

Preventie van vogelschade bij fruitbedrijven

Verkennde veldtoets met de FireFly Bird Diverter op bedrijven met Conference peren

Loes van den Bremer, Peter de Boer & Olaf Klaassen



*SOVON-onderzoeksrapport 2009/14
Deze rapportage is samengesteld in
opdracht van het Faunafonds*



Colofon

Productie: SOVON Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen

Telefoon: (024) 684 81 11
Fax: (024) 684 81 22
email: advies@sovon.nl
homepage: www.sovon.nl

Aanvrager: Faunafonds, Dordrecht

Datum: 27-10-2009

SOVON onderzoeksrapport: 2009/14

Deze publicatie kan geciteerd worden als: Van den Bremer L., de Boer P & Klaassen O. 2009. Preventie van vogelschade bij fruitbedrijven. Verkennende veldtoets met de FireFly Bird Diverter op bedrijven met Conference peren. SOVON-onderzoeksrapport 2009/14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Foto's rapport: Loes van den Bremer & Peter de Boer

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Onderzoeksvraag	5
1.3 Leeswijzer	5
1.4 Uitvoering	5
2. Werkwijze	6
2.1 Opzet experiment	6
2.2 Werking FireFly Bird Diverter	6
2.3 Schadebepaling	7
2.4 Vogeltellingen	9
3. Resultaten	10
3.1 Omvang schade	10
3.2 Veroorzaker schade	11
3.3 Soorten en aantallen vogels	13
4. Discussie en conclusies	16
5. Globale opzet toekomstig experiment	18
Algemeen	18
Voorstellen nieuwe veldproeven	18
Overige opties	19
Literatuur	20
Bijlagen	21

Samenvatting

Het Faunafonds heeft aan SOVON gevraagd een experiment uit te voeren waarin de effectiviteit van afweermiddelen ter voorkoming van fruitschade door zangvogels wordt getest. Dit experiment concentreerde zich op de FireFly Bird Diverter, één van de laatste ontwikkelingen in de technologie van afweermiddelen. De vraag die beantwoord diende te worden was: “Heeft de FireFly een verminderend effect op schade veroorzaakt door vogels aan rijpende Conference peren?” In de Betuwe zijn hiertoe vijf fruitkwekerijen geselecteerd met Conference peren die in 2008 substantieel schade aan rijpend fruit door vogels hebben geleden. Binnen elke kwekerij zijn twee plots van gelijke grootte gemarkeerd waarbij één met en één zonder Firefly’s. Voorafgaand aan de oogst zijn de plots driemaal bezocht om de verschillen vast te stellen. Hierbij is ook naar de vorm en grootte van de schade gekeken. Ter ondersteuning van de uitkomsten van de opname van het fruit zijn ook vogeltellingen in de plots uitgevoerd. Op basis van de resultaten van deze verkennende veldproef is de conclusie dat de FireFly een redelijk tot zeer sterk verminderend effect heeft op de hoeveelheid schade door zangvogels. Bij het bepalen van de veroorzaker van de schade bleek de vorm en grootte van de beschadiging goed bruikbaar om onderscheid te kunnen maken in type veroorzaker (grote en kleine vogels). Op basis van de bevindingen wordt slechts een klein deel veroorzaakt door grote vogels (kraaiachtigen), en meer dan de helft door kleine vogels (zangvogels). Uit de vogeltellingen kwamen Koolmees en Merel als algemeenste soorten naar voren. Tijdens de vogeltellingen werden voor het eerst waarnemingen verricht van op fruit foeragerende Koolmezen. Wespen en andere insecten werden vaak waargenomen op het beschadigde fruit, maar hun aandeel in de uiteindelijke schade is moeilijk te kwantificeren. De vogeltellingen leverden weinig bruikbare ondersteuning op omdat het merendeel van de vogels zich net buiten de plots in de windsingels bevond. Voortvloeiend uit het experiment en eerdere analyses worden voorstellen gedaan voor toekomstige veldproeven. De inmiddels herhaald bewezen invloed van de windsingel vormt hierbij een bruikbaar uitgangspunt.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

Het totale bedrag aan uitgekeerde tegemoetkomingen voor schade aan fruit door zangvogels is sinds 2002 enorm toegenomen. Op basis van taxaties uitgevoerd in opdracht van het Faunafonds blijkt dat meerdere soorten vogels worden aangewezen als veroorzaker. Onderzoek van het NIOO wijst uit dat de schade zich concentreert bij de zoetere fruitrassen zoals de Conference peer en dat de meest waarschijnlijke veroorzakers mezen zijn (Kool- of Pimpelmees) (Dulos en Visser 2006). Met name in de directe nabijheid van een windsingel wordt schade ondervonden (Dulos en Visser 2006, van den Bremer 2009). Ruim 80 procent van alle fruittelers die in 2008 een tegemoetkoming voor schade door zangvogels heeft ontvangen maakte gebruik van één of meer preventieve middelen ter voorkoming van de schade. Veel van deze middelen hebben echter geen vermindering van de schade tot gevolg. Er is behoefte aan maatregelen die tot een effectieve vermindering van de schade door vogels aan rijpend fruit kunnen leiden. Dit rapport beschrijft een pilot met een vogelverjaagmethode die voortvloeit uit een oriënterende studie door SOVON (Van den Bremer 2009).

