat zowel ecologisch als maatschappelijk verdedigbaar is.

De resultaten van het voorbereidende onderzoek bevestigden dat het ontbreken van concrete, meetbare schadegegevens een fundamentele zwakte vormt in de motivering van het huidige beheer van kraaiachtigen. Zowel vanuit de publieke opinie als vanuit Europese instellingen groeit de druk om het beleid te onderbouwen met objectieve data en transparante methodologieën.

1.2 Doel van het project

Deze studie heeft als doel een veldonderzoek naar de schade door kraaiachtigen aan landbouwgewassen te organiseren. Door middel van een veldonderzoek zullen schadebeelden door kraaiachtigen worden geïnventariseerd in de gewassen maïs (tijdens kiem- en oogstperiode) en peer (tijdens oogstperiode). Aan de hand van de resultaten zal een schatting worden gemaakt van de kosten die de eventuele schade met zich meebrengt voor de landbouwers.

2 Context

2.1 Ecologie van kraaiachtigen

Om alle schadepatronen van kraaiachtigen goed en correct te kunnen interpreteren, is het belangrijk om kennis te hebben over de ecologie van deze soorten. De belangrijkste aspecten worden per soort opgesomd.

Zwarte kraai (*Corvus corone*)

De zwarte kraai (Figuur 1) is een standvogel die voorkomt in open landschappen, bossen, moerassen, heide en landbouwgebied. Deze soort voedt zich voornamelijk met een mix van plantaardig (bv. koolbladeren, peulvruchten en granen) en dierlijk voedsel (van wormen tot kleine vogels tot kadavers). De zwarte kraai staat bekend voor het systematisch uittrekken van kiemplanten om de graanrest aan de wortel op te eten.



Figuur 1: Zwarte kraai (*Corvus corone*).

Kauw (*Corvus monedula*)

Kauwen (Figuur 2) zijn standvogels die broeden in de nabijheid van mensen, maar ook in gebieden met holtebomen. Ze voeden zich met zaden, granen, fruit en ongewervelden. Deze soort leeft en foerageert vaak in groep.



Figuur 2: Kauw (*Corvus monedula*).

Ekster (*Pica pica*)

Eksters (Figuur 3) zijn standvogels die territoriaal gedrag vertonen. Ze komen voornamelijk voor in open cultuurlandschappen met voldoende kleine landschapselementen. Eksters zijn alleseters. Ze voeden zich met zowel dierlijke als plantaardige producten, van zaden tot eieren.



Figuur 3: Ekster (*Pica pica*).

Gaai (*Garullus glandarius*)

De gaai (Figuur 4) is een standvogel die voornamelijk voorkomt in bossen en cultuurlandschappen. Deze soort voedt zich voornamelijk met vruchten uit bossen en bosranden, en met insecten. De soort vertoont een beperkt territoriaal gedrag en wordt zelden in grote groepen waargenomen.



Figuur 4: Gaai (*Garullus glandarius*).

Roek (*Corvus frugileus*)

De roek (Figuur 5) is een standvogel in Vlaanderen. De lokale populaties worden in de winter aangevuld met overwinterende vogels uit Noord- en Oost-Europa. De roek is een uitgesproken kolonievogel, daarom is deze soort vaak terug te vinden in grote groepen. Roeken foerageren voornamelijk op akkers en graslanden waar ze zich voeden met zowel plantaardig (bv. zaaizaad) als dierlijk materiaal (insecten, kleine zoogdieren).



Figuur 5: Roek (*Corvus frugileus*).

2.2 Schadebeelden aan maïs

Gedurende de veldinventarisaties wordt de schade aan maïs door kraaiachtigen tijdens de kiem- en oogstperiode geïnventariseerd. Tijdens de kiemperiode zijn de gewassen zeer kwetsbaar voor predatie door kraaiachtigen. Kraaiachtigen landen op kiemende akkers en trekken de planten uit met hun snavel (Figuren 6 en 7). Ze eten enkel het eiwitrijke witte deel van de kiemplanten (onderste deel van de stengel). Vaak blijven er dan (tijdelijk) conische gaten over in de grond. Zoogdieren zullen eerder de volledige kiemplant eten of de plant aanknagen. Ook insecten zullen bijtsporen achterlaten. Kleinere vogels kunnen ook de kiemplanten aanpikken, maar hebben doorgaans niet de kracht om de kiemplanten volledig uit te trekken.

Tijdens de oogstperiode wordt gekeken naar de schade aan de kolven door het aanpikken van kraaiachtigen (Figuren 8 en 9). Aangepikte kolven zullen immers sneller schimmelen, wat zal leiden tot een opbrengstverlies. Zoogdieren als wild zwijn, ree en das kunnen de maïskolven aanvreten, maar kunnen ook schade aanrichten aan de plant zelf. Ook maïsbrand (*Ustilago maydis*), een schimmel, kan significante schade aanrichten aan maïskolven.



Figuur 6: Zone uitgetrokken kiemplanten tijdens veldinventarisatie.



Figuur 7: Uitgetrokken kiemplant tijdens veldinventarisatie.



Figuur 8: Aangepikte maïskolf.



Figuur 9: Perceel met aangepikte maïskolven.

2.3 Schadebeelden aan peren

Gedurende de veldinventarisaties wordt de schade aan peer door het aanpikken van kraaiachtigen tijdens de oogstperiode geïnventariseerd (Figuren 10 en 11). Daarbij worden zowel beschadigde peren aan de boom als op de grond in rekening genomen. Aangepikte peren kunnen niet vermarkt worden, aangezien ze zeer snel beschimmelen. Aangepikte peren worden vaak ook weggesnoeid om te voorkomen dat aanliggende peren ook beschimmeld geraken. Dit alles zal leiden tot een opbrengstverlies.

Aanpikschade door kraaiachtigen valt echter moeilijk te onderscheiden van schade door andere vogelsoorten als lijsterachtigen, mezen, halsbandparkieten etc. Ook insecten kunnen vraatschade aanrichten aan peren, zij het in beperktere mate; het gaat hier dan voornamelijk om plooiwiegwespen.



Figuur 10: Aangepikte peren op boom. Rechts: peer met schimmelvorming na aanpikken.



Figuur 11: Aangepikte peer op de grond.

3 Methodiek

In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde methodiek voor voorliggende studie besproken, meer bepaald:

- Veldinventarisatie kiemperiode maïs
- Veldinventarisatie oogstperiode maïs
- Veldinventarisatie oogstperiode peren
- Monitoring kraaien
- Data-analyse

3.1 Veldinventarisatie maïs

Op basis van de pilootstudie (Landmax & DLV, 2024) werd een poweranalyse uitgevoerd om het minimale aantal maïspercelen te bepalen. Met een gemiddelde schade van 29.6% op 27 percelen en gemiddeld 4.5 proefvlakken per perceel, zijn minimaal 131 percelen nodig voor een power van 0.95. Daarom werd het beoogde aantal maïspercelen voor deze studie op 150 gelegd.

Voor de veldinventarisatie in de maïsteelt tijdens de kiemperiode werd een selectie gemaakt van 65 landbouwers, wat zo'n 159 percelen opleverde¹. Voor de oogstperiode werden 149 percelen van 61 landbouwers geïnterviewd. De wijze waarop de landbouwers en percelen werden geselecteerd en de methodiek voor de inventarisaties wordt hieronder besproken, de resultaten zijn terug te vinden in 4. *Resultaten*.

3.1.1 Selectie landbouwers en verkennende bevraging

Voor deze studie werd een ruime oproep gelanceerd richting de landbouwsector. Landbouwers konden zich vrijwillig aanmelden om aan deze studie mee te werken. Bij de oproep werd vooraf geen selectie uitgevoerd voor of tegen landbouwers die in het verleden reeds schade van kraaiachtigen hadden ondervonden. De kans is echter reëel dat landbouwers zich sneller aanmelden wanneer ze in het verleden al last hebben gehad van vogelschade (i.e., zelf-selectiebias).

Tijdens de selectieprocedure werd een bevraging uitgevoerd bij de landbouwers. Daarin werden volgende vragen gesteld:

- Datum van inzaaien?
- Gebruikte merk(en) van het maïszaaigoed?
- Gebruikte maïsras(sen)?
- Welke coating(s) werd(en) er gebruikt?
- Heeft u weet van bestrijding van kraaiachtigen op u perceel? Zo ja, hoe?

¹ Op basis van deze steekproef en de bekomen resultaten is de power van de huidige analyse groter dan 0.99.

Deze gegevens werden gebruikt als eerste verkennende informatie, voor de interpretatie van de schadebeelden, om mogelijke menselijke invloeden uit te sluiten en eventuele patronen te kunnen aantonen.

Er werden uiteindelijk 65 landbouwers geselecteerd met een maximale spreiding over Vlaanderen. In elke provincie werden minstens vier landbouwers geselecteerd. Door deze spreiding over de provincies werd de studie uitgevoerd in een gevarieerd landbouwlandschap.

3.1.2 Selectie percelen

Landbouwers gaven zelf aan op welke van hun percelen maïs geplant werd en waar de studie kon worden uitgevoerd. Uit de totale lijst selecteerden Landmax en DLV 159 percelen met een maximale spreiding over Vlaanderen. Daardoor werden omgevingskenmerken zoveel mogelijk uitgemiddeld en kon een goed beeld worden verkregen van de schade door kraaiachtigen aan maïs binnen het Vlaamse landschap. Tijdens de selectie werd geen limiet gezet op de oppervlakte van de percelen.

Van elk geselecteerd perceel werden volgende relevante perceelkenmerken beschreven door middel van een desktopstudie in QGIS:

- Oppervlakte perceel
- Omtrek perceel

Omdat sommige percelen werden geoogst voor de inventarisatie tijdens de oogstperiode kon plaatsvinden, vielen sommige percelen weg. Deze werden gedeeltelijk vervangen door andere percelen. Daarom werden tijdens de oogstperiode 149 maïspercelen geïnventarieerd van 61 landbouwers.

3.1.3 Selectie proefvlakken kiemperiode

De selectie van de proefvlakken gebeurde zo willekeurig mogelijk verspreid over het volledige perceel. De proefvlakken werden echter steeds gelegd op rechte rijen en niet tegen de rand van het perceel. Er werden nooit kruisende rijen in een proefvlak opgenomen. Zones met zichtbare waterschade of bodemverdichting door werkzaamheden op het veld (rijsporen) werden vermeden. Er werden twee proefvlakken per hectare geïnventarieerd met een minimum van één en een maximum van vier proefvakken per perceel. Uitzonderlijk werden in één perceel zes proefvlakken geïnventarieerd (perceel Ant_16_4). Bij percelen groter dan 4 ha werden de proefvlakken beperkt tot een zone van 4 ha. Er werd in dat geval enkel van deze zone een luchtfoto gemaakt.

3.1.4 Veldinventarisatie kiemperiode

De veldinventarisaties gebeurden drie à zeven weken na het inzaaien van de maïs in de periode van 9 mei tot en met 12 juni 2025. Op dit moment is de meest kwetsbare periode voor de maïsplanten (kiemfase) voorbij en is de eventuele schade maximaal aanwezig. Bij een latere inventarisatieperiode zou de schade minder duidelijk zijn, omdat de omringende planten te groot geworden zijn.

De tellingen gebeurden op een gestandaardiseerde manier. Voorafgaand aan de tellingen werden de vier hoekpunten van het proefvlak (100 m²) aangeduid (Figuur 12). Er werd voor gekozen om dertien rijen gelijk te stellen aan 10 m.

Bij een rijafstand van 0.75 m zijn er 133.33 rijen per 100 m. Uitgaande van een zaaidensiteit van 94 000 korrels/ha (standaard) zijn 705 planten per rij van 100 m of 7.05 planten per meter. Dit komt neer op een afstand tussen de planten van 14.18 cm. Voor dertien rijen van 10 m betekent dit dat er in theorie een totaal van 916.5 planten aanwezig moeten zijn binnen een proefvlak.



Figuur 12: Aanduiding proefvlak voor inventarisatie maïs tijdens kiemperiode.

Elke rij werd afgewandeld en het aantal (niet-uitgetrokken) planten werd geteld met behulp van een handteller (klikker). Deze gegevens werden voor elk proefvlak afzonderlijk genoteerd. Tijdens de inventarisatie werd ook gecontroleerd op schade door externe factoren.

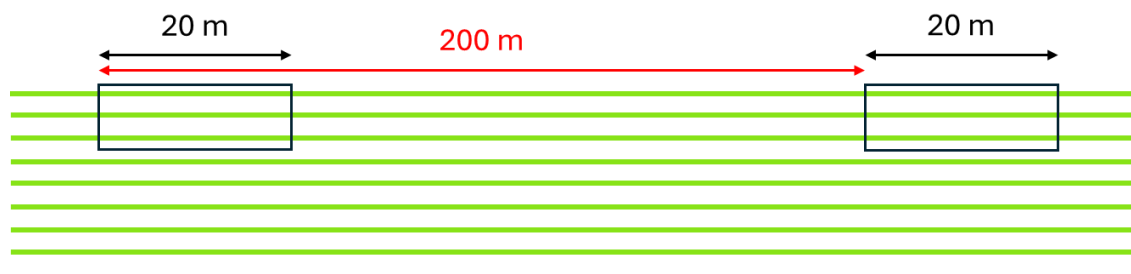
Om te controleren of de voorkomende schade door kraaiachtigen werd veroorzaakt, werd een monitoring van kraaiachtigen opgezet tijdens de kiemperiode (zie 3.3 *Monitoring kraaiachtigen*).

Achteraf werd een foto gemaakt van de percelen door middel van een dronevlucht. Op deze manier werd een globaal beeld verkregen van de schade aan de percelen en kon een inschatting gemaakt worden van de representativiteit van de proefvlakken binnen de percelen.

3.1.5 Selectie proefvlakken oogstperiode

Per 200 m aanligbare perceelrand werd één proefvlak van 10 m lang en drie rijen breed onderzocht (Figuren 13 en 14). Met aanligbaar wordt bedoeld, zonder direct

aangrenzende maïspcelen, houtige vegetatie of bebouwing, omdat uit de pilootstudie bleek dat schade tijdens de oogstperiode hier quasi afwezig is (Landmax & DLV, 2024). Bovendien zijn deze perceelranden vaak zeer moeilijk bereikbaar. Voor elk perceel werd op voorhand een willekeurige afstand bepaald van het punt van aankomst (doorgaans een hoekpunt) tot het eerste proefvlak. Op deze manier kon vermeden worden dat er een bias ontstaat richting proefvlakken met meer of minder schade.



Figuur 13: Aanduiding proefvlak voor inventarisatie maïs tijdens oogstperiode.



Figuur 14: Rand van maïsakker tijdens inventarisatie.

3.1.6 Veldinventarisatie oogstperiode

De inventarisatie van schade aan maïskolven tijdens de oogstperiode gebeurde vlak voor de oogst in de periode van 26 augustus tot en met 19 september 2025. In de proefvlakken werd zowel het totaal aantal volwaardige kolven als het aantal aangepikte kolven geteld in

de buitenste drie rijen. Ook zichtbare schade die werd aangericht door andere dieren (bv. wild zwijn, das of bever) werd tijdens de inventarisaties gedocumenteerd.

3.2 Veldinventarisatie peer

Voor de veldinventarisatie in de perenteelt werd een selectie gemaakt van vijftien landbouwers, wat 53 percelen opleverde. De wijze waarop de landbouwers en percelen werden geselecteerd en de methodiek voor de inventarisaties wordt hieronder besproken, de resultaten zijn terug te vinden in 4. *Resultaten*.

3.2.1 Selectie landbouwers

Voor deze studie werd een ruime oproep gelanceerd richting de perenteeltsector. Perentelers konden zich vrijwillig aanmelden om aan deze studie mee te werken. Bij de oproep werd vooraf geen selectie uitgevoerd voor of tegen landbouwers die in het verleden reeds schade van kraaiachtigen hadden ondervonden.

Er werden uiteindelijk vijftien landbouwers geselecteerd in Limburg, Vlaams-Brabant, Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen. In elke van deze provincies werden één tot maximaal zeven landbouwers geselecteerd. Door deze spreiding over verschillende provincies werd de studie uitgevoerd in een gevarieerd landbouwlandschap.