1.2 Onderzoeksvraag

Het Faunafonds heeft aan SOVON gevraagd een experiment uit te voeren waarin de effectiviteit van afweermiddelen ter voorkoming van fruitschade door zangvogels wordt getest. Dit experiment concentreert zich op de FireFly Bird Diverter. Dit is één van de laatste ontwikkelingen in de technologie van afweermiddelen. De vraag die beantwoord dient te worden is:

Heeft de FireFly Bird Diverter een verminderend effect op schade veroorzaakt door vogels aan rijpende Conference peren?

1.3 Leeswijzer

Na een beschrijving van de gevolgde werkwijze (hoofdstuk 2) worden in hoofdstuk 3 de resultaten van de proef met de FireFly beschreven. In hoofdstuk 4 worden bevindingen bediscussieerd en worden enkele conclusies getrokken. Tot slot wordt in hoofdstuk 5 op basis van de resultaten een voorstel geformuleerd voor een breder opgezette veldproef om mitigerende maatregelen te toetsen.

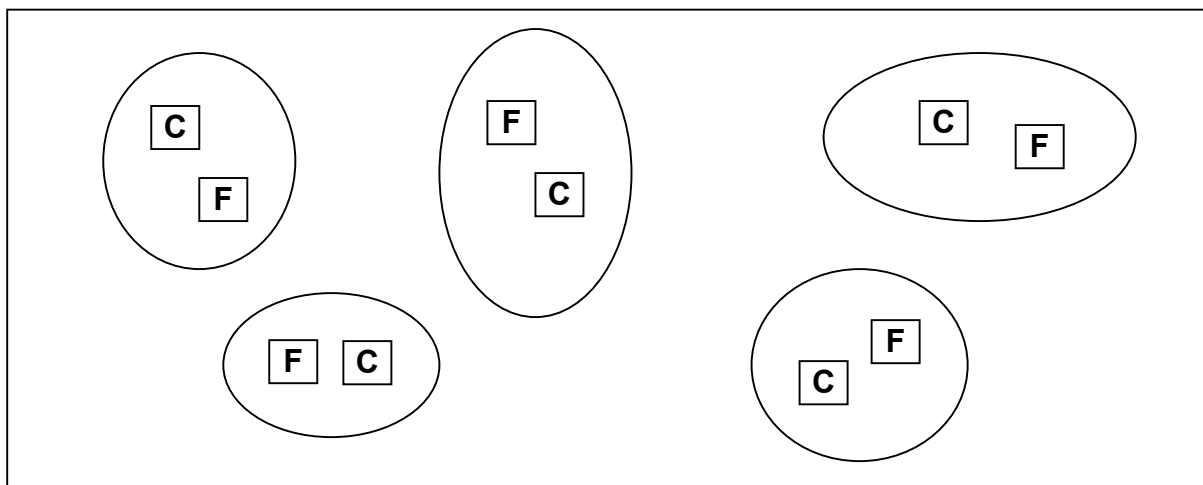
1.4 Uitvoering

J. Hol, M. van Arkel, D. van Rooijen, H.C. van Blijderveen en de gebroeders Vissers worden hartelijk bedankt voor het ter beschikking stellen van een deel van hun bedrijf voor de veldproef met de FireFly's. Maarten Ariëns van Foreest Groen Consult wordt bedankt voor het advies en de hulp bij de plaatsing van de FireFly's. Dries de Jong (Taxatiebureau 2000) en Loes van den Bremer (SOVON) voerden de tellingen van beschadigde peren uit. Peter de Boer (SOVON) was verantwoordelijk voor de vogeltellingen. De projectleiding was in handen van Olaf Klaassen. Ruud Foppen leverde vanuit SOVON commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

2. Werkwijze

2.1 Opzet experiment

In de Betuwe zijn vijf fruitkwekerijen geselecteerd, gelegen in Beesd, Ophemert, Zoelen, Eck en Wiel en Lienden. De bedrijven voldoen aan de volgende eisen: (1) ze hebben in 2008 substantieel schade aan rijpend fruit door vogels geleden (2) ze kweken Conference peren en (3) er is een windsingel aanwezig. Binnen elke fruitkwekerij zijn in de boomgaard met Conference peren twee plots van gelijke grootte gemarkeerd (ca. 0,25 ha, 50x50m). In één plot zijn negen FireFly's (foto 2) geplaatst, met een onderlinge afstand van 15 meter. De FireFly's zijn m.b.v. bamboestokken en bindbuis in de boomgaard bevestigd, zodat deze ruim boven de boomgaard uitstaken (foto 1). Het andere plot kreeg geen behandeling (controleplot) (zie figuur 1). Alle plots zijn op de hoekpunten gemarkeerd met rood-wit lint op zo'n manier dat de plots herkenbaar waren in het veld, maar niet van invloed waren op de eigenschappen van het plot. De plots zijn geplaatst op de lokaties binnen de boomgaard waar in voorgaande jaren de meeste schade plaats vond, dit was langs windsingels. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de ligging van de plots binnen de boomgaarden. De vorm van de boomgaard bepaalde de ruimtelijke verdeling van de plots, en indien mogelijk met een buffer van minimaal 250 meter tussen de plots. Deze afstand is gebaseerd op de maximale afstand dat de FireFly hangend aan een hoogspanningslijn waarneembaar is door een vogel (www.vogelwering.eu). In boomgaarden zal deze afstand lager zijn gezien de lagere zichtbaarheid (M. Ariëns, pers. med.). Bij twee bedrijven (Zoelen en Eck en Wiel) was het echter niet mogelijk om beide plots langs dezelfde windsingel te plaatsen, vanwege een te korte onderlinge afstand van de plots. In deze gevallen is de tweede plot op een zo vergelijkbaar mogelijke locatie binnen het bedrijf geplaatst. Binnen alle bedrijven werden op het moment van de proef geen andere preventieve maatregelen getroffen. Op deze manier kon er uitsluitend naar het effect van de FireFly worden gekeken.



Figuur 1. Schematische weergave opzet experiment: vijf bedrijven (cirkels) met daarin twee plots (vierkanten) met een specifieke behandeling (F=FireFly's en C=controleplot). Bij elk bedrijf wordt een identieke opzet aangehouden.

2.2 Werking FireFly Bird Diverter

De FireFly bakenkaart is de laatste ontwikkeling in de technologie van afweermiddelen. De bakenkaart is aan de bovenzijde voorzien van twee retroreflecterende stickers. Dit materiaal reflecteert daglicht en UV licht. Vogels kunnen beide soorten licht waarnemen. De speciale stickers reflecteren niet alleen het licht maar verspreiden het ook. Hierdoor ontstaat een sprankelend effect dat tot op 250 meter afstand zichtbaar is. De vogels worden door de reflectie en de beweging alert gemaakt op een object en kunnen tijdig een andere richting kiezen. Doordat ook het UV licht wordt gereflecteerd werkt de FireFly bakenkaart ook onder bewolkte en mistige omstandigheden. UV licht dringt

ongehinderd door bewolking en mist heen. Aan de onderzijde van de kaart zijn twee fluorescerende stickers bevestigd. Deze lichten in de nacht op en zenden zichtbaar een UV licht uit. De combinatie van dag- en nachtreflectie maakt dat de FireFly 24 uur per dag vogels attendeert op aankomend gevaar. De FireFly is ontwikkeld door biologen op basis van de nieuwste onderzoeksresultaten van Cornell University (Ithaca, New York, USA). Dit onderzoek toont aan dat vogels zicht hebben in twee verschillende golflengte-gebieden, zowel in het voor mensen zichtbare 560 nm gebied als in het 360 nm UV gebied. De FireFly past deze beide golflengtegebieden toe. Doordat de bakenkaart roteert valt deze nog meer op (www.vogelwering.eu, M. Ariëns pers. med.). De kaart is oorspronkelijk ontwikkeld om te voorkomen dat vogels zich dood vliegen tegen hoogspanningslijnen. Hij is echter ook toepasbaar voor diverse andere doelen, zoals boven windmolens, het tegengaan van nestelen op gebouwen en ter voorkoming van schade aan fruitgewassen. Voor deze toepassingen zijn de FireFly's tot nu toe slechts op beperkte schaal getest.



Foto 1. Bevestiging van de FireFly in de boomgaard..



Foto 2. FireFly Bird Diverter (www.vogelwering.eu)

2.3 Schadebepaling

De FireFly's zijn ca. drie weken voor de oogst van de peren in de boomgaarden aangebracht. De verwachting is dat de schade toeneemt naarmate de peren rijper zijn. Voorafgaand aan de oogst zijn de plots driemaal bezocht om nauwkeurig vast te stellen wat de verschillen waren tussen de plots met en zonder FireFly's. De data van de tellingen waren grotendeels afhankelijk van de uiteindelijke oogstdatum, waarover nauw contact werd onderhouden met de teler (tabel 1). In Beesd heeft nog een vierde controle plaatsgevonden, aangezien hier de oogstdatum later uit viel dan van te voren was gepland.

Een taxateur van Taxatiebureau 2000 en een medewerker van SOVON hebben per plot het beschadigde fruit geteld middels een door erkende taxateurs gangbare methode. Per plot is bij een random selectie van rijen van elke tiende boom (in enkele gevallen de achtste of negende, afhankelijk van de plantdichtheid van de bomen) het aantal aangepikte peren geteld. Per plot kwam dit uit op ca. 55 bomen die volledig werden gecontroleerd op beschadigd fruit. Aanvullend hierop is bij de geselecteerde bomen de vorm van de schade geregistreerd. Hierbij werd gekeken naar de grootte van de schade (klein, groot), de locatie van de schade (bovenaan steel, onderaan (vrij hangend), onderaan

(bij zitpost)), de vorm van de rand van de schade (puntig/rafelig/hoekig of afgerond) en de vorm van het vruchtvlees (pikgaten, rond/gangetjes). Met behulp van deze aanvullende gegevens is getracht meer inzicht te krijgen in de veroorzaker van de schade. Volgens de taxateur was het alleen mogelijk om onderscheid te maken tussen schade veroorzaakt door kleine zangvogels en kraaiachtigen. Schade met een klein oppervlak zal waarschijnlijk door een kleine zangvogel zijn veroorzaakt (foto 3), schade met een groter oppervlak met zekerheid door een kraaiachtige (foto 4). De verwachting is dat bij schade veroorzaakt door vogels de randen van het schadeoppervlak hoekiger en puntiger zullen zijn en in het vruchtvlees duidelijke pikgaten zichtbaar zijn. Bij schade aangebracht door insecten zoals wespen zijn de randen van het schadeoppervlak mogelijk rond en zijn in het vruchtvlees meer 'gangetjes' waarneembaar. Alleen verse (minder dan een week oud) aangetaste peren die nog aan de boom hingen werden geregistreerd. Beschadigd fruit dat onder de bomen lag werd niet meer mee genomen omdat in veel gevallen de schadeveroorzaker niet meer te achterhalen was en het fruit reeds verder door insecten, konijnen, reeën of hazen was aangevreten.

Tabel 1. Data van de controles bij de verschillende bedrijven.