3.2.2 Selectie percelen

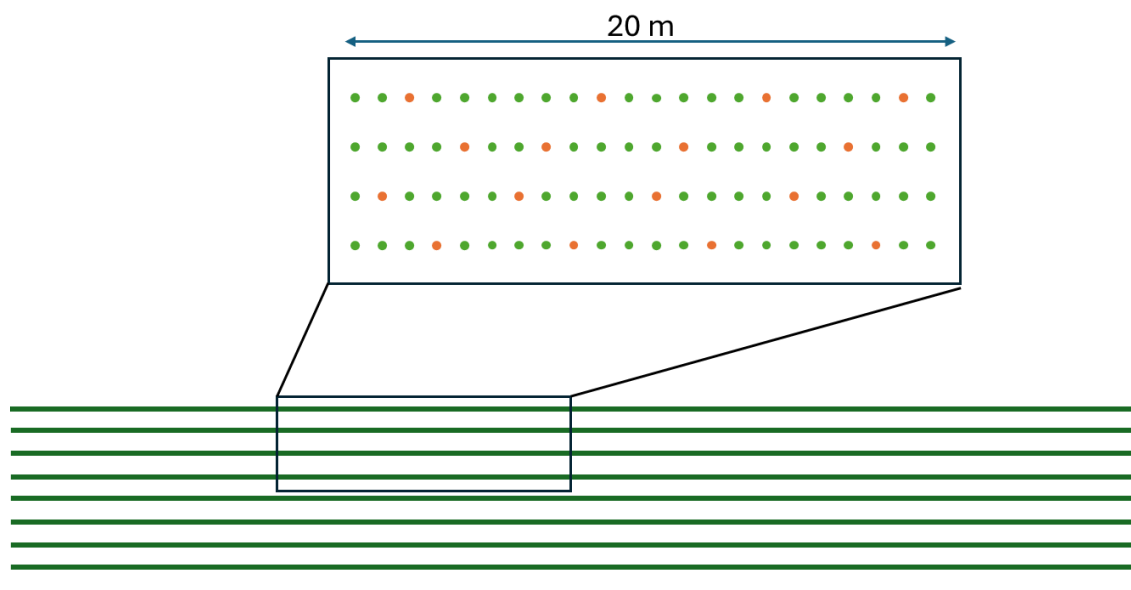
Landbouwers gaven zelf aan op welke van hun percelen peren geteeld werden en waar de studie kon worden uitgevoerd. Uit de totale lijst selecteerden Landmax en DLV 53 percelen met een maximale spreiding. Daardoor werden omgevingskenmerken zoveel mogelijk uitgemiddeld en kon een goed beeld worden verkregen van de schade door kraaiachtigen aan maïs binnen het Vlaamse landschap. Tijdens de selectie werd geen limiet gezet op de oppervlakte van de percelen.

Van elk geselecteerd perceel werden volgende relevante perceelkenmerken beschreven door middel van een desktopstudie in QGIS:

- Oppervlakte perceel
- Omtrek perceel

3.2.3 Selectie proefvlakken en bomen

Per perceel werden twee proefvlakken van 20 m lang en vier rijen breed geselecteerd. Bij voorkeur werden de proefvlakken aan overliggende zijden van het perceel gelegd. Dit gebeurde op willekeurige plaatsen langs de perceelrand. In de gevallen dat er langs één zijde van het perceel geen aanvliegruimte aanwezig was (bv. door direct aangrenzende bebouwing), werden beide proefvlakken aan dezelfde zijde gelegd. In elke rij werden willekeurig vier bomen geselecteerd waar de tellingen werden uitgevoerd (Figuur 15).



Figuur 15: Aanduiding proefvlak voor inventarisatie peren tijdens oogstperiode.

3.2.4 Veldinventarisatie oogstperiode

De inventarisaties van schade aan peren tijdens de oogstperiode gebeurde vlak voor de oogst in de periode van 18 tot en met 25 augustus 2025. Voor elk proefvlak werd het aantal bomen per 20 m geteld. In de buitenste vier rijen van de proefvlakken werd voor vier bomen per rij het aantal peren per de boom geteld. Vervolgens werden afzonderlijk het aantal aangepikte peren aan de boom en op de grond geteld.

3.3 Monitoring kraaiachtigen

Om met meer zekerheid te kunnen stellen dat de waargenomen schade effectief werd veroorzaakt door kraaiachtigen en om een beter beeld te verkrijgen van de aanwezige populaties van kraaiachtigen binnen het landbouwareaal in Vlaanderen, werden drie monitoringsmomenten georganiseerd. Daarvoor werden zowel landbouwers, jagers alsook mensen uit natuurverenigingen gecontacteerd (Regionaal Landschap, Limburgs Landschap, vzw Durme, JNM, Natuurpunt, Vogelbescherming Vlaanderen, INBO, ILVO, HVV, Jagersliga, VLM en Boerenbond). De monitoringsmomenten vonden plaats in de weekends van 10-11 mei, 17-18 mei en 24-25 mei om een zo volledig mogelijk beeld te verkrijgen van populaties tijdens de kiemperiode. Op verschillende locaties werd de telling meermaals herhaald, maar vaak wisselde de getelde locatie binnen een regio. Er werd telkens geteld vanaf een half uur voor zonsopgang tot anderhalf uur na zonsopgang. De tellingen konden worden geregistreerd via een applicatie van HVV, maar dit was niet verplicht. Voor een telling van twee uur werd per soort enkel het hoogste aantal dat geteld werd binnen een kwartier opgegeven. Ook het gedrag diende worden aangegeven: overvliegend, foeragerend op akker, foeragerend op grasland, roepend in de verte of andere (met verduidelijking in opmerkingenveld). In de laatste telperiode kon ook worden aangegeven hoeveel kraaiachtigen werden bestreden van 16 februari 2025 tot en met 25 mei 2025. Er dient wel opgemerkt te worden dat er geen bestrijding mocht plaatsvinden tijdens de tellingen zelf. De verkregen data kunnen regionaal worden meegenomen om bepaalde resultaten te helpen verklaren. Er dient te worden opgemerkt dat deze data met voorzichtigheid moeten

worden behandeld, aangezien de tellingen werden uitgevoerd door derden met een verschillende achtergrond (natuur, jacht, landbouw) en soortenkennis. Daardoor kan de kwaliteit van de tellingen niet volledig worden gewaarborgd.

3.4 Data-analyse

Alle statistische analyses in dit onderzoek werden uitgevoerd in R versie 4.5.1 (R Core Team, 2025). Verschillen met een p -waarde kleiner dan 0.05 werden beschouwd als statistisch significant. Bij een p -waarde tussen 0.05 en 0.10 spreken we van een trend of tendens.

3.4.1 Maïs - kiemperiode

Voor elk proefvlak werd de verhouding tussen het aantal getelde kiemplanten en het theoretisch aantal kiemplanten (i.e., 916.5) berekend om tot het theoretisch percentage aanwezige kiemplanten te komen. Uit de pilootstudie bleek dat dit theoretisch zelden gehaald werd, ook wanneer er geen aanwijzingen werden waargenomen voor schade door kraaiachtigen (Landmax & DLV, 2024). Mogelijk spelen externe factoren als slecht kiemend zaad, fouten van de zaaimachine en bodemverdichting hier een rol. Dit kon worden opgevangen door een correctiefactor van 10% toe te passen, welke ook werd toegepast in de huidige studie om tot een gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten te komen. De mogelijkheid bestaat dan wel dat er enkele percelen boven 100% uitkomen, maar er zullen minder vals positieve percelen zijn voor schade door kraaiachtigen. Vervolgens werd het gemiddelde percentage per perceel berekend. Op basis van de gecorrigeerde percentages werden de percelen onderverdeeld in drie klassen. Alle percelen waar na correctie nog meer dan 90% van de planten aanwezig waren, worden beschouwd als zonder schade door kraaiachtigen. In deze situatie kunnen de resterende planten de vrijgekomen ruimte benutten. In percelen waar het aantal aanwezige planten na correctie tussen de 80% en 90% ligt, wordt de schade door kraaiachtigen aanzien als beperkt. De schade kan hier niet volledig gecompenseerd worden door de overgebleven planten. Voor percelen met een percentage aanwezige planten lager dan 80% wordt de schade door kraaiachtigen aanzien als aanzienlijk. De opbrengst aan biomassa of korrel ligt hier duidelijk lager dan in een standaardsituatie zonder schade. Vanuit een rondvraag bij landbouwers bleek dat ze vanaf dit moment zich de vraag stellen of (lokaal) herinzaaien nodig is.

Verschillen in schade aan kiemplanten van maïs tussen provincies alsook effecten van de zaaidatum, de oppervlakte van het perceel en de coatings werden getest met een 'linear mixed model' (LMM). Als afhankelijke variabele werd per proefvlak het gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten gebruikt. In het model werden de provincie, de zaaidatum, de oppervlakte van het perceel en de verschillende gebruikte coatings t.o.v. proefvlakken zonder coatings (i.e., op bio-percelen) opgenomen als vaste effecten ('fixed effects'). De landbouwer en het perceel (genest binnen landbouwer) werden opgenomen als willekeurige effecten ('random effects'). Nadien werden eventuele onderlinge verschillen tussen provincies en coatings getest door middel van een post-hoc test met Tukey-correctie.

3.4.2 Maïs - oogstperiode

Per geïnventariseerde rij werd het percentage aangepikte maïskolven berekend. Verschillen in aanpikschade aan maïskolven tussen rijen, het landbouwtype en provincies alsook effecten van de aanvliegbare oppervlakte aan de perceelrand werden getest met een LMM. Als afhankelijke variabele werd per rij in een proefvlak het percentage aangepikte

maïskolven gebruikt. In het model werden het landbouwtype (bio of conventioneel), de rij, de provincie en de aanvliegbare oppervlakte aan de perceelrand opgenomen als vaste effecten ('fixed effects'). De landbouwer, het perceel en het proefvlak werden opgenomen als willekeurige effecten ('random effects'). Nadien werden eventuele onderlinge verschillen tussen provincies en rijen getest door middel van een post-hoc test met Tukey-correctie.

Omdat het economische verlies sterker gelinkt is aan het aantal dan aan het percentage aangepikte maïskolven, werd dezelfde analyse uitgevoerd met het aantal aangepikte kolven als afhankelijke variabele in een 'generalized linear mixed model' (GLMM) met Poisson-distributie. In dit model blijven de vaste en willekeurige effecten dezelfde.

3.4.3 Maïs - economische schade

Binnen deze studie wordt economische schade tijdens de kiemperiode enkel verondersteld bij een gecorrigeerd percentage kiemplanten lager dan 90%. De berekening van de economische impact van de schade werd gedaan op basis van de Nederlandse 'Protocollen en richtlijnen taxatie faunaschade' (BIJ12, 2025). Ze was echter niet helemaal hetzelfde omwille van de andere inventarisatietechniek. De berekening van het opbrengstverlies tijdens de kiemperiode gebeurde als volgt:

- Het leggen van proefvlakken (rijen van 10 m) en het percentage verlies berekenen. Binnen deze studie gebeurt dit op basis van proefvlakken met een standaard oppervlakte van 100 m².
- Economische schade kiemperiode (zonder herinzaaien) = oppervlakte perceel x proportie verloren kiemplanten x verkoopprijs per ha.
- Indien er opnieuw werd ingezaaid, wordt in eerste instantie een opbrengstverlies berekend aan de hand van het percentage schade. Daar wordt de kost voor het nieuwe zaad en de zaaiwerken aan toegevoegd. Ten slotte wordt een opbrengstverlies door de verkorte groeiperiode in rekening gebracht. Dit verlies wordt bepaald op basis van Tabel 1.
- Economische schade kiemperiode (na herinzaaien) = kost herinzaaien + opbrengstverlies door later inzaaien x oppervlakte heringezaaid x verkoopprijs per hectare.

Tabel 1: Opbrengstverlies door herinzaaien. Gebaseerd op BIJ12 (2025).

Week van herinzaaien	Opbrengstverlies
1-7 mei	0%
8-14 mei	5%
15-21 mei	11%
22-28 mei	18%
29 mei - 4 juni	27%
5-11 juni	37%
12-18 juni	48%

Tijdens de oogstperiode werd het opbrengstverlies als volgt berekend:

- Bepaling van de oppervlakte waar schade aanwezig is en het percentage schade binnen deze zone berekenen.

- Aangepikte kolven hebben een verlies in opbrengst van korrels en hebben vaak last van schimmels. Het gaat in deze enkele om verlies van korrels en niet van biomassa. De plant blijft in leven. Daardoor kan slechts 60% monetaire schade aangerekend worden.
- Er wordt van uitgegaan dat er enkel schade plaatsvindt in de buitenste drie rijen (geschat op 1 m breedte). Bovendien worden enkel de vrij aanvliegbare randen in rekening genomen (i.e., zonder naburige hoge vegetatie of bebouwing).
- Economische schade oogstperiode = oppervlakte aanvliegbare rand x proportie aangepikte kolven x verkoopprijs per hectare.

De totale economische schade aan de maïspercelen wordt uiteindelijk berekend als de som van de verliezen tijdens de kiem- en de oogstperiode.

3.4.4 Peer – oogstperiode

Per geïnventariseerde boom wordt het percentage aangepikte peren op de boom berekend, alsook het percentage aangepikte peren op de boom en grond tezamen.

Verschillen in aanpikschade aan peren tussen rijen en provincies alsook effecten van de oppervlakte van het perceel werden getest met een LMM. Als afhankelijke variabele wordt per boom het totaal percentage aangepikte peren aan de boom en op de grond gebruikt. In het model werden de rij, de provincie en de oppervlakte van het perceel opgenomen als vaste effecten ('fixed effects'). De landbouwer, het perceel, het proefvlak en de rij werden opgenomen als willekeurige effecten ('random effects'). Nadien werden eventuele onderlinge verschillen tussen provincies en rijen getest door middel van een post-hoc test met Tukey-correctie.

Omdat het economische verlies sterker gelinkt is aan het aantal dan aan het percentage aangepikte peren, werd dezelfde analyse uitgevoerd met het totaal aantal peren aan de boom en op de grond als afhankelijke variabele in een 'generalized linear mixed model' (GLMM) met Poisson-distributie. In dit model blijven de vaste en willekeurige effecten dezelfde.

3.4.5 Peer – economische schade

Peren worden voornamelijk verkocht op veilingen. Vraatschade leidt ertoe dat peren niet langer voldoen aan de kwaliteitsnormen van de Vlaamse veilingen. Aangetaste peren worden uitgesorteerd en kunnen niet worden verkocht omwille van snelle schimmelvorming.

Om de economische impact te berekenen van de schade aan de perenteelt werden onderstaand formules gebruikt:

- Opbrengstverlies = aantal aangepikte peren per boom x oppervlakte perceel x aantal bomen per hectare x gewicht per peer x verkoopprijs per gewicht.