	Beesd	Ophemert	Zoelen	Eck en Wiel	Lienden
controle 1	14-aug	14-aug	13-aug	13-aug	13-aug
controle 2	21-aug	21-aug	20-aug	20-aug	20-aug
controle 3	3-sep	26-aug	3-sep	3-sep	26-aug
controle 4	16-sep	-	-	-	-



Foto 3. Schade die waarschijnlijk veroorzaakt is door een kleine zangvogel.



Foto 4. Schade die waarschijnlijk veroorzaakt is door een kraaiachtige. De snavelafdrukken zijn duidelijk zichtbaar.



Foto 5. Merels en een Konijn tussen de windsingel en de boomgaard in Ophemert.

2.4 Vogeltellingen

De beperkte schaal van de opzet van het experiment maakte het mogelijk om op een eenvoudige manier informatie over de aanwezige vogels te verkrijgen. Deze informatie kan - naast de opname van het beschadigde fruit - van aanvullende betekenis zijn bij het beoordelen van de effectiviteit van de maatregelen. Tijdens drie bezoeken zijn tellingen uitgevoerd in de plots (tabel 2). Om tevens inzicht te krijgen in de bruikbaarheid van verschillende methoden is op drie verschillende manieren geteld: (1) punttellingen, (2) systematisch uitkammen van het plot en (3) tellingen langs de windsingel. Bij alle tellingen zijn op basis van zicht en geluid de aanwezige vogels genoteerd. Tijdens de punttellingen zijn vanuit het midden van het plot gedurende tien minuten alle in het plot aanwezige vogels geteld. Per bedrijf werd ca. een uur besteed voor drie de tellingen in beide plots. In eerste instantie waren alle tellingen op de vijf bedrijven op één dag gepland. Aangezien na ca. 10:00 uur in de morgen de activiteit van de vogels sterk afnam zijn de tweede en derde telling verspreid over vier ochtendbezoeken. De bezoeken aan de bedrijven zijn in wisselende volgorde gebracht, zodat elk bedrijf zo goed mogelijk verspreid over de ochtend bezocht is. De vogeltellingen vielen nooit samen met tellingen van de schade, aangezien dit de tellingen van vogels zou beïnvloeden.

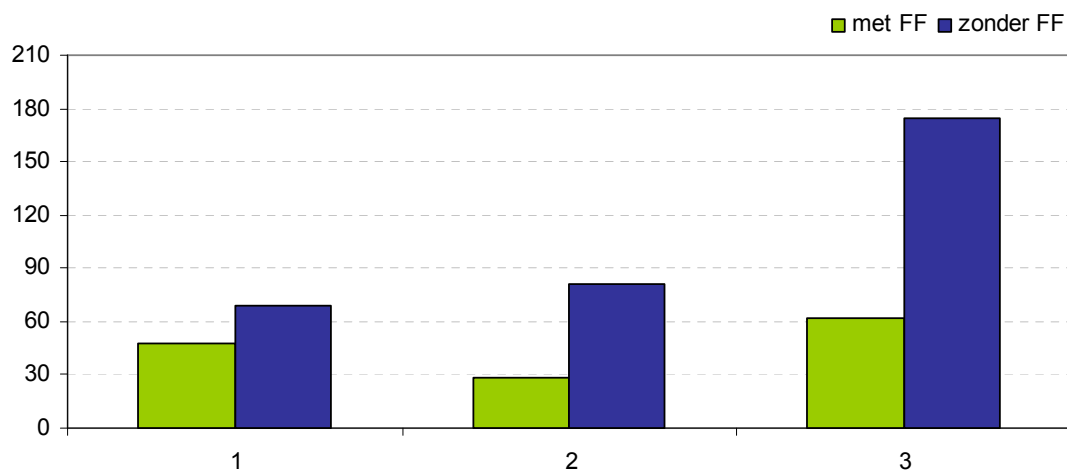
Tabel 2. Data en tijden van de vogeltellingen bij de verschillende bedrijven..

Bedrijf	telling 1		telling 2		telling 3	
	datum	tijd	datum	tijd	datum	tijd
Beesd	13-aug	12:30	21-aug	6:45	2-sep	9:00
Ophemert	13-aug	10:40	20-aug	8:10	27-aug	6:55
Zoelen	13-aug	6:45	21-aug	9:15	2-sep	7:50
Eck en Wiel	13-aug	8:15	20-aug	6:45	2-sep	6:55
Lienden	13-aug	13:50	21-aug	8:15	27-aug	8:10

3. Resultaten

3.1 Omvang schade

Bij de vijf bedrijven zijn in totaal 1985 bomen gecontroleerd, waaraan 484 beschadigde peren zijn geteld (tabel 3). 69,6 procent van de schade is geregistreerd in de plots zonder FireFly's en 30,4 procent in de plots met FireFly's. De schade neemt toe naarmate de oogsttijd nadert (figuur 2). Deze toename in schade is vooral te zien in de plots zonder FireFly's.



Figuur 2. Totaal aantal getelde beschadigde peren tijdens de drie opeenvolgende controlebezoeken in de plots met en zonder FireFly's (FF).

Bij een vergelijking van de schade tussen de bedrijven zijn er enkele verschillen zichtbaar. In Beesd, Ophemert, Eck en Wiel en Lienden was bij bijna alle controles meer schade aanwezig in de plots zonder FireFly's dan in de plots met FireFly's (tabel 3, figuur 3). Alleen tijdens de eerste controle in Beesd en Lienden was de hoeveelheid schade in beide plots gelijk. Zoelen was het enige bedrijf waar tijdens alle controles meer schade aanwezig was in de plot met FireFly's.

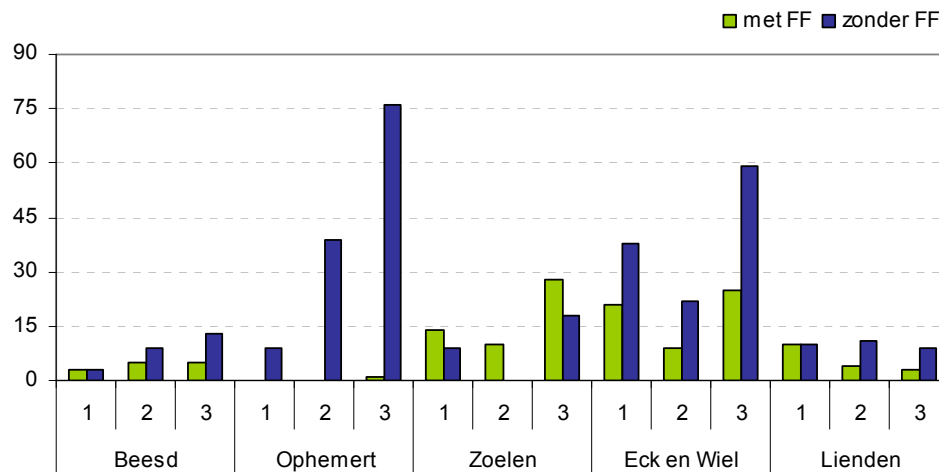
In Ophemert en Eck en Wiel was de meeste schade aanwezig. Het verschil tussen de plot mét en zónder FireFly's was het grootst in Ophemert (figuur 3). Hier is tijdens de drie controles slechts één beschadigde peer in het plot met FireFly's geteld en in totaal 124 in het plot zonder FireFly's. In Beesd en Lienden was de minste schade aanwezig, waarbij per plot een maximum van 13 beschadigde peren per telling is geregistreerd. Ondanks de lage aantallen beschadigde peren is bij deze bedrijven meer schade vastgesteld in de plots zonder FireFly's (figuur 3).

Tabel 3. Overzicht van de aantallen getelde beschadigde peren in de plots met FireFly (FF) en zonder FireFly's (C, controle-plot) bij de verschillende bedrijven.

controle	Beesd		Ophemert		Zoelen		Eck en Wiel		Lienden	
	FF	C	FF	C	FF	C	FF	C	FF	C
1	3	3	0	9	14	9	21	38	10	10
2	5	9	0	39	10	0	9	22	4	11
3	5	13	1	76	28	18	25	59	3	9
4	9	12								
totaal	22	37	1	124	52	27	55	119	17	30

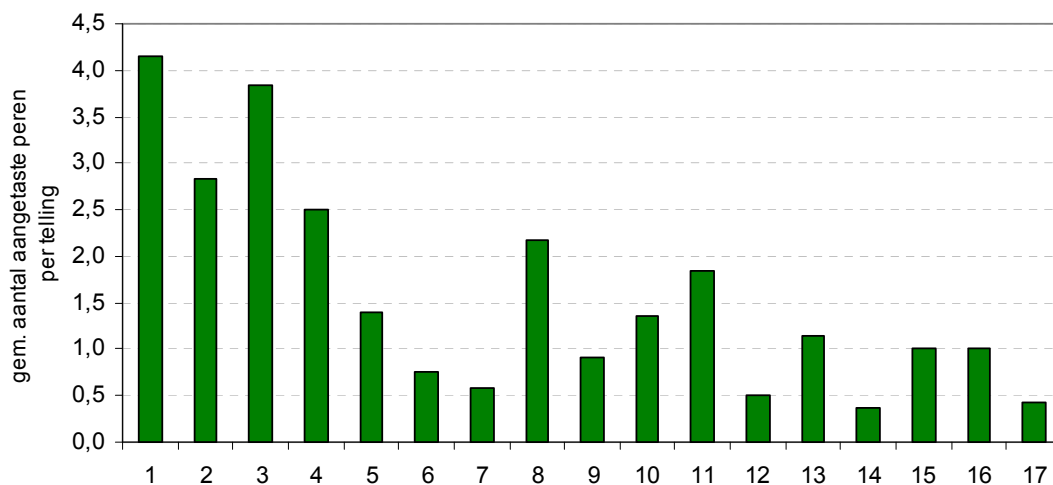
Met de kleine steekproef van bedrijven is niet mogelijk om het effect van de FireFly te kwantificeren. Er zijn geen herhalingen aanwezig per combinatie van bedrijf, controle en wel of geen FireFly. Wanneer de data op een grove manier worden bekeken zonder alle variabelen (bedrijf en controle) mee te nemen (General Lineair Model met poisson verdeling) is te zien dat bij gebruik van FireFly's

de hoeveelheid schade significant afneemt ($F=5.47$, $p=0.027$). Ook is er een trend zichtbaar van een toename van de hoeveelheid schade tijdens de controles ($F=3.09$, $p=0.09$), ofwel de schade neemt toe naarmate de peren rijper worden.



Figuur 3. Aantallen getelde beschadigde peren per bedrijf tijdens de drie controles, met en zonder FireFly.

De schade was het grootst in de rijen naast of nabij de windsingel (figuur 4). Bij enkele plots lagen de rijen niet parallel aan maar dwars op de windsingel, of beiden wanneer aan twee zijden een windsingel aanwezig was (zie bijlage 1). Bomen op de kopkanten van de rijen hadden in deze situaties meer schade dan de bomen die hier verder vanaf lagen.



Figuur 4. Gemiddeld aantal aangetaste peren per rijnummer, gecorrigeerd voor het aantal tellingen per rijnummer. De rijen zijn geteld vanaf de windsingel (rij 1 ligt naast windsingel).