4 Resultaten

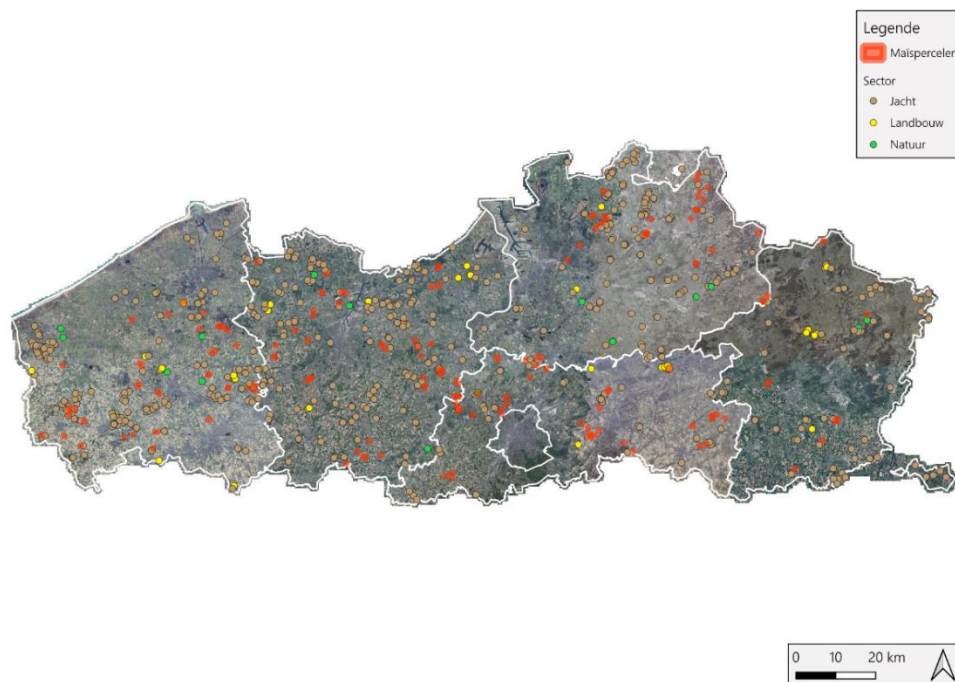
4.1 Monitoring kraaiachtigen

In totaal vonden tijdens de monitoring 714 unieke tellingen van twee uur plaats verspreid over heel Vlaanderen (Figuur 16). De maximale afstand van een maïspanceel tot de dichtstbijzijnde telling was 8 km. Meer dan 90% van deze tellingen werd uitgevoerd door personen uit de jachtsector, ongeveer 5% door landbouwers en 2% door mensen uit de natuursector. In 58% van de gevallen werd foerageergedrag door kraaiachtigen op akkers waargenomen, foerageergedrag op grasland werd in 16% van de gevallen genoteerd en 19% van de tellingen was van overvliegende vogels. In de andere gevallen ging het om ander gedrag, zoals roepen of nestgedrag. Een samenvatting per soort wordt gegeven in Tabel 2. Daarin wordt per soort aangegeven in hoeveel tellingen een bepaald gedrag werd waargenomen (N) en het gemiddelde aantal individuen dat daarbij werden geteld (X). De volledige data van de tellingen worden gegeven in *Bijlage 7.4* (Tabel B1). Overzichtskaarten per soort zijn te vinden in *Bijlage 7.1* (Figuur B1-B4). Over het algemeen overlappen de resultaten van de monitoring vrij goed met de Vlaamse Vogelatlas². Uit onze monitoringsdata en de data van de Vlaamse Vogelatlas blijkt dat ekster overal in Vlaanderen aanwezig is, met een iets hogere concentratie in en rond Oost-Vlaanderen. Kauw is overal aanwezig in hoge densiteit, maar met iets lagere concentraties rond Brussel en in het oosten van Vlaanderen. Zwarte kraai heeft enkel een iets lagere densiteit in het zuidwesten van Vlaanderen en het noordoosten van de provincie Antwerpen. Roek is lokaal in hogere dichtheden aanwezig. In het noorden van Oost- en West-Vlaanderen is deze soort weinig of niet aanwezig (buiten de winter). Onze monitoringsdata suggereren echter dat roeken op het moment van de tellingen verspreider aanwezig waren in deze regio, zij het in lage aantallen. Mogelijk zijn dit nog resterende exemplaren van de winterperiode of gebeurde een fout in de identificatie.

Tabel 2: Samenvatting gedrag van kraaiachtigen per soort, zoals waargenomen tijdens de monitoring. N = aantal tellingen waarin de soort werd waargenomen; X = gemiddeld aantal per telling.

Soort	Foeragerend akker		Foeragerend gras		Overvliegend		Ander gedrag	
	N	X	N	X	N	X	N	X
Ekster	337	8	97	5	99	5	18	5
Kauw	385	42	103	39	125	32	26	42
Roek	119	18	29	18	21	15	8	6
Zwarte kraai	405	34	108	20	131	18	28	17

² <https://www.vogelatlas.be/>

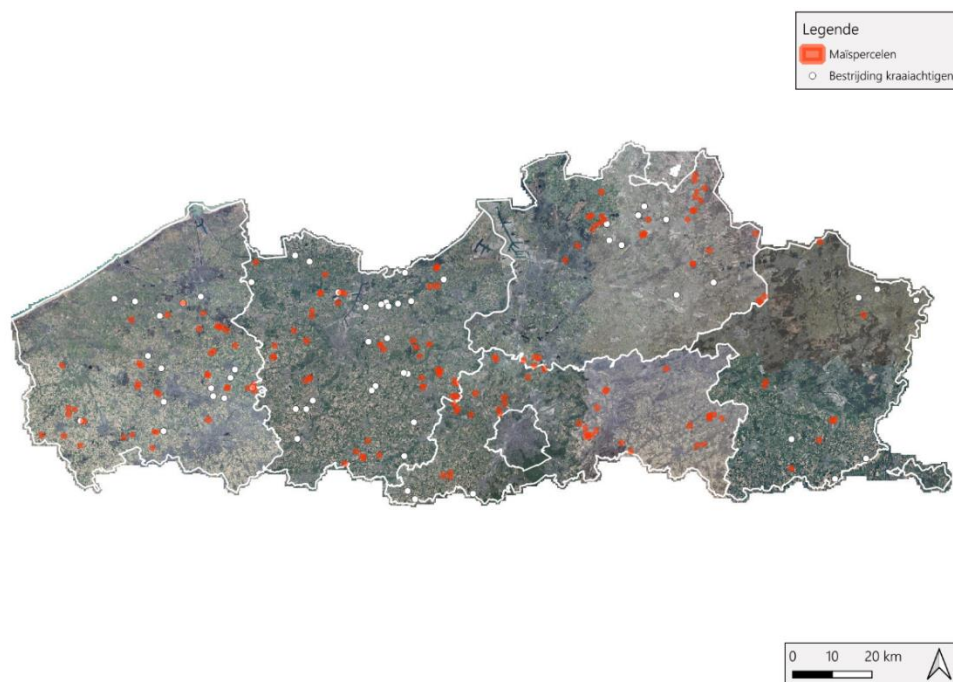


Figuur 16: Overzichtskaart met telpunten voor monitoring van kraaiachtigen per sector.

Voor 79 locaties werden ook de aantallen bestreden kraaiachtigen doorgegeven (Figuur 17). De spreiding van deze data is geconcentreerd in enkele regio's, terwijl er voor sommige regio's (bv. het oosten van Vlaams-Brabant) geen data zijn doorgegeven. Een samenvatting per soort wordt gegeven in Tabel 3. De data van de tellingen worden gegeven in *Bijlage 7.4* (Tabel B2). Overzichtskaarten per soort zijn te vinden in *Bijlage 7.1* (Figuur B5-B7).

Tabel 3: Samenvatting bestrijding kraaiachtigen per soort, zoals waargenomen tijdens de monitoring. N = aantal waarnemingen; X = gemiddeld aantal.

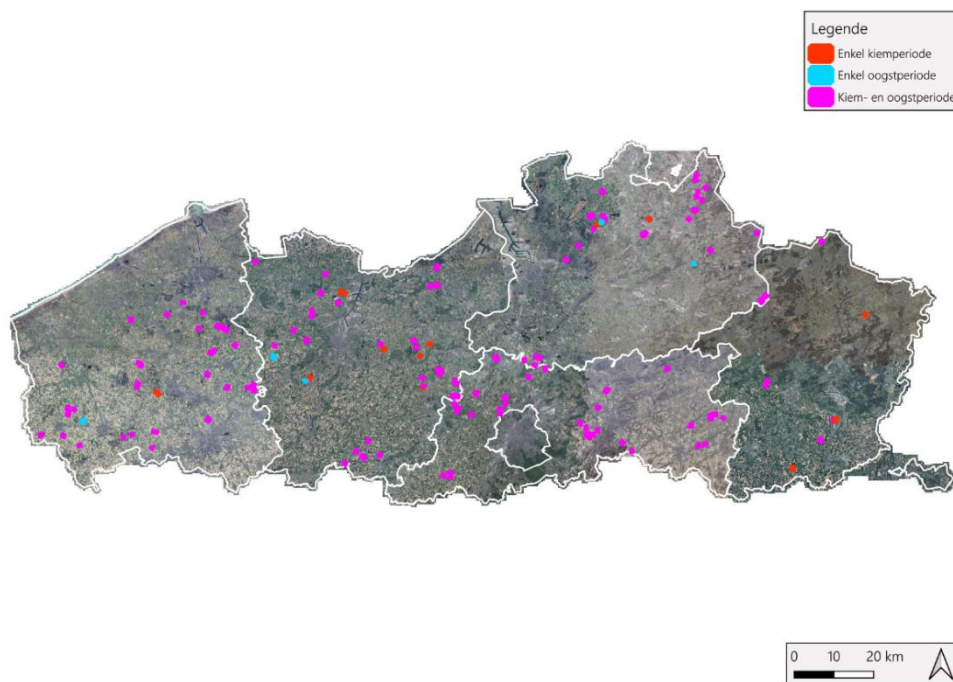
Soort	N	X
Ekster	64	16
Kauw	53	21
Zwarte kraai	70	25



Figuur 17: Overzichtskaart met locaties waarvoor de bestrijding van kraaiachtigen is doorgegeven.

4.2 Schade kraaiachtigen aan maïs

Onderstaande kaart (Figuur 18) geeft de geïnventariseerde maïspercelen weer. Van alle percelen werd een dronefoto in hoge resolutie gemaakt tijdens de kiemperiode. Op deze foto's werden de proefvlakken tijdens kiem- en oogstperiode aangeduid. Deze foto's zijn als kaartmateriaal terug te vinden in *Bijlage 7.2*.



Figuur 18: Overzichtskaart van de geïnventariseerde maïspercelen.

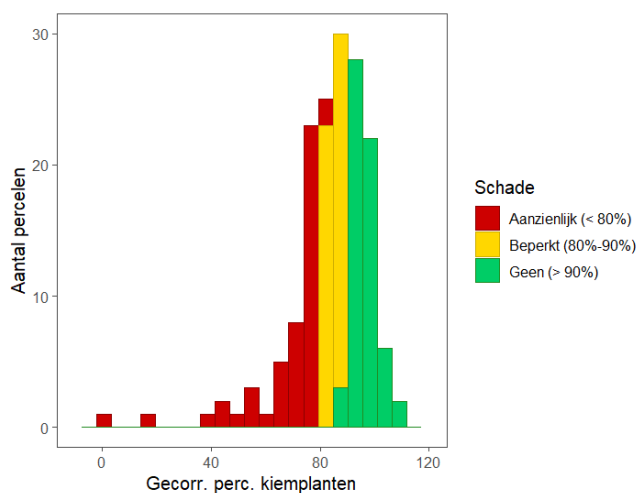
Tabel B3 in *Bijlage 7.4* geeft een overzicht van alle geselecteerde maïspercelen. In de tabel zijn de locaties, codes en het aantal proefvlakken voor de kiem- en oogstperiode terug te vinden. In de tabel zijn ook de omtrek (m) en de oppervlakte (ha) terug te vinden. In het tweede deel van de tabel zijn per perceel de gebruikte coatings terug te vinden.

4.2.1 Veldinventarisatie kiemperiode

Per perceel werd het gemiddelde percentage aanwezige kiemplanten berekend en vervolgens gecorrigeerd met 10% (de foutenmarge op het theoretische aantal planten door externe factoren als slechte kieming door droogte, verdichting of ontbrekend zaad door slechte plantmachine, etc.).

Tabel B4 in *Bijlage 7.4* toont een overzicht van de resultaten van de veldinventarisatie tijdens de kiemperiode. In deze tabel staat per perceel de code en de inzaaidatum. Vervolgens staat het aantal planten per proefvlak voor elk perceel genoteerd. Vervolgens worden ook het gemiddelde aantal planten en het percentage planten ten opzichte van het theoretische aantal voor en na een correctie van 10% op het theoretische aantal planten getoond. Percelen zonder schade (meer dan 90% aanwezige kiemplanten) zijn aangeduid in het groen, met beperkte schade in het geel (tussen 80% en 90% aanwezige kiemplanten) en met aanzienlijke schade (minder dan 80% aanwezige kiemplanten) in het rood.

Het gecorrigeerde percentage kiemplanten per perceel lag tussen 1.05% en 110.66% met een gemiddelde van 84.07% (Figuur 19). Voor 38% van de maïspercelen werd geen significante schade waargenomen aan de kiemplanten. Op 31% van de percelen was er beperkte schade en op 30% van de percelen was er ernstige schade aan de kiemplanten. 4.40% van de percelen had een gecorrigeerd percentage kiemplanten tussen 40% en 60%. 1.25% van de percelen had een gecorrigeerd percentage kiemplanten onder 40%.



Figuur 19: Histogram van gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten.

Tabel 4 toont de ruwe gemiddeldes per provincie en coating. De schade aan kiemplanten was groter op percelen met een grotere oppervlakte, maar verschilde niet tussen provincies (Tabel 5, Figuur 20). Er was ook geen invloed van de zaaidatum op de schade, maar wel van enkele coatings. Bij gebruik van Initio was er een daling van de schade met 57.6% t.o.v. proefvlakken zonder coating (i.e., bio; post-hoc: d.f. = 62, $t = 3.13$, $p = 0.014$), bij gebruik

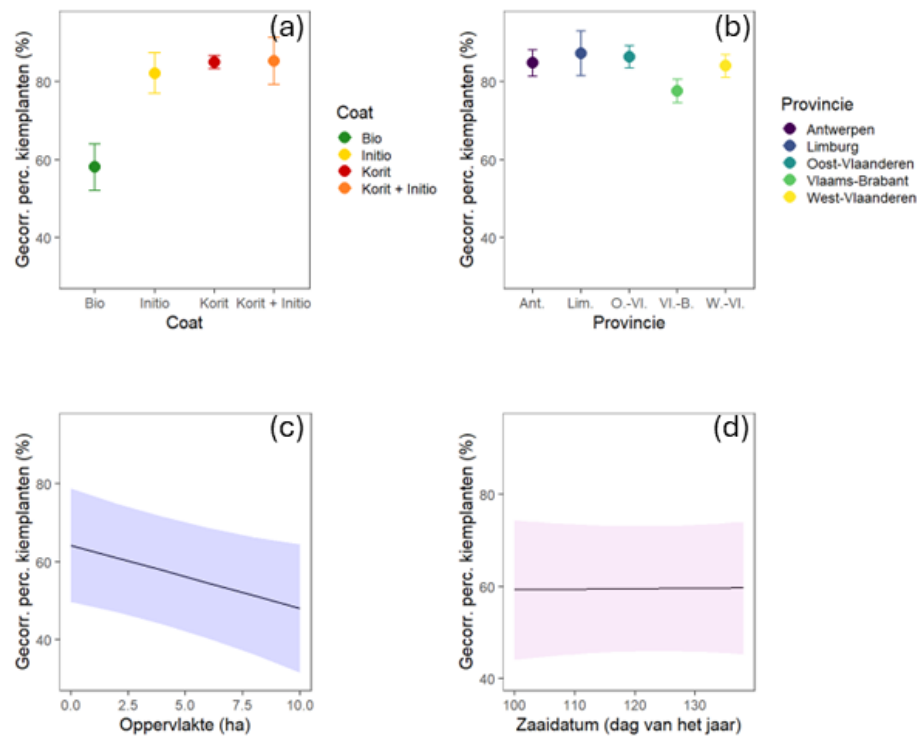
van Korit was er een daling van de schade met 64.4% t.o.v. proefvlakken zonder coating (post-hoc: d.f. = 59, $t = 4.31$, $p < 0.001$) en bij gebruik van zowel Initio als Korit was er een daling van 65.0% t.o.v. proefvlakken zonder coating (post-hoc: d.f. = 58, $t = 3.25$, $p = 0.010$).