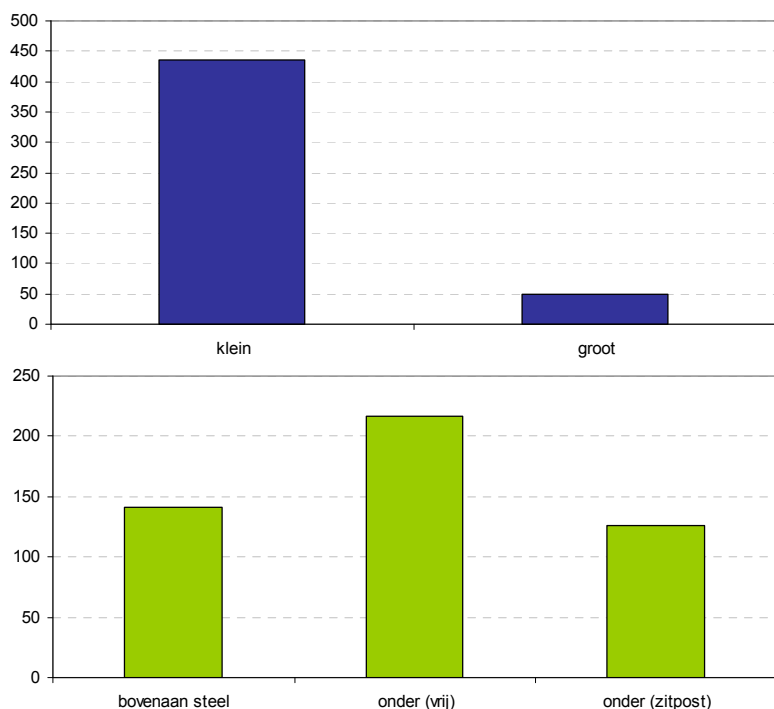
3.2 Veroorzaker schade

Bijna 90 procent van alle indirecte schadewaarnemingen bestond uit kleine beschadigingen (figuur 5). Er was geen duidelijk patroon zichtbaar in de positionering van de schade op de peer. Ca. 70 procent van de schade zat in het midden/onderaan de peer waarvan 26 procent van de peren nabij een uitzitpost zoals een tak zat. Bij de overige 30 procent van de beschadigde peren zat het schadeoppervlak nabij de steel, bovenaan de peer (figuur 5).

Bij ruim 60 procent van de beschadigde peren was de rand van het schadeoppervlak hoekig en rafelig (figuur 6). Wij gaan er vanuit dat deze schade door snavels is veroorzaakt. Van deze peren met snavelschade had ca. 84 procent een klein schadeoppervlak, en is dus zeer waarschijnlijk veroorzaakt door kleine zangvogels. Dit komt overeen met 51 procent van het totaal aantal beschadigde peren

(n=484). Bij bijna 90 procent van de beschadigde peren waren pikgaten (klein en groot) in het vruchtvlees zichtbaar. Bij schade met ronde randen en zonder duidelijke pikgaten in het vruchtvlees kan niet met zekerheid worden vastgesteld dat vogels de veroorzaker waren. Bij deze schade waren regelmatig wespen aanwezig (foto 7). Tijdens de tellingen zijn regelmatig wespen of andere insecten op het beschadigde vruchtvlees waargenomen. In veel gevallen was het echter duidelijk dat zij niet de veroorzaker van de schade waren (foto 8).

Tijdens de schade- en vogeltellingen zijn twee directe waarnemingen gedaan van een Koolmees die aan een peer pikte. Van één van deze waarnemingen kon de peer worden achterhaald en is het schadebeeld gedocumenteerd (foto 6). Het schadebeeld komt overeen met het schadebeeld dat door de taxateur aan kleine zangvogels wordt toegewezen.



Figuur 5. Verdeling van de grootte en de positie van de schade op de peren (n=484).



Foto 6. Schade veroorzaakt door een Koolmees (directe zichtwaarneming).



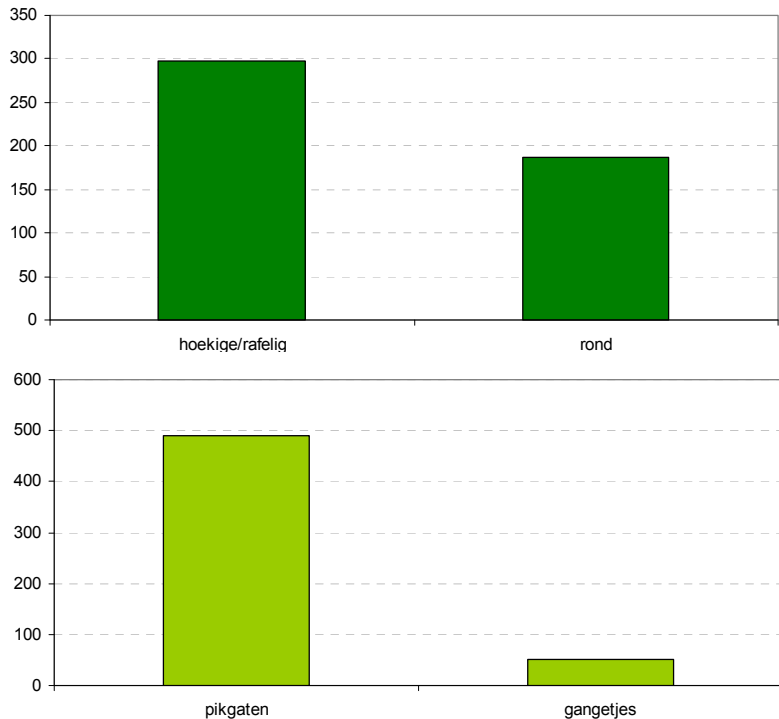
Foto 7. Schade met ronde randen en vruchtvlees zonder pikgaten, waarbij de schadeveroorzaker onduidelijk is.