Tabel 4: Het aantal proefvlakken en het ruwe gemiddelde van het gecorrigeerd percentage kiemplanten $\pm$ SE per provincie en coating.

	d.f.	Aantal proefvlakken	Gemiddelde % $\pm$ SE
Provincie	Antwerpen	118	86.67 $\pm$ 1.42
	Limburg	30	85.71 $\pm$ 3.22
	Oost-Vlaanderen	120	84.28 $\pm$ 1.34
	Vlaams-Brabant	115	78.70 $\pm$ 2.05
	West-Vlaanderen	114	84.28 $\pm$ 1.37
Coatings	Initio	35	84.60 $\pm$ 1.54
	Korit	411	84.97 $\pm$ 0.75
	Initio + Korit	26	87.33 $\pm$ 1.48
	Bio (geen coating)	25	56.61 $\pm$ 6.65

Tabel 5: Statistische output voor verschillen in gecorrigeerde percentages kiemplanten per proefvlak. Significante p-waarden (< 0.05) worden in vet weergegeven, terwijl statistische trends ($0.05 < p\text{-waarde} < 0.10$) worden aangeduid met een ° symbool.

Variabele	d.f.	χ^2	p
Provincie	4	5.67	0.225
Zaaidatum	1	0.00	0.945
Oppervlakte perceel	1	5.16	0.023
Coatings	3	19.01	< 0.001



Figuur 20: (a-b) Predictiewaarden $\pm$ standaardfout voor het gecorrigeerd percentage kiemplanten in bio-percelen t.o.v. percelen waar Korit en Initio Bird Protect werd gebruikt en per provincie. (c-d) Predictiewaarden $\pm$ 95% betrouwbaarheidsintervallen voor het gecorrigeerd percentage kiemplanten in functie van de perceeloppervlakte en de zaaidatum.

Schadebeelden kiemperiode

Om de verschillende schadebeelden tijdens de kiemperiode, van geen schade over beperkte schade tot aanzienlijke schade, te visualiseren en te kaderen, worden hieronder kort enkele percelen besproken ter illustratie.

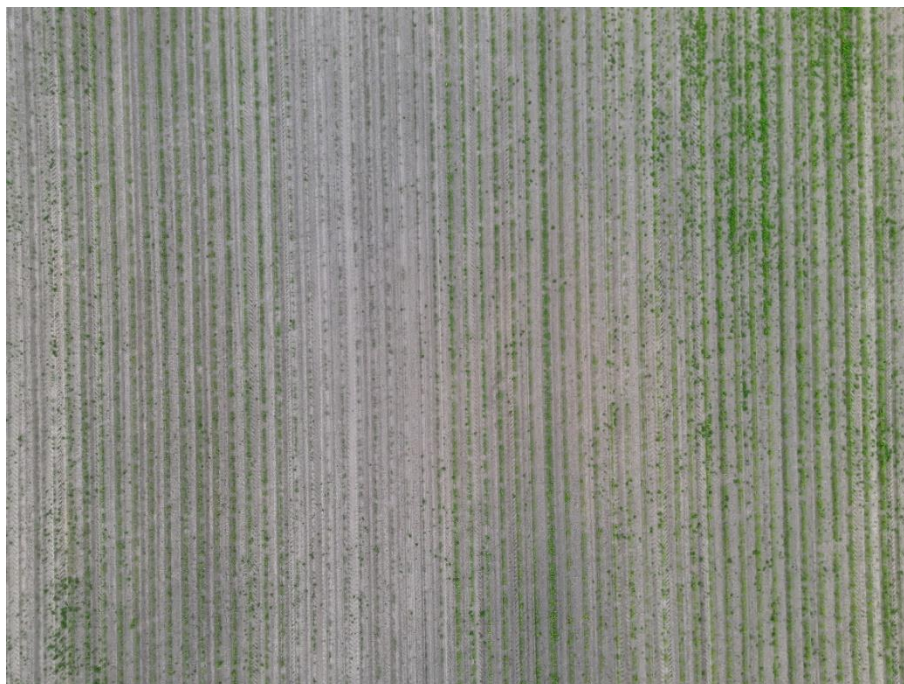
De schade op perceel Vbr_17_2 was vrij beperkt met een percentage kiemplanten rond 89%. De schade was steeds zeer lokaal, maar verspreid met vaak slechts enkele uitgekikte planten naast elkaar (Figuur 21). Eén zone had iets grotere schade (Figuur 22). Op perceel Ovl_14_3 lag het percentage kiemplanten rond 71%. Op de dronefoto's is te zien dat groepen rijen met weinig kiemplanten afwisselen met rijen waar de kiemplanten wel uitbundig aanwezig zijn (Figuren 23 en 24). Op perceel Ant_5_1 was de schade aanzienlijk met een gecorrigeerd percentage kiemplanten van 52%, maar er was vrij veel variatie tussen de proefvlakken. De schade was het grootst centraal in het perceel (Figuur 25, terwijl ten noorden en zuiden ervan de schade minder uitgesproken was (Figuur 26).



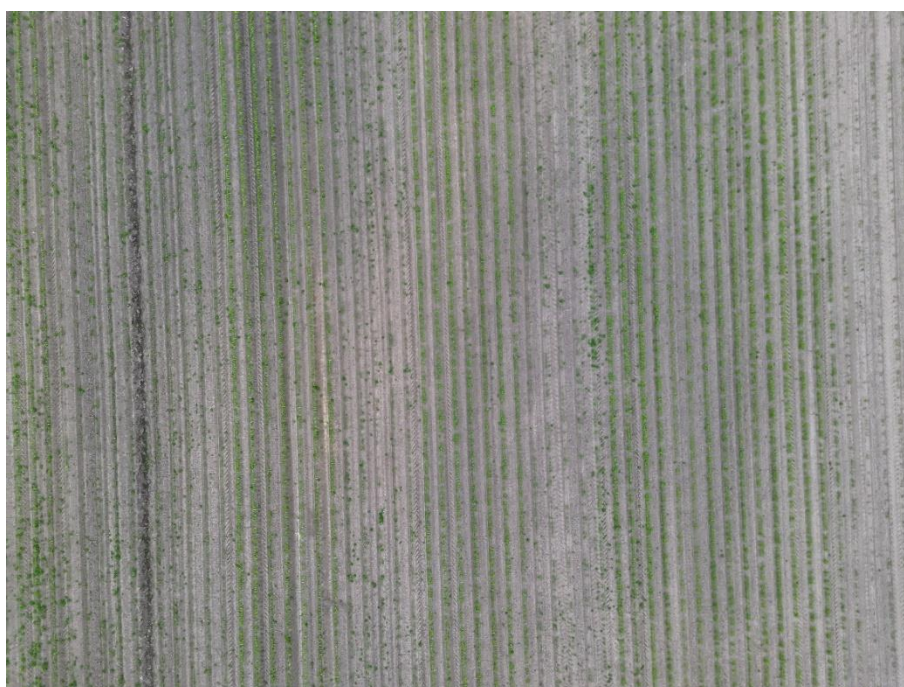
Figuur 21: Lokale, verspreide schade aan kiemplanten op perceel Vbr_17_2.



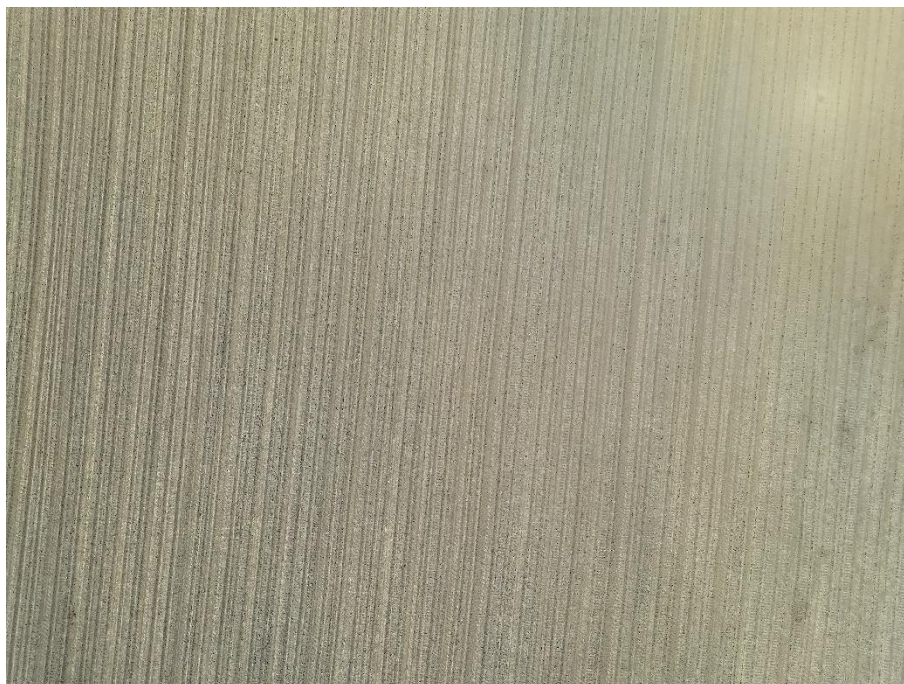
Figuur 22: Dronefoto van gedeelte perceel Vbr_17_2 waar iets meer schade was.



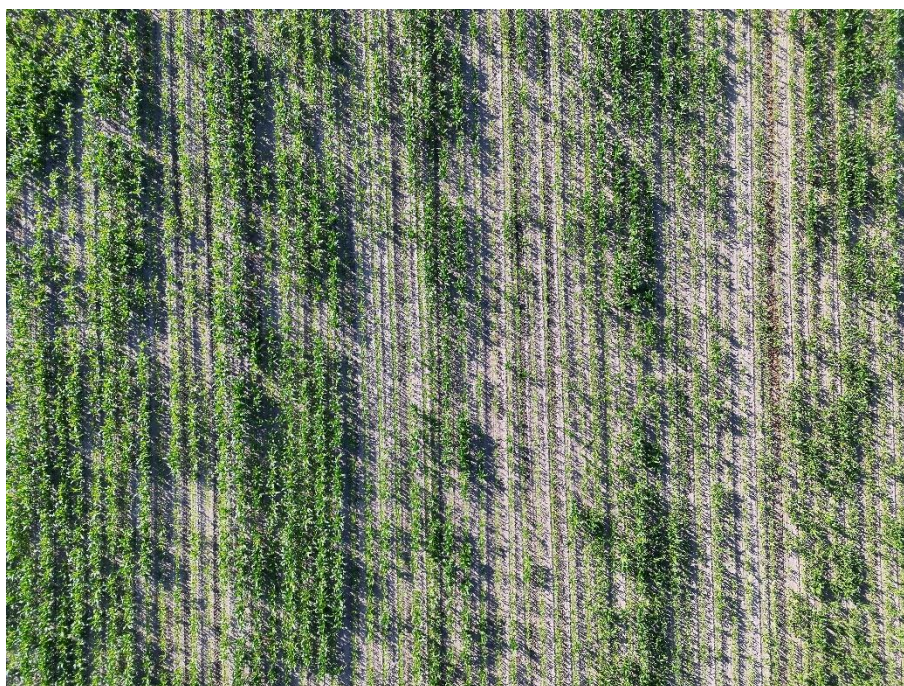
Figuur 23: Dronefoto 1 van gedeelte perceel Ovl_14_3 waar her en der delen van rijen kiemplanten ontbreken.



Figuur 24: Dronefoto 2 van gedeelte perceel Ovl_14_3 waar her en der delen van rijen kiemplanten ontbreken.



Figuur 25: Dronefoto van gedeelte perceel Ant_5_1 waar de schade het grootst was met hoogstens 30% van de kiemplanten aanwezig.



Figuur 26: Dronefoto van gedeelte perceel Ant_5_1 genomen na herinzaaien. Er is een duidelijk verschil in grootte van de planten voor en na herinzaaien.

Bio-percelen

Acht percelen van vijf landbouwers werden op een biologische manier verbouwd. Twee percelen hadden beperkte schade, drie percelen hadden een gecorrigeerd percentage kiemplanten van meer dan 50% en de drie andere percelen minder dan 50% (Tabel 6).

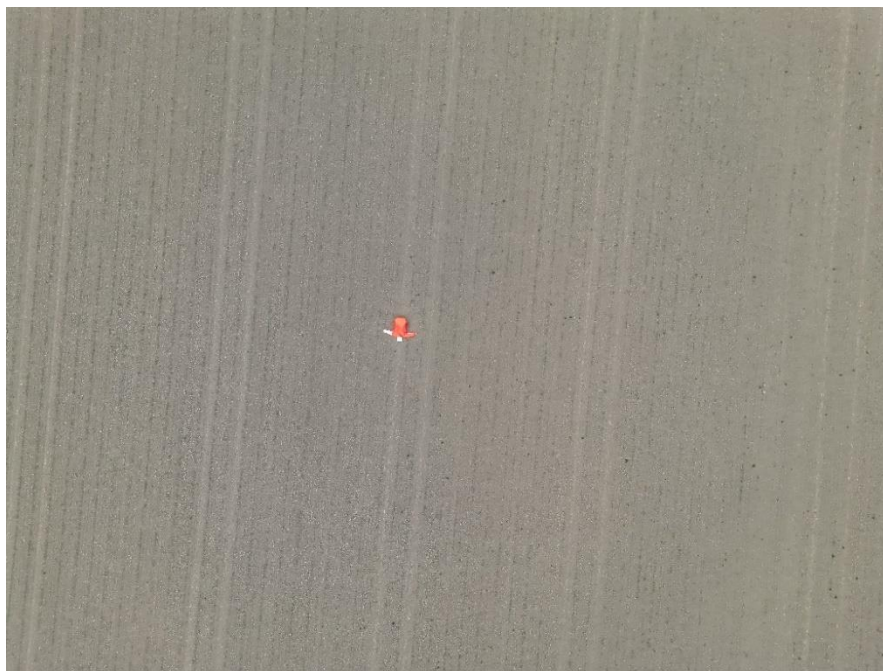
Percelen Vbr_20_1 en Vbr_20_3 waren twee bio-percelen met de grootste schade aan kiemplanten vastgesteld tijdens deze studie, met een gecorrigeerd percentage kiemplanten van resp. 1% en 18%. Voor het eerste perceel zijn er nauwelijks kiemplanten zichtbaar op de dronefoto's (Figuur 27). Op de dronefoto van het tweede perceel is te zien dat de schade vrij gelijkmatig verdeeld is en dus niet met volledig lege rijen (Figuur 28), zoals op sommige percelen het geval was.

Tabel 6: Overzicht van de schade aan kiemplanten door kraaiachtigen in de bio-percelen. Zowel het aantal kiemplanten per proefvlak als het gecorrigeerd percentage kiemplanten voor het perceel worden getoond.

Perceel	P1	P2	P3	P4	Gecorr. perc. kiemplanten
Ovl_24_1	730	640	710	750	84.92
Ovl_26_1	710	760	715	770	88.67
Vbr_20_1	30	0	5	0	1.05
Vbr_20_2	650	670			79.21
Vbr_20_3	190	110			18.00
Wvl_17_1	522				62.65
Wvl_17_2	516	598	768	558	73.21
Wvl_22_1	350	350	290	400	41.71



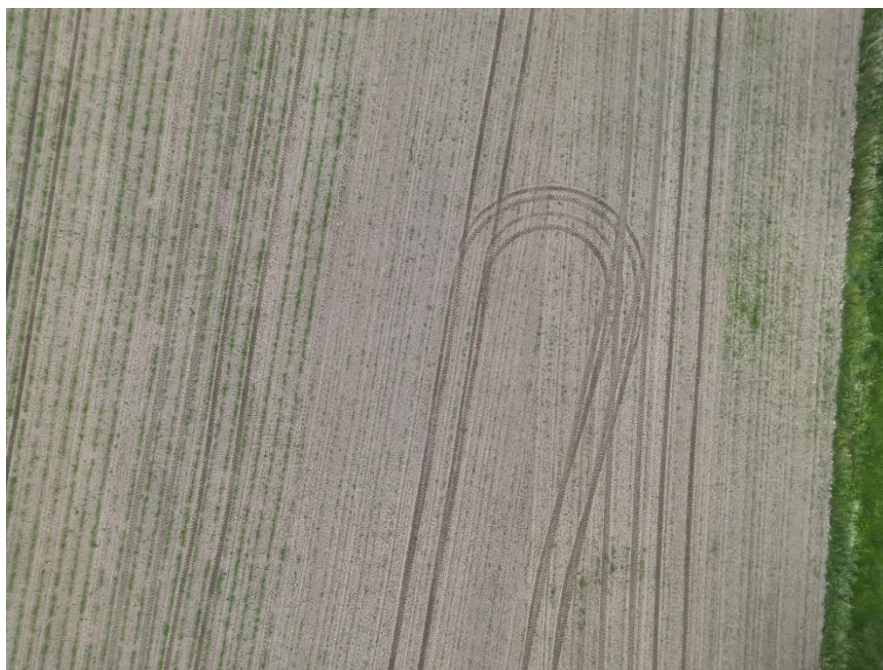
Figuur 27: Dronefoto van gedeelte perceel Vbr_20_1. Er bleven zo goed als geen kiemplanten over in dit perceel.