Foto 8. Schade die duidelijk veroorzaakt is door vogels. Insecten eten hier naderhand ook van maar hebben niet de grootste schade veroorzaakt.



Foto 9. Schade met ronde randen en vruchtvlees zonder pikgaten, waarbij de schadeveroorzaker onduidelijk is.



Figuur 6. Verdeling van de vorm van de randen van het schadeoppervlak en de vorm van het vruchtvlees van alle getelde beschadigde peren (n=484).

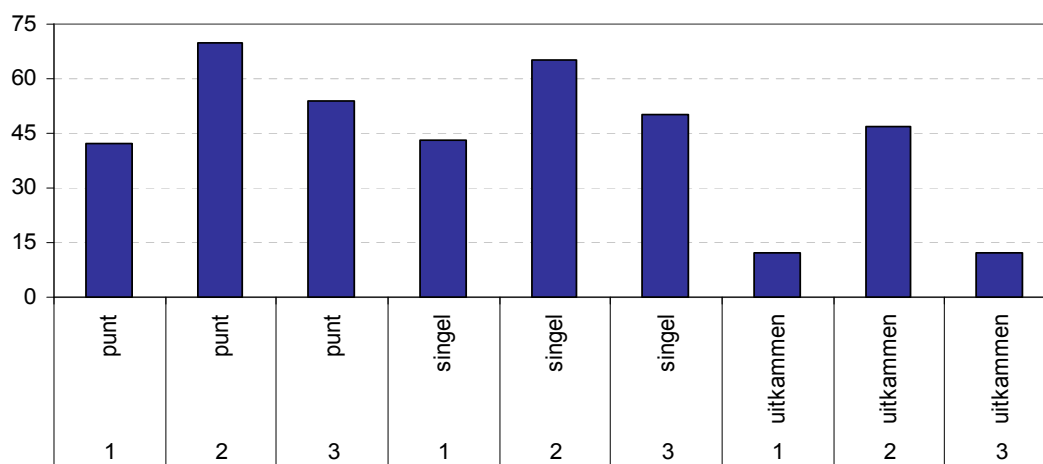
3.3 Soorten en aantallen vogels

Tijdens de vogeltellingen zijn in totaal 395 vogels geteld van 27 soorten (tabel 4). Bij alle type tellingen zijn de meeste vogels geteld tijdens de tweede telling (figuur 7). Hiervoor hebben we geen verklaring. Punttellingen leverden hogere aantallen vogels op in vergelijking met het uitkammen van het plot (figuur 7). Vermoedelijk worden tijdens het uitkammen de vogels vroegtijdig verstoord zonder te worden opgemerkt door de waarnemer.

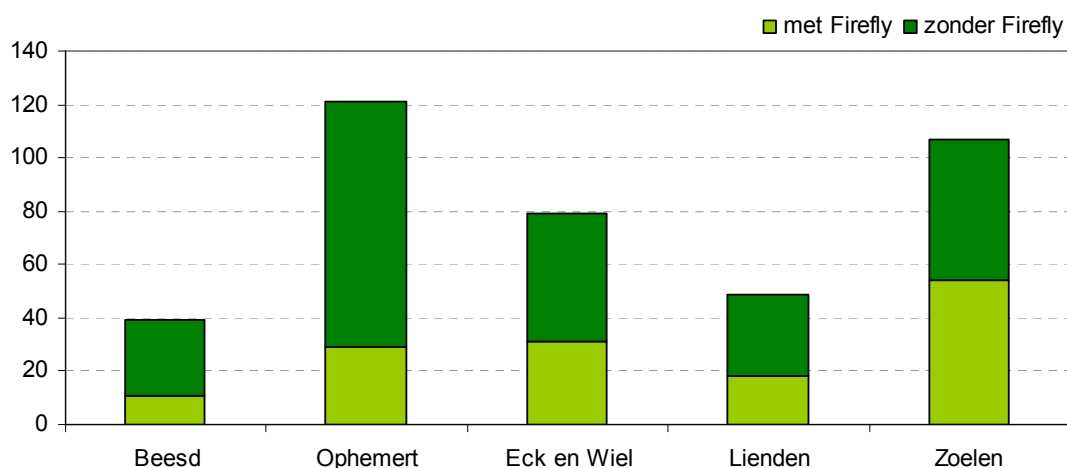
Van alle tellingen samen is 64 procent geteld in de plots zonder FireFly's tegen 36 procent in de plots met FireFly's. Koolmees en Merel zijn de meest getelde soorten, zowel in de plots met als zonder FireFly's. Bij vrijwel alle bedrijven zijn tijdens de tellingen meer vogels in de plots zonder FireFly's geteld (figuur 8). Alleen in Zoelen zijn ongeveer even veel vogels in de plots met als in de plots zonder FireFly's geteld. In Ophemert, Zoelen en Eck en Wiel zijn de meeste vogels geteld. Dit waren tevens de drie bedrijven waar de meeste schade is geregistreerd (figuur 3). Opvallend genoeg is er vrijwel geen verschil in de aantallen van Kool- en Pimpelmees tussen de plots met en zonder FireFly's. Bij de eveneens veel aangetroffen soorten Merel, Vink, Groenling en Putter is dit wel het geval (tabel 4). Om die reden hebben we nog gekeken naar de ruimtelijke verdeling van de vogels binnen de plots. Dan blijkt dat vrijwel alle vogels zich aan de rand van de plots bevonden: 86 procent van alle vogels bevond zich in de windsingel (figuur 9). Als alleen naar de verspreiding van de Koolmees wordt gekeken is hetzelfde patroon zichtbaar (figuur 10).