Figuur 28: Dronefoto van gedeelte perceel Vbr_20_3. De scare man tussen de schaarse overgebleven kiemplanten.

Proefpercelen coatings

Op perceel Vbr_2_2 werden maïskorrels met verschillende coatings ingezaaid als proef. We hadden echter geen informatie over hoe de coatings verdeeld waren over het perceel. De schade was aanzienlijk met een gecorrigeerd percentage kiemplanten van 63%. Op de dronefoto's is duidelijk te zien dat er afwissend stroken zijn met veel en weinig kiemplanten (Figuur 29), een mogelijk gevolg van de proefopzet. Ook binnen de stroken met veel kiemplanten zijn her en der gaten aanwezig (Figuur 30).



Figuur 29: Dronefoto 1 van gedeelte perceel Vbr_2_2. Er waren stroken met weinig en veel kiemplanten.

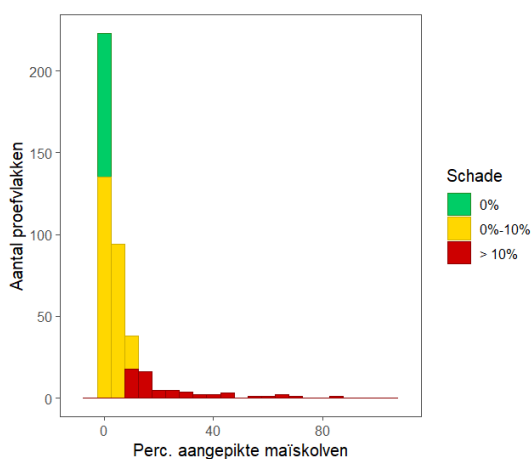


Figuur 30: Dronefoto 2 van gedeelte perceel Vbr_2_2. Ook in de stroken met veel kiemplanten zijn gaten aanwezig.

4.2.2 Veldinventarisatie oogstperiode

Per proefvlak werd het gemiddelde percentage aangepikte maïskolven berekend. Tabel B5 in *Bijlage 7.4* toont een overzicht van de resultaten van de veldinventarisatie tijdens de oogstperiode. In deze tabel staat per proefvlak de code, het aantal volwaardige maïskolven per rij en het percentage aangepikte maïskolven per rij. Ten slotte, wordt ook het gemiddelde percentage aangepikte maïskolven per proefvlak getoond. Percelen zonder schade (0% aangepikte maïskolven) zijn aangeduid in het groen, met tussen 0% en 10% aangepikte maïskolven in het geel en met meer dan 10% aangepikte maïskolven in het rood.

Het percentage aangepikte kolven per proefvlak varieerde van 0.00% tot 83.05% met een gemiddelde van 5.64% (Figuur 31). Voor 22% van de proefvlakken werd geen schade waargenomen aan de maïskolven. In 63% van de proefvlakken was er tussen 0% en 10% schade, voor 12% van de proefvlakken was er tussen 10% en 30%, voor 2% van de proefvlakken was er tussen 30% en 50% schade en voor 1% van de proefvlakken was er meer dan 50% schade aan de maïskolven.



Figuur 31: Histogram van de aanpikschade aan maïskolven.

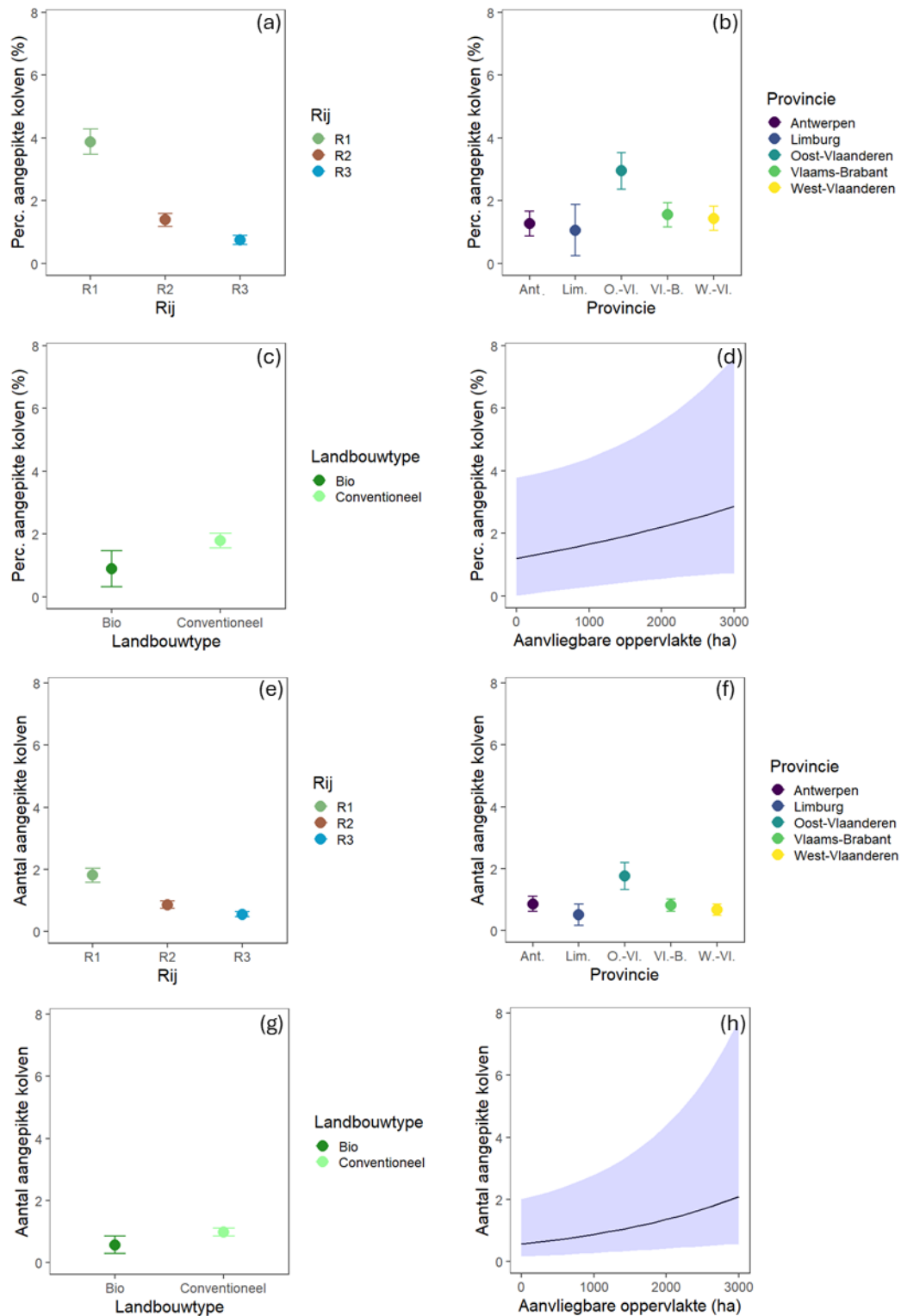
Tabel 7 toont de ruwe gemiddeldes per provincie, rij en landbouwtype. Het percentage en aantal aangepikte maïskolven verschilden per rij (Tabel 8, Figuur 32). In rij 1 was het percentage schade 82.0% groter dan in rij 2 (post-hoc: d.f. = 793, $t = 14.53$, $p < 0.001$) en 184.1% hoger dan in rij 3 (post-hoc: d.f. = 793, $t = 20.89$, $p < 0.001$), en het percentage schade was 56.1% groter in rij 2 dan in rij 3 (post-hoc: d.f. = 792, $t = 6.37$, $p < 0.001$). In rij 1 lag het aantal aangepikte kolven 110.8% hoger dan in rij 2 (post-hoc: $z = 20.00$, $p < 0.001$) en 228.2% hoger dan in rij 3 (post-hoc: $z = 27.16$, $p < 0.001$), en het aantal aangepikte kolven lag 55.7% hoger in rij 2 dan in rij 3 (post-hoc: $z = 9.02$, $p < 0.001$). Er was een tendens naar hogere aanpikschade in Oost-Vlaanderen t.o.v. andere provincies, maar dit verschil hield geen stand na de Tukey-correctie voor meervoudig testen. Er werd geen verschil vastgesteld tussen landbouwtypes (bio t.o.v. conventioneel). Ook werd er geen effect gevonden van de aanvliegbare oppervlakte aan de perceelrand op het percentage aangepikte kolven, maar wel een positieve correlatie met het aantal aangepikte kolven.

Tabel 7: Het aantal rijen en het ruwe gemiddelde van het percentage en aantal aangepikte kolven $\pm$ SE per provincie, rij en landbouwtipe.

		Aantal rijen	Gemiddelde % $\pm$ SE	Gemiddelde aantal $\pm$ SE
Provincie	Antwerpen	265	4.95 $\pm$ 0.83	2.80 $\pm$ 0.40
	Limburg	32	1.73 $\pm$ 0.42	1.03 $\pm$ 0.28
	Oost-Vlaanderen	300	7.22 $\pm$ 0.70	4.02 $\pm$ 0.33
	Vlaams-Brabant	336	5.70 $\pm$ 0.75	2.68 $\pm$ 0.34
	West-Vlaanderen	258	5.43 $\pm$ 0.84	3.72 $\pm$ 0.62
Rij	Rij 1	397	10.12 $\pm$ 0.85	5.45 $\pm$ 0.43
	Rij 2	397	4.47 $\pm$ 0.55	2.57 $\pm$ 0.32
	Rij 3	397	2.67 $\pm$ 0.43	1.65 $\pm$ 0.27
Landbouwtipe	Bio	68	3.42 $\pm$ 0.93	2.13 $\pm$ 0.51
	Conventioneel	1123	5.89 $\pm$ 0.40	3.29 $\pm$ 0.22

Tabel 8: Statistische output voor verschillen in percentages en aantallen aangepikte maïskolven per rij. Significante p -waarden (< 0.05) worden in vet weergegeven, terwijl statistische trends ($0.05 < p\text{-waarde} < 0.10$) worden aangeduid met een $^{\circ}$ symbool.

	Variabele	d.f.	χ^2	p
Percentage	Rij	2	458.32	< 0.001
	Provincie	4	8.78	0.067 $^{\circ}$
	Aanvliegbare oppervlakte	1	2.53	0.112
	Landbouwtipe	1	1.56	0.211
Aantal	Rij	2	907.66	< 0.001
	Provincie	4	9.05	0.060 $^{\circ}$
	Aanvliegbare oppervlakte	1	4.86	0.028
	Landbouwtipe	1	1.11	0.292

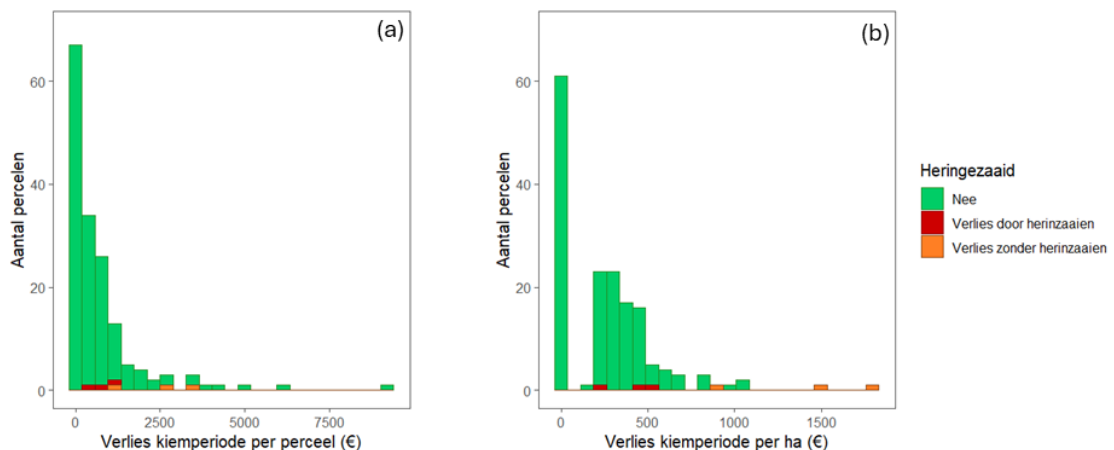


Figuur 32: (a-c) Predictiewaarden $\pm$ standaardfout voor het percentage aangepikte kolven per rij, provincie en landbouwtipe. (d) Predictiewaarden $\pm$ 95% betrouwbaarheidsintervallen voor het percentage aangepikte kolven in functie van de aanvliegbare perceeloppervlakte. (e-g) Predictiewaarden $\pm$ standaardfout voor het aantal aangepikte kolven per rij, provincie en landbouwtipe. (h) Predictiewaarden $\pm$ 95% betrouwbaarheidsintervallen voor het aantal aangepikte kolven in functie van de aanvliegbare perceeloppervlakte.

4.2.3 Economische schade

Een detailoverzicht van de economische schade aan maïs door kraaiachtigen wordt gegeven in Tabel B6 in *Bijlage 7.4*. Voor de schatting van de economische schade aan kiemplanten van maïs werd uitgegaan van geen schade op percelen met een gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten vanaf 90%. Aangezien bij schadevergoedingen voor wildschade aan maïs wordt gerekend met een prijs van € 1815/ha, werd voor de schatting van het economische verlies dezelfde prijs gebruikt. Voor niet heringezaaide percelen met een gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten lager dan 90% ligt de economische schade op een perceel tussen € 93.80 en € 9219.06 (Figuur 33a). Per hectare ligt het verlies voor deze percelen tussen € 183.38 en € 1073.26 (Figuur 33b). Gemiddeld ligt het verlies op € 664.41 of € 238.51 per hectare voor alle niet heringezaaide percelen.

Er waren drie percelen waar maïs heringezaaid werd. Op percelen Ant_5_1, Vbr_20_1 en Vbr_20_3 werd respectievelijk ongeveer 48%, 82% en 99% heringezaaid. Er wordt uitgegaan van een extra kost van € 350 per hectare voor het herinzaaien (zaaigoed + werk). Perceel Ant_5_1 werd heringezaaid op 12 mei, waardoor een opbrengstverlies van 5% verrekend werd. De andere twee percelen werden heringezaaid op 20 mei, waardoor het opbrengstverlies geschat wordt op 11%. De economische schade voor deze drie percelen, zowel zonder en na het herinzaaien, wordt getoond in Tabel 9.



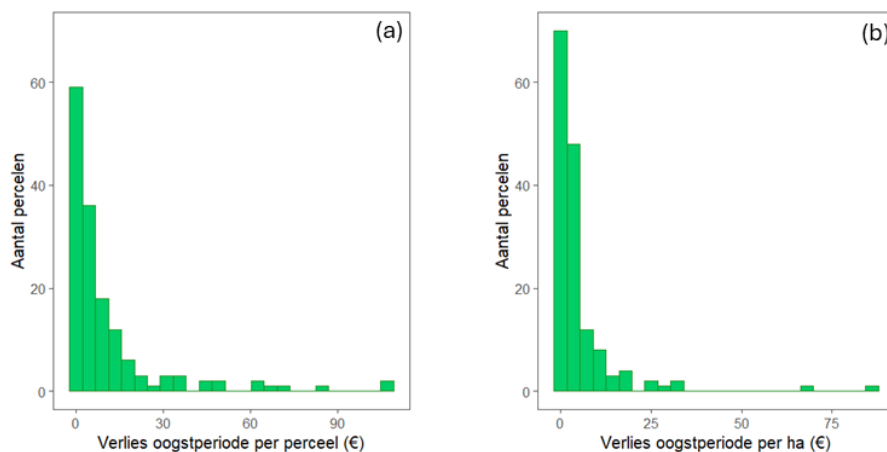
Figuur 33: Histogram van het economische verlies voor maïs tijdens de kiemperiode (a) per perceel; (b) per hectare.

Tabel 9: Economische schade voor de heringezaaide maïspercelen.

Perceel	Proportie heringezaaid	Verlies zonder herinzaaien (€)		Verlies na herinzaaien (€)	
		Perceel	Per ha	Perceel	Per ha
Ant_5_1	0.49	2802.93	875.57	680.66	212.62
Vbr_20_1	0.83	3524.80	1795.94	1067.44	543.88
Vbr_20_3	0.99	1237.55	1488.24	374.78	450.70

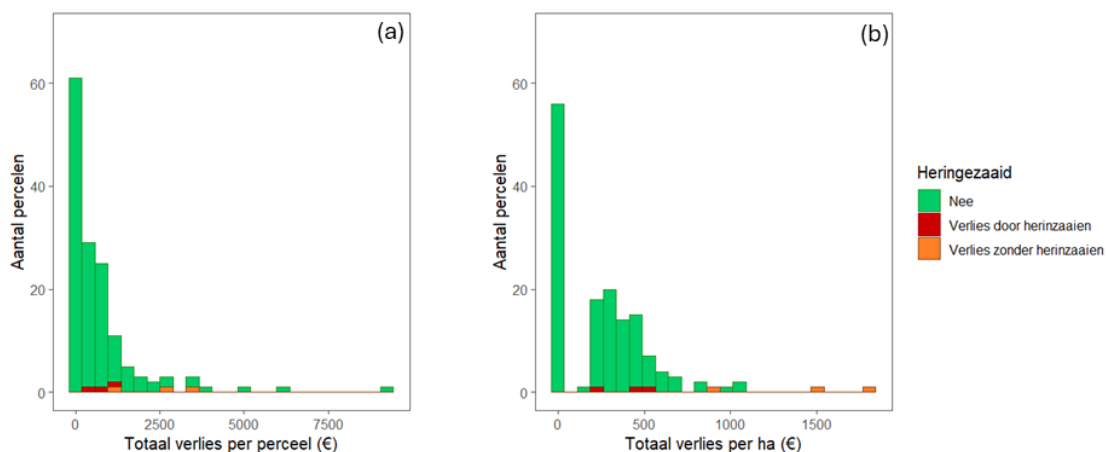
Voor de berekening van het economisch verlies tijdens de oogstperiode werd enkel de schade in de buitenste drie rijen in rekening gebracht en enkel in de aanvliegbare randen. Ze wordt niet doorgetrokken naar de rest van het perceel. Het verlies per hectare werd dus

berekend op basis de aanvliegbare randoppervlakte en niet op basis van de volledige perceeloppervlakte. Er werd uitgegaan van een prijs van een prijs van € 1815/ha (zie hierboven). De economische schade door kraaiachtigen aan maïs tijdens de oogstperiode varieerde tussen € 0.00 en € 106.99 met een gemiddelde van € 11.59 (Figuur 34a). Per hectare (volledig perceel) komt dit neer op een verlies tussen € 0.00 en € 86.06 met een gemiddelde van € 5.29 (Figuur 34b).



Figuur 34: Histogram van het economische verlies voor maïs tijdens de oogstperiode (a) per perceel; (b) per hectare.

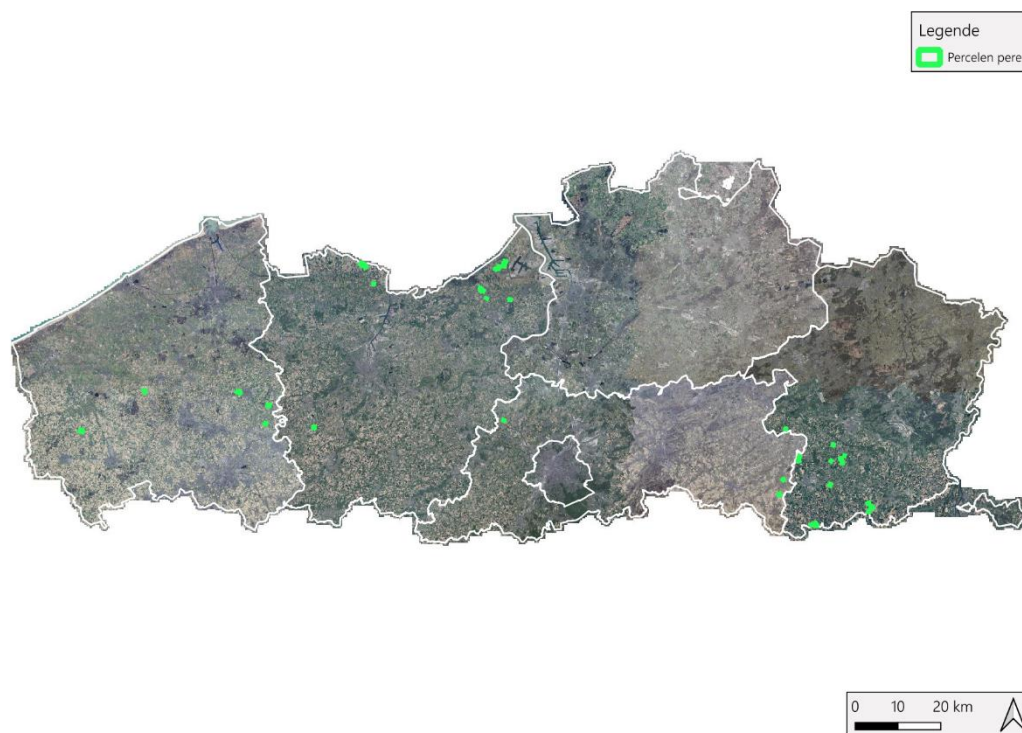
Voor percelen die zowel tijdens de kiem- als de oogstperiode werden geïnventariseerd, werd het totale economische verlies door schade van kraaiachtigen geschat. Deze ligt tussen € 0.00 en € 9245.92 met een gemiddelde van € 709.29 (Figuur 35a). Het verlies per hectare varieerde tussen € 0.00 en € 1803.12 met een gemiddelde van € 270.80 (Figuur 35b).



Figuur 35: Histogram van het totale economische verlies voor maïs (a) per perceel; (b) per hectare.

4.3 Schade kraaiachtigen aan peer

Onderstaande kaart (Figuur 36) geeft de geïnventariseerde perenpercelen weer. De proefvlakken per perceel zijn terug te vinden in *Bijlage 7.3*.



Figuur 36: Overzichtskarta van de geïnventariseerde perenpercelen.

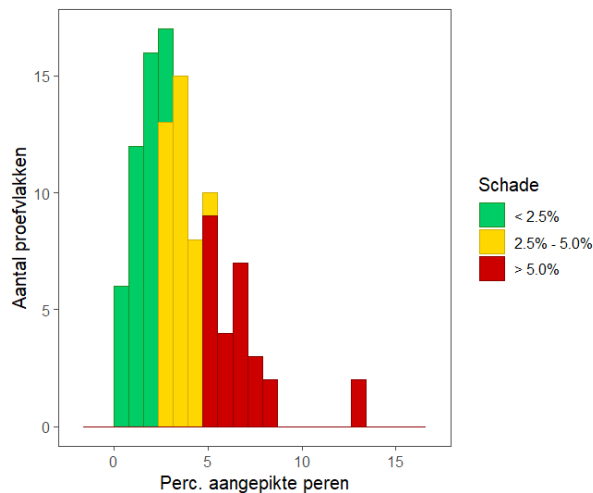
Tabel B7 in *Bijlage 7.4* geeft een overzicht van alle geselecteerde perenpercelen. In de tabel zijn de locaties en codes en terug te vinden, alsook de omtrek (m) en de oppervlakte (ha).

4.3.1 Veldinventarisatie oogstperiode

Voor de analyses werden percelen Peer_28_2 en Peer_28_3 uit de dataset verwijderd, omdat de perenbomen hier nog zeer jong waren en nauwelijks tot geen peren bevatten. Daarnaast werd in beide proefvlakken van perceel Peer_14_3 telkens de eerste rij uit de dataset verwijderd, omdat het aantal peren op de grond hier onmogelijk van de overstaande bomen afkomstig kon zijn. Daardoor bleven voor de analyses nog 406 rijen op 51 percelen over behorende tot vijftien landbouwers.

Per proefvlak werd het gemiddelde aantal en percentage aangepikte peren aan de boom en op grond samen berekend. Tabel B8 in *Bijlage 7.4* toont een overzicht van de resultaten van de veldinventarisatie tijdens de oogstperiode. In deze tabel staat per proefvlak de code, het aantal peren aan de boom per rij en het percentage aangepikte peren per rij. Vervolgens worden ook het totaal aantal aangepikte peren en het gemiddelde percentage aangepikte peren per proefvlak getoond. Percelen met schade tot en met 2.5% zijn aangeduid in het groen, met schade tussen 2.5% tot en met 5.0% in het geel, en met schade groter dan 5.0% in het rood.

Het percentage aangepikte peren varieerde van 0.25% tot 13.42% met een gemiddelde van 3.65% (Figuur 37). Het aantal aangepikte peren per boom lag tussen 0.13 en 13.44 met een gemiddelde van 3.41.



Figuur 37: Histogram van de aanpikschade aan peren.

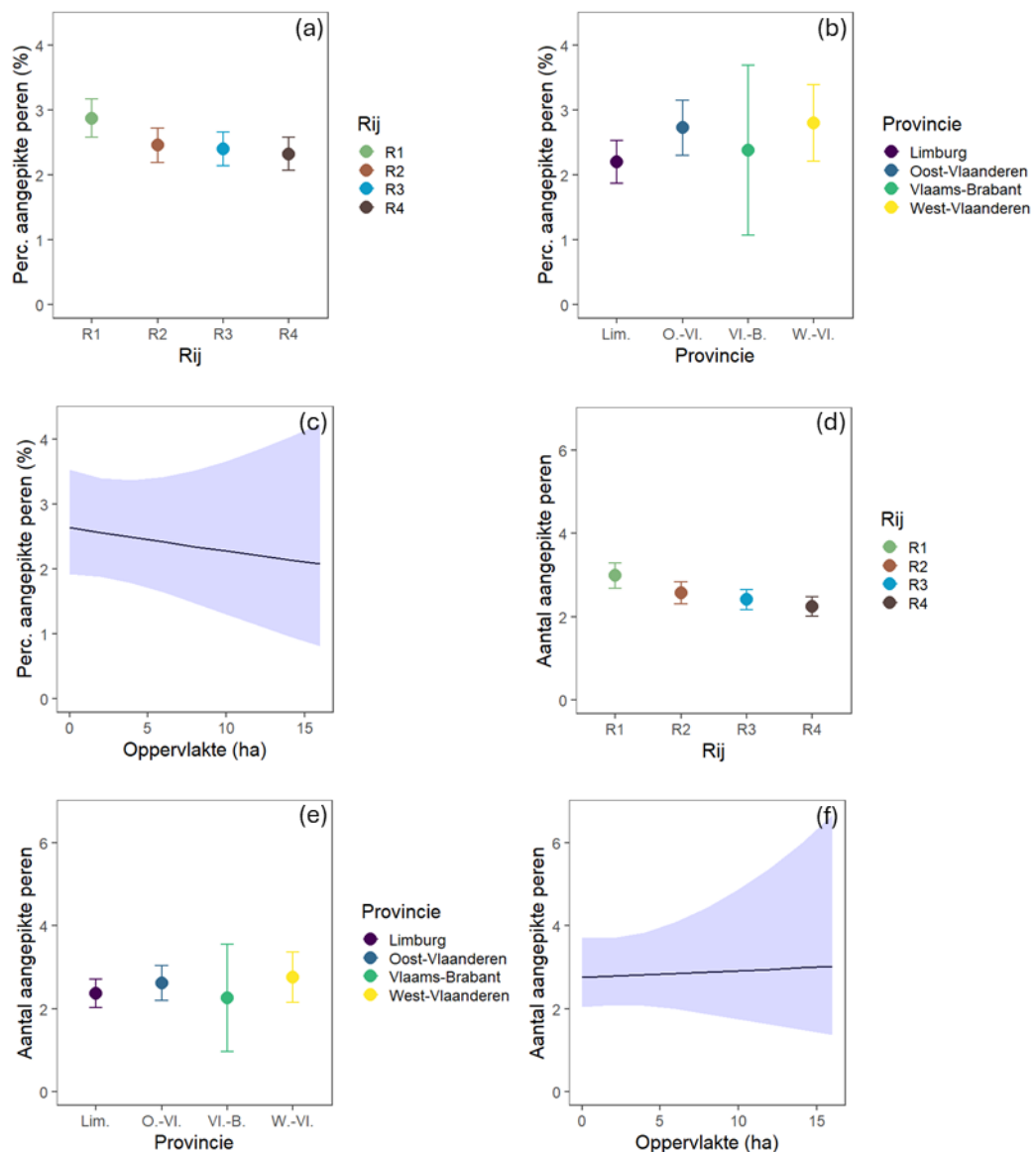
Tabel 10 toont de ruwe gemiddeldes per provincie en rij. Het percentage (linear mixed model) en aantal aangepikte peren per boom (generalized linear mixed model met Poisson-distributie) verschilden tussen rijen, maar niet tussen provincies (Tabel 11, Figuur 38). Ook de oppervlakte van de percelen had geen invloed op de schade. Het percentage aangepikte peren lag 10.8% hoger in rij 1 in vergelijking met rij 3 (post-hoc: d.f. = 310, $t = 2.41$, $p = 0.077$) en 12.7% hoger dan in rij 4 (post-hoc: d.f. = 305, $t = 2.80$, $p = 0.028$). Hetzelfde geldt voor het aantal aangepikte peren per boom met in rij 1 24.1% meer beschadigde peren dan in rij 3 (post-hoc: $z = 3.13$, $p = 0.010$) en 33.4% meer dan in rij 4 (post-hoc: $z = 4.14$, $p < 0.001$).

Tabel 10: Het aantal bomen en het ruwe gemiddelde van het percentage en aantal aangepikte peren $\pm$ SE per provincie en rij.

	d.f.	Aantal bomen	Gemiddelde % $\pm$ SE	Gemiddelde aantal $\pm$ SE
Provincie	Limburg	670	3.58 ± 0.17	3.25 ± 0.15
	Oost-Vlaanderen	573	4.26 ± 0.21	3.68 ± 0.16
	Vlaams-Brabant	32	3.25 ± 0.47	2.41 ± 0.36
	West-Vlaanderen	344	3.50 ± 0.19	3.37 ± 0.18
Rij	Rij 1	400	4.38 ± 0.23	4.14 ± 0.23
	Rij 2	408	3.68 ± 0.19	3.42 ± 0.18
	Rij 3	408	3.68 ± 0.24	3.16 ± 0.16
	Rij 4	408	3.45 ± 0.22	2.94 ± 0.15

Tabel 11: Statistische output voor verschillen in percentages en aantallen aangepikte peren per boom. Significante p -waarden (< 0.05) worden in vet weergegeven, terwijl statistische trends ($0.05 < p\text{-waarde} < 0.10$) worden aangeduid met een ° symbol.