Tabel 4. Aantal getelde vogels per soort in de plots met en zonder FireFly's en de daaraan grenzende windsingels.

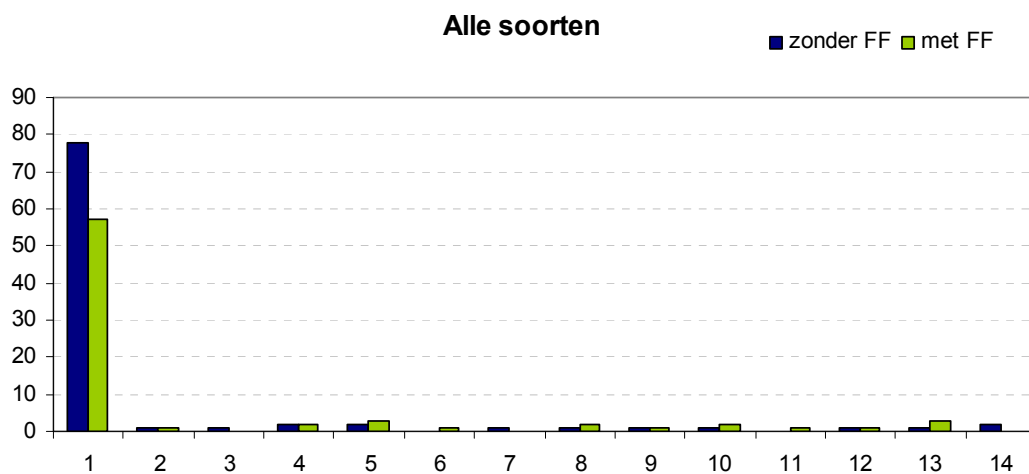
soort	zonder Firefly	met Firefly	soort	zonder Firefly	met Firefly
Boomkruiper	3	1	Koolmees	45	41
Boompieper	0	1	Merel	70	29
Buizerd	1	0	Pimpelmees	7	6
Ekster	4	3	Putter	10	1
Fitis	0	2	Roodborst	3	3
Gaai	3	3	Spotvogel	4	0
Goudvink	1	0	Tjiftjaf	28	21
Groene Specht	5	3	Turkse Tortel	1	0
Groenling	13	3	Vink	15	4
Grote Bonte Specht	0	1	Winterkoning	2	1
Heggenmus	4	2	Zanglijster	12	9
Houtduif	8	7	Zwarte Kraai	3	0
Huismus	2	0	Zwartkop	4	0
Kneu	4	2	Totaal	252	143



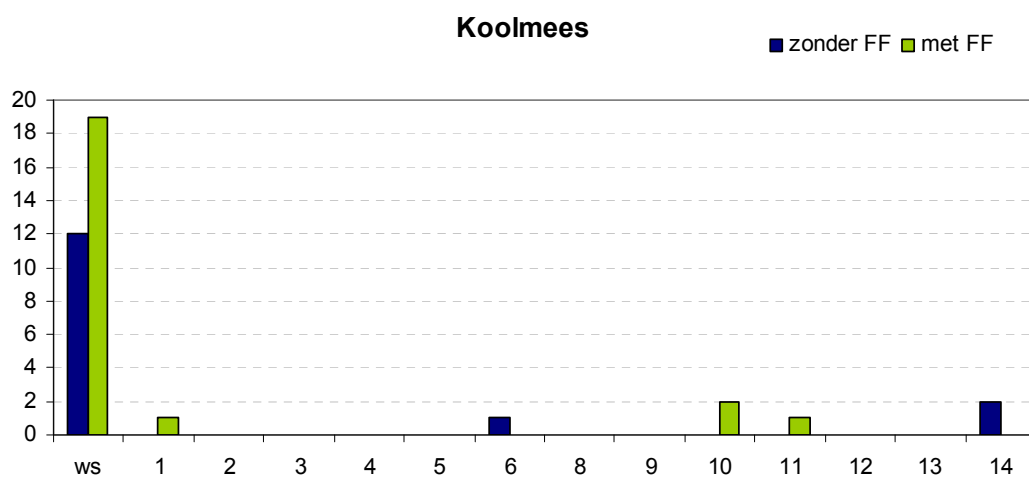
Figuur 7. Aantal getelde vogels tijdens de drie controles op alle bedrijven per type telling..



Figuur 8. Totale aantallen getelde vogels tijdens de drie typen tellingen in de plots met en zonder FireFly's op de vijf bedrijven.



Figuur 9. Verdeling van de aantallen vogels in de plots zonder en met FireFly's, uitgesplitst per rij (ws = windsingel).



Figuur 10. Verdeling van de aantallen Koolmees in de plots zonder en met FireFly's, uitgesplitst per rij (ws = windsingel).

4. Discussie en conclusies

Praktische uitvoerbaarheid

Het is van belang dat de bedrijven niet alleen op basis van gegevens op papier maar ook op basis van een bezoek in het veld werden geselecteerd. Voor een zuivere vergelijking van de plots met en zonder FireFly's binnen een bedrijf moesten beide plots naast hetzelfde type windsingel liggen. Deze ideale opzet was bij