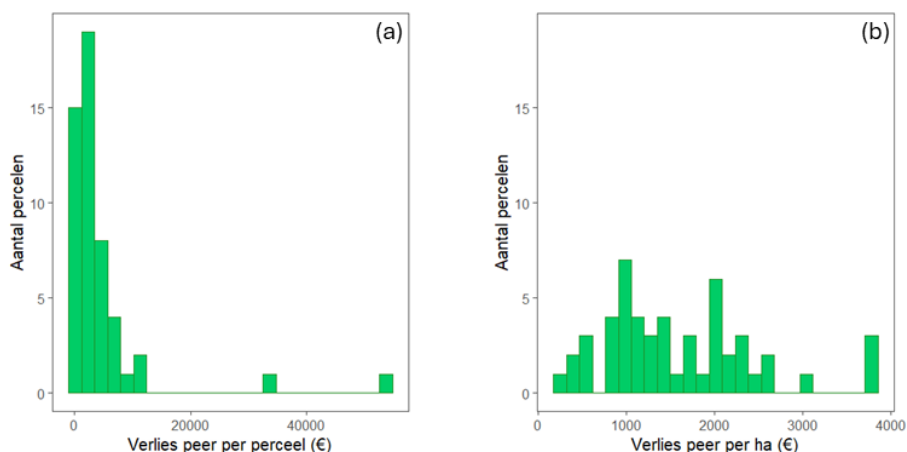
	Variabele	d.f.	χ^2	p
Percentage	Rij	3	9.36	0.025
	Provincie	3	1.27	0.735
	Oppervlakte perceel	1	0.36	0.550
Aantal	Rij	3	18.75	< 0.001
	Provincie	3	0.46	0.928
	Oppervlakte perceel	1	0.05	0.828



Figuur 38: (a-b) Predictiewaarden $\pm$ standaardfout voor het percentage aangepikte peren per rij en provincie. (c) Predictiewaarden $\pm$ 95% betrouwbaarheidsintervallen voor het percentage aangepikte peren in functie van de perceeloppervlakte. (d-e) Predictiewaarden $\pm$ standaardfout voor het aantal aangepikte peren per rij en provincie. (f) Predictiewaarden $\pm$ 95% betrouwbaarheidsintervallen voor het aantal aangepikte peren in functie van de perceeloppervlakte.

4.3.2 Economische schade

Een detailoverzicht van de economische schade aan peer door kraaiachtigen wordt gegeven in Tabel B9 in *Bijlage 7.4*. Voor de schatting van de economische schade aan peren werd uitgegaan 3000 bomen/ha en een gemiddeld gewicht voor een conferencepeer van 0.225 kg. Uit cijfers van de Boerenbond blijkt in 2025 een prijs van ca. € 0.69/kg conferenceperen. Voor peren varieerde de economische schade op een perceel tussen € 118.24 en € 53707.14 met een gemiddelde van € 4499.94 (Figuur 39a). Per hectare ligt het verlies tussen € 247.43 en € 3784.22 met een gemiddelde van € 1583.16 (Figuur 39b).



Figuur 39: Histogram van het economische verlies voor peer (a) per perceel; (b) per hectare.

5 Discussie

Uit de resultaten blijkt een grote variatie in de mate van schade die kraaiachtigen aanrichten aan maïs en peer en de economische verliezen die deze schade met zich meebrengt. In dit hoofdstuk zullen we dieper ingaan op mogelijke verklaringen voor de gevonden resultaten in de context van landschap, weer, afweermechanismen, etc. We zullen dit eerst doen voor maïs en vervolgens voor peer. Het is belangrijk om op te merken dat het telkens om schattingen gaat van de schade aangericht door kraaiachtigen en dat het niet volledig uit te sluiten valt dat andere factoren, zowel biotisch als abiotisch, hebben bijgedragen aan de waargenomen schade.

5.1 Schade kraaiachtigen aan maïs

De geschatte schade door kraaiachtigen aan kiemplanten van maïs was redelijk gelijk verdeeld over de vooraf bepaalde schadecategorieën, met iets meer dan een derde van de percelen zonder schade en telkens iets minder dan een derde van de percelen met beperkte en aanzienlijke schade. Kraaiachtigen kunnen dus zeker tot significante schade leiden tijdens de kiemperiode, maar dit varieert vrij sterk tussen percelen. Er lijkt dus wel meer schade aan kiemplanten te zijn dan tijdens de pilootstudie die plaatsvond in 2023 (Landmax & DLV, 2024). Toen werd in slechts 2 op 27 percelen aanzienlijke schade en in 6 op 27 percelen beperkte schade waargenomen. Verschillende landbouwers gaven toen aan dat er minder schade was aan kiemplanten dan voorgaande jaren door het relatief late inzaaien en het vroege oogsten van gras tijdens de kiemperiode van maïs. Op acht percelen lag het gecorrigeerd percentage aanwezige kiemplanten hoger dan 100%. Dit kan veroorzaakt worden door de correctiefactor, maar ook doordat er afgeweken werd van de zaai- en rijafstanden die werden aangenomen in dit onderzoek.

In de huidige studie was er voor de proefvlakken in de oogstperiode in meer dan 75% van de gevallen aanpikschade aanwezig. In dit geval werd in slechts 15% van de proefvlakken schade groter dan 10% vastgesteld. Door de warme, droge zomer werden veel maïspancelen echter uitzonderlijk vroeg geoogst. Daardoor waren in vele gevallen de schutbladeren nog niet of maar pas geopend in de oogstperiode en bleven de kolven beschermd voor kraaiachtigen. De meeste schade aan de maïskolven werd dit jaar waarschijnlijk veroorzaakt door de droogte, wat leidde tot een onderontwikkeling van de toppen in een aanzienlijk aandeel van de maïskolven.

Er is dus grotere schade tijdens de kiemperiode dan tijdens de oogstperiode. Bovendien is de schade tijdens de oogstperiode beperkt tot een veel kleinere oppervlakte aan de aanvliegbare perceelranden, in tegenstelling tot het volledige perceel tijdens de kiemperiode. Dit vertaalt zich ook in een verschil qua economisch verlies tussen beide periodes. Het gemiddelde verlies per hectare in 2025 ligt meer dan twintig keer hoger voor de kiemperiode dan voor de oogstperiode. Daartegenover staat dat aanpikschade aan kolven altijd economisch verlies met zich meebrengt, terwijl dit voor zeer beperkte schade aan kiemplanten (< 10%) niet noodzakelijk het geval is. Volgens verschillende landbouwers was de schade aan de kolven in 2025 minder uitgesproken dan voorgaande jaren, omwille van de weersomstandigheden. Het is echter een onvermijdelijke beperking van veldstudies die slechts over één jaar lopen dat er geen vergelijking kan worden gemaakt tussen jaren en dus ook voor eventuele verschillen qua weersomstandigheden.

Voor de percelen die heringezaaid werden, werd een lager verlies geschat na dan voor herinzaaien, wat de beslissing tot herinzaaien verantwoord. Er dient wel vermeld te worden dat er ook schade door kraaiachtigen kan hebben plaatsgevonden aan de heringezaaide kiemplanten, maar dat deze niet opnieuw werd geteld in dit onderzoek. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat de inschatting van het opbrengstverlies door herinzaaien (zoals uitgewerkt door BIJ12) mogelijk te simplistisch is. Als we bijvoorbeeld naar het dronebeeld kijken van perceel Ant_5_1 na herinzaaien (Figuur 26), dan zien we dat de nieuwe kiemplanten duidelijk achterlopen op de eerst gezaaide planten. Voor toekomstige studies zou het aan te raden zijn om ook de oogst te monitoren (drogestofgehalte per hectare, vochtgehalte, prijs per regio, etc.). Zo kunnen studies naar economische schade veroorzaakt door kraaiachtigen en andere organismen beter onderbouwd worden.

We bekeken onder andere de impact van verschillende coatings op de schade aan kiemplanten. Daaruit bleek dat het coaten van de zaaimaïs met Korit leidde tot minder schade. Voor maïs gecoat met Initio Bird Protect werd een gelijkaardige tendens waargenomen. Dit is niet onverwacht aangezien beide producten één of meerdere stoffen bevatten die zorgen voor een onaangename smaak van de ingezaaide korrels, alsook stoffen die de groei van de kiemplant stimuleren, waardoor de kwetsbare periode wordt ingekort. Deze resultaten moeten echter met voorzichtigheid worden behandeld, aangezien op de overgrote meerderheid van de percelen maïs gecoat werd met Korit en er op dat vlak dus een sterk onevenwicht was in de dataset. Soms worden percelen ook ingezaaid met een mix van maïsvarianten die verschillende coatings kunnen hebben. Voor twee percelen was geweten dat er een proef werd uitgevoerd om nieuwe coatings uit plantenextracten te testen op hun effect naar groeikracht en afwering van vogels toe (Vbr_2_1 en Vbr_2_2). Allicht werd op meerdere percelen een mix ingezaaid, maar daarover hadden we geen informatie. Het zou interessant zijn om dit in toekomstig onderzoek mee te nemen, aangezien het de ruimtelijke variatie in schade aan kiemplanten binnen percelen zou kunnen helpen verklaren.

Op percelen van bio-landbouwers werd gemiddeld grotere schade aan kiemplanten vastgesteld dan op percelen met conventionele landbouw. Er waren echter ook enkele bio-percelen met beperkte schade. Eén mogelijke verklaring is dat bio-landbouwers zaaimaïs zonder coatings gebruiken. Eens deze percelen worden bereikt door kraaiachtigen, zullen deze niet afgeschrikt worden door een slechte smaak, waardoor ze mogelijk langer blijven verder eten en makkelijker terugkeren naar hetzelfde perceel. Bovendien is het mogelijk dat kraaiachtigen richting bio-percelen gedreven worden wanneer deze in het landschap omringd worden door percelen met voornamelijk conventionele landbouw en dus coatings. Als dit effectief het geval is, zouden bio-percelen een lagere gemiddelde schade hebben aan kiemplanten wanneer het aandeel percelen in de omgeving met biologische landbouw hoger is. Er dient nog opgemerkt te worden dat ook sommige percelen waarop coatings werden gebruikt, bijna 60% schade hadden. Het valt dus niet uit te sluiten dat er nog bijkomende factoren (bv. droogte, andere landbouwtechnieken, ...) een rol hebben gespeeld in deze resultaten. Ook hier is echter voorzichtigheid geboden in de behandeling van de resultaten, aangezien slechts 5% van de percelen onder biologische landbouw vielen en er dus een sterk onevenwicht was in de dataset.

Daarentegen werd geen significant verschil in aanpikschade aan maïskolven vastgesteld tussen bio-percelen en percelen onder conventionele landbouw. Dit is niet onverwacht, aangezien de chemische behandeling van maïskorrels tegen kraaiachtigen enkel betrekking heeft op de zaaimaïs.

De schade aan kiemplanten was positief gerelateerd aan de perceeloppervlakte. Een eerste mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat kraaiachtigen simpelweg aangetrokken worden door de grotere hoeveelheid voedsel die aanwezig is en/of grotere percelen beter opmerken. Een tweede mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat fysieke afschrikking van kraaiachtigen mogelijk minder effectief is op grotere percelen. Doorgaans zal er bijvoorbeeld slechts één geluidsinstallatie (kanon, scare man, ...) per perceel worden geplaatst, waardoor kleinere percelen op dat vlak beter beschermd worden dan grotere percelen. Ook bestrijding kan minder effectief zijn op grotere percelen door de grotere afstand en de mogelijkheid tot grotere spreiding van kraaiachtigen over het perceel.

De hoeveelheid aanvliegbare perceelrand had geen significante invloed op het percentage aangepikte maïskolven per proefvlak, maar het had wel een positief effect op het aantal aangepikte kolven. Een mogelijke verklaring voor dit resultaat is dat het aantal aanpikbare maïskolven lager is in percelen met minder aanvliegbare perceelrand, omdat er meer beschaduwing is door andere vegetatie of bebouwing. Beschaduwing kan namelijk de ontwikkeling van de kolven vertragen, waardoor ze minder snel rijp zijn. De resultaten suggereren dat het aandeel aangepikte kolven desondanks min of meer gelijk blijft.

De aanpikschade aan maïskolven was duidelijk het grootst in de buitenste rij (rij 1), gevolgd door rij 2 en vervolgens rij 3 met de minste schade. Dit resultaat was zoals verwacht, aangezien de aanvliegbaarheid van maïskolven voor relatief grote vogels als kraaiachtigen sterk afneemt van de perceelrand naar binnen toe omwille van de korte rijafstand. Met nog slechts een gemiddelde van minder dan drie aangepikte kolven in rij 3, mag verondersteld worden dat er bijna geen significante aanpikschade aanwezig was in rijen die meer naar binnen gelegen waren.

Er werd geen impact van de zaaidatum op de schade aan kiemplanten vastgesteld. De range aan zaaidata was iets meer dan een maand. De monitoringdata tonen voor een groot deel van de kiemperiode dat de aanwezigheid van kraaiachtigen gelijkmatig blijft, wat kan verklaren waarom geen verschil in schade werd waargenomen tussen vroeger en later ingezaaide percelen. Ook regionale verschillen in zaaidatum en de impact ervan kunnen mogelijk een rol spelen.

Er werd geen verschil in schade waargenomen tussen provincies. Er werd enkel een lichte tendens tot hogere schade aan maïskolven in Oost-Vlaanderen vastgesteld die echter niet significant was. De monitoringdata uit de kiemperiode suggereren een iets groter aandeel locaties met hogere aantallen kraaiachtigen in deze provincie, maar of er ook effectief meer kraaiachtigen in Oost-Vlaanderen voorkomen en dit verschil ook doorzet in de oogstperiode kan niet met zekerheid worden gesteld. Waarschijnlijk zijn naburige landschapselementen (bebouwing, bomenrijen, struiken, ...), alsook het lokale landschap (bossen, weilanden, akkers, ...) belangrijke elementen die de populatiegroottes van kraaiachtigen bepalen alsook de mate van schade die ze aanrichten aan maïs. Zo lijkt er bij de maïspcelen van Vbr_3 een lager aantal aanwezige kiemplanten bij percelen die dicht bij bos en minder grenzen aan bebouwing. Daarentegen grenzen de percelen van Ant_11, allen met een gecorrigeerd aantal aanwezige kiemplanten boven 90%, helemaal niet aan bebouwing en zijn ze allen gelegen naast bos. Allicht zijn er dus meerdere factoren die tegelijk spelen. Ze werden echter niet specifiek bepaald in deze studie, maar kunnen in eventuele toekomstige studies worden meegenomen.

5.2 Andere schade aan maïs

Tijdens de kiemperiode kan er, naast het uittrekken en opeten van kiemplanten door kraaiachtigen, ook andere schade optreden aan kiemplanten. Ook andere vogels kunnen schade aanrichten door de kiemplanten aan te pikken, maar zullen de kiemplanten zelden uittrekken. Insecten zullen eerder kleine bijtsporen veroorzaken, terwijl vraat door zoogdieren tot grotere knaagsporen zal leiden. Ook abiotische factoren kunnen resulteren in een verlaagde aanwezigheid van kiemplanten, vaak op lokale schaal. Zo zorgt bodemverdichting, veroorzaakt door het gebruik van zware landbouwvoertuigen, ervoor dat de bodem minder lucht en water kan bevatten en er minder ruimte is voor de ontwikkeling van het wortelgestel. Zaden zullen hier bijgevolg minder goed kunnen ontwikkelen tot levensvatbare kiemplanten. Waterschade is hier deels aan gelinkt, omdat water makkelijker blijft staan op een verdichte bodem, maar het kan ook veroorzaakt worden door overstromingen of een stijgende grondwatertafel. Een overvloed aan water leidt tot een verminderde aanwezigheid van zuurstof in de bodem. Daardoor ontwikkelen de wortels minder goed en kunnen ze zelfs afsterven, wat uiteraard negatieve gevolgen heeft voor de rest van de plant.

In deze studie werd enkel het aantal aanwezige kiemplanten geteld. Maar om een vollediger beeld te verkrijgen van de schade die optreedt tijdens de kiemperiode van maïs, zou men meerdere parameters kunnen monitoren in combinatie met zichtwaarnemingen van predatie, zoals in de langetermijnstudie door Furlan et al. (2021). Zij telden: i) het aantal onbeschadigde kiemplanten, ii) het aantal opgegeten zaden door vogels (typische aanwezigheid van conische gaatjes in de bodem), (iii) het aantal verwijderde kiemplanten door vogels (conische gaatjes met nabij vaak de resten van de kiemplant), iv) aantal planten met symptomen van insectenschade, en v) andere schade (bv. niet gekiemde zaden of predatie door zoogdieren). Een combinatie met zichtwaarnemingen kan leiden tot een betere inschatting van het aandeel schade door vogels dat effectief werd aangericht door kraaiachtigen.

Naast de aanpikschade door kraaiachtigen werd nog andere schade waargenomen aan de maïsplanten en -kolven. Door de droge zomerperiode was bij veel maïskolven een slecht ontwikkelde of verbleekte top te zien. Verder werd enkele keren maïsbrand (*Ustilago maydis*) vastgesteld, een schimmel die tumorgroei op de maïskolven veroorzaakt (Figuur 40). Schade door wilde zwijnen (*Sus scrofa*) was vaak moeilijk waar te nemen aan de perceelranden. Het betreft doorgaans een smalle gang naar een grotere opengemaakte plek centraler in het maïspaneel. Daarentegen is schade door Europese bever (*Castor fiber*) duidelijker waar te nemen (Figuur 41). Aan perceelranden die langs grotere beken of rivieren gelegen zijn, werd regelmatig een spoor van afgeknaagde maïsplanten vanuit het perceel naar het water aangetroffen. In het meest extreme geval verwijderde de bever een oppervlakte van ca. 3 x 3 m aan maïsplanten. Ook das (*Meles meles*) kan schade aanrichten aan maïs. Dit gaat voornamelijk om vraatschade, maar er kunnen bijvoorbeeld ook gangen gegraven worden in de akker, zowel in de kiem- als de oogstperiode. Schade van das werd echter niet vastgesteld tijdens de inventarisaties. Ten slotte kunnen ook reeën (*Capreolus capreolus*) voor vraatschade zorgen, wat ook gemeld werd door één van de landbouwers.



Figuur 40: Maïsbrand (*Ustilago maydis*).



Figuur 41: Sporen van bever (*Castor fiber*) op percelen Ant_10_2, Vbr_15_1 en Vbr_1_1.

5.3 Schade kraaiachtigen aan peer

Op elk perenperceel werd minstens een beetje aanpikschade waargenomen. De schade leek dit jaar vrij beperkt met een kwart van de proefvlakken met meer dan 5% aangepikte peren, waarvan slechts twee proefvlakken met meer dan 10% schade. Er wordt doorgaans gesteld dat kraaiachtigen vaak vocht gaan zoeken in fruit nadat ze gevoerageerd hebben op droger, eiwitrijk voedsel zoals granen (dit is echter nog niet wetenschappelijk aangetoond). Door de warme, droge zomer was op veel plaatsen het graan vroeger rijp (oogstpiek midden

juli), waardoor er mogelijk minder overlap was tussen rijp graan en rijpe peren. Bovendien viel er eind juli en begin augustus neerslag en lag de temperatuur onder het langjarig gemiddelde, waardoor er mogelijk minder nood was om vocht uit fruit te halen. Daarnaast proberen fruittellers tijdens de oogstperiode zelf op een intensieve manier kraaiachtigen te verjagen van hun percelen. Ze zetten o.a. geluidskanonnen of roofvogels in, maar doen ook dagelijks meerdere rondes om zelf vogels weg te jagen.

Er kan echter een mogelijke onderschatting zijn van het percentage beschadigde peren, omdat aangepikte peren tijdig weggesnoeid worden om uitbreiding van schimmelvorming te vermijden en soms ook meteen van de grond verwijderd worden. De eventuele kost van dit wegsnoeien werd niet mee verrekend in het economische verlies. Anderzijds is er ook een mogelijkheid tot overschatting van de schade die specifiek werd aangericht door kraaiachtigen. Landbouwers geven dan wel aan dat de meeste schade aan peer wordt aangericht door kraaiachtigen, maar sommige kleinere zangvogelsoorten kunnen evengoed schade aanrichten. Dit onderscheid is echter niet te maken op basis van de waargenomen schadebeelden en zou een intensieve studie met observaties ter plaatse vergen. Verder dient ook vermeld te worden dat er in 2025 geen verliezen werden gemeld die veroorzaakt werden door extreme weersomstandigheden zoals hagelbuien.

Alle schade aan peren leidt direct tot economische verliezen voor de fruitteler. De verliezen per hectare lagen grotendeels tussen € 800 en € 2500. Er waren vier uitschieters boven € 3000 verlies per hectare, waarvan drie percelen van dezelfde fruitteler in het Waasland (Peer_3). Deze percelen waren gelegen in een zeer open landbouwlandschap, tussen akkers en weilanden. Proefvlakken van deze fruitteler die grensden aan wegen of andere fruitplantages, hadden duidelijk minder schade.

Net als tijdens de oogstperiode van maïs, werd een verschil in schade aan peer tussen rijen gevonden. In het geval van peer werd echter enkel in de eerste rij een verschil in de hoeveelheid aangepikte peren geobserveerd ten opzichte van de andere rijen. De eerste rij is het makkelijkst te bereiken voor kraaiachtigen, omdat deze doorgaans slechts aan één zijde begrensd werden door perenbomen, andere hoge vegetatie of bebouwing. Voor de meer naar binnen gelegen rijen, die langs twee zijden begrensd worden door perenbomen, was de schade vrij gelijkmatig. In tegenstelling tot maïs is er ruim voldoende ruimte tussen de rijen perenbomen, opdat kraaien ertussen kunnen aanvliegen.

Hoewel het ook op grotere perenpercelen moeilijker zal zijn om kraaiachtigen af te schrikken en/of te bestrijden, vonden we geen effect van de perceeloppervlakte op de aanpikschade. Percelen van eenzelfde fruitteler zijn echter vaak in groepen naast elkaar gelegen. Daardoor zijn de aangesloten oppervlaktes aan fruitplantages vaak een stuk groter. Bovendien kunnen bestrijdingsmiddelen efficiënter worden ingezet bij een groepering van percelen.

Net als bij maïs, werd voor schade aan peer geen verschil waargenomen tussen provincies. Ook hier speelt de lokale landschappelijke context waarschijnlijk een belangrijke rol in het verklaren van verschillen in schade tussen proefvlakken en percelen. Het dient echter ook opgemerkt te worden dat er slechts vijftig perenpercelen werden geïnventariseerd en dat de spreiding ervan beperkt is tot enkele regio's, in tegenstelling tot de maïspercelen. Een grotere spreiding zou mogelijk meer regionale verschillen kunnen blootleggen.

5.4 Andere schade aan peer

Naast kraaiachtigen kunnen ook andere vogels dan kraaiachtigen zorgen voor aanpikschade op peer. Het gaat dan bijvoorbeeld om merel (*Turdus merula*), spreeuw (*Sturnus vulgaris*), koolmees (*Parus major*), pimpelmees (*Cyanistes caeruleus*), etc. (van den Bremer, 2009). Recenter wordt ook toenemende schade door de uitheemse halsbandparkiet (*Psittacula krameri*) gemeld (Gommer et al., 2019). Hoewel deze soort aanwezig is in het Waasland, is het weinig waarschijnlijk dat ze significant heeft bijgedragen aan de hoge schade waargenomen in de percelen van Peer_3. Specifiek in de omgeving van deze percelen zijn tot dusver slechts zelden halsbandparkieten waargenomen. In Opwijk (Peer_9) zou de hoogste concentratie van halsbandparkiet aanwezig zijn voor de geïnventariseerde percelen, maar hier lag het economisch verlies onder het gemiddelde. Los van de aanpikschade door vogels werden ook tal van insecten waargenomen die zich voedden met de peren. Het ging voornamelijk om wespen (*Vespula* sp.), hoornaars (*Vespa* sp.), vliegen (Brachycera) en mieren (Formicidae). Ook werd eenmaal een spurrie-uil (*Anarta trifolii*) waargenomen, een nachtvlinder, die na enkele tellen op de peer werd aangevallen en meegenomen door een Europese hoornaar (*Vespa crabro*). Deze insecten voedden zich vooral met peren die reeds zijn aangepikt, omdat ze worden aangetrokken door de geur (Figuur 42). Wespen en hoornaars kunnen soms ook zelf gaten maken in peren.



Figuur 42: Insecten aangetrokken door aangepikte peren. (a) Wespen; (b) Vlieg; (c) Mieren.

5.5 Andere schade door kraaiachtigen

Kraaiachtigen kunnen naast maïs en peer ook schade aanrichten aan tal van andere landbouwgewassen. Uit communicatie met landbouwers en vanuit de bestaande literatuur weten we dat er schade kan optreden aan o.a.: winter- en zomergranen, bonen, erwten, zonnebloem, kolen, bieten, etc. Bij die gewassen gaat het om (kiem)planten die worden verwijderd of korrels en knollen die worden aangepikt. Bij verschillende fruitsoorten worden de vruchten tijdens de oogstperiode aangepikt. Het gaat dan o.a. om appel, kers, pruim, druif, etc. De aangepikte vruchten zijn niet meer bruikbaar voor verkoop. In beperkte gevallen kan dit nog wel tegen een lagere prijs. Daarnaast kunnen kraaiachtigen ook jonge fruitbomen beschadigen in de boomkweek door bijvoorbeeld uitbrekende eindknoppen aan te vreten.

5.6 Conclusies

Tijdens de kiemperiode van maïs lag het gecorrigeerd percentage kiemplanten tussen 1.05% en 110.66% met een gemiddelde van 84.07%. Iets meer dan een derde van de percelen had in deze periode geen schade, iets minder dan een derde had beperkte schade en de resterende 30% had aanzienlijke schade. Het aantal kiemplanten was lager in grotere percelen en bio-percelen. Tijdens de oogstperiode van maïs lag het percentage aangepikte kolven tussen 0.00% en 83.05% met een gemiddelde van 5.64%. Van de proefvlakken had 22% geen schade, 63% tussen 0% en 10% schade en 15% meer dan 10% schade. De schade was het grootst in de buitenste rij en nam snel af in meer naar binnen gelegen rijen. Het geschatte totale economische verlies aan maïs door kraaiachtigen lag tussen € 0.00 en € 1803.12 per hectare met een gemiddelde van € 270.80 per hectare. De verliezen in 2025 waren het hoogst tijdens de kiemperiode.

Het percentage aangepikte peren in een proefvlak lag tussen 0.25% en 13.42% met een gemiddelde van 3.65%. De schade was het grootst in de buitenste rij en gelijkmatig in de andere rijen. Het geschatte economische verlies in de perenteelt lag tussen € 247.43 en € 3784.22 met een gemiddelde van € 1583.16. Er valt echter niet uit te sluiten dat naast kraaiachtigen, ook andere vogelsoorten en insecten hebben bijgedragen aan deze schade.

Voor toekomstig onderzoek zou het interessant zijn om dezelfde percelen of percelen in dezelfde regio's op te volgen over meerdere jaren. Een studie over één jaar heeft namelijk het nadeel dat de resultaten beïnvloed worden door de weersomstandigheden in een enkel jaar. In een meerjarige studie wordt dit uitgemiddeld en kan het weer ook meegenomen worden in de analyses. Het zou dan ook interessant zijn om enkele landschapsfactoren mee te nemen in de analyses (bv. bosareaal, bebouwde oppervlakte, kleine landschapselementen, ...). Ook studies naar de schade in andere teelten zijn aan te raden. Verder was er binnen de maïspcelen een sterk onevenwicht in het aantal percelen onder bio-landbouw en conventionele landbouw. Voor vervolgstudies zou het daarom goed zijn om meer bio-landbouwers te zoeken om deel te nemen. Daarbij is het ook belangrijk om zelf-selectiebias tegen te gaan. Dit kan gebeuren door een bevraging bij de aangemelde landbouwers of ze de in voorgaande jaren reeds schade hebben ervaren van kraaiachtigen. Vervolgens dient dan een selectie gemaakt te worden met een zo gelijk mogelijk aantal landbouwers met en zonder verleden van schade door kraaiachtigen. Ten slotte staat de opzet van de monitoring van kraaiachtigen niet toe om de getelde aantallen in verband te brengen met de schadecijfers. Het is daarom wenselijk om in toekomstig onderzoek te komen tot een robuust telprotocol, opdat de waargenomen aantallen kraaiachtigen kunnen worden gelinkt aan de geobserveerde schade. Daarvoor dient herhaaldelijk geteld te worden op dezelfde locaties (i.e., de geïnventariseerde percelen) met voldoende replicaties, een representatief tijdsinterval waarbinnen geteld wordt en een voldoende grote steekproef. Indien met vrijwilligers gewerkt dient er ook een gepaste vorm van kwaliteitscontrole te worden toegepast.

6 Referenties

- Bij21 (2025). Richtlijnen taxatie faunaschade gewassen 2025.
- De Smet, G. & Roggeman, W. (2002). Ekster, gaai en zwarte kraai in Vlaanderen. Eindrapport voor overeenkomst, studie uitgevoerd voor rekening van de Vlaamse Gemeenschap. Nr. B&G/24/1998. Afdeling Bos & Groen.
- Furlan, L., Contiero, B., Chiarini, F., Bottazzo, M. & Milosavljevic, I. (2021). Risk factors and strategies for integrated management of bird pests affecting maize establishment. *Crop Protection*, 148, 105744, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105744>
- Gommer, R., Guldemon, A. & Lommen, J. (2019). Schade door de halsbandparkiet in de fruitteelt.
- Landmax & DLV (2024). Eindrapport: veldonderzoek naar de impact van kraaiachtigen op landbouwgewassen.
- R Core Team (2025). R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- van den Bremer, L. (2009). Schade door zangvogels aan rijpend fruit; Analyse risicofactoren op basis van schadegegevens. SOVON-onderzoeksrapport 2009/09.

7 Bijlagen

7.1 Kaartenbundel monitoring kraaiachtigen

Zie bijgevoegd bestand: *Bijlage-7_1.pdf*

Overzichtskaarten per soort van waargenomen en bestreden aantallen kraaiachtigen tijdens de monitoring.

7.2 Kaartenbundel percelen maïs

Zie bijgevoegd bestand: *Bijlage-7_2.pdf*

Kaarten per maïsperceel met eventuele dronefoto en aanduiding van de proefvlakken geïnventariseerd tijdens de kiem- en oogstperiode.

7.3 Kaartenbundel percelen peer

Zie bijgevoegd bestand: *Bijlage-7_3.pdf*

Kaarten per perenperceel met aanduiding van de proefvlakken geïnventariseerd tijdens de oogstperiode.

7.4 Overzichtstabellen

Zie bijgevoegd bestand: *Bijlage-7_4.xlsx*

Tabel B1: Overzicht van tellingen kraaiachtigen uit monitoring.

Tabel B2: Overzicht van bestrijding kraaiachtigen uit monitoring.

Tabel B3: Overzicht van de geselecteerde maïspercelen.

Tabel B4: Overzicht resultaten veldinventarisatie kiemperiode maïs. Groen: percelen zonder schade (meer dan 90% aanwezige kiemplanten); Geel: percelen met beperkte schade (tussen 80% en 90% aanwezige kiemplanten); Rood: percelen met aanzienlijke schade (minder dan 80% aanwezige kiemplanten).

Tabel B5: Overzicht resultaten veldinventarisatie oogstperiode maïs. Groen: 0% aangepikte kolven; Geel: tussen 0% en 10% aangepikte kolven; Rood: meer dan 10% aangepikte kolven.

Tabel B6: Overzicht van het geschatte economische verlies per perceel tijdens de kiem- en oogstperiode door schade van kraaiachtigen aan maïs. Ook het totale verlies wordt getoond indien de percelen tijdens beide periodes werden geïnventariseerd. Zowel het verlies voor het hele perceel als het verlies per hectare wordt getoond.

Tabel B7: Overzicht van de geselecteerde perenpercelen.

Tabel B8: Overzicht resultaten veldinventarisatie oogstperiode peer. Groen: 0% tot 2.5% aangepikte peren; Geel: 2.5% tot 5.0% aangepikte peren; Rood: meer dan 5.0% schade.

Tabel B9: Overzicht van het geschatte economische verlies per perceel tijdens de oogstperiode door schade van kraaiachtigen aan peer. Zowel het verlies voor het hele perceel als het verlies per hectare wordt getoond.

7.5 Tabellen R

Zie bijgevoegd bestand: *Bijlage-7_5.xlsx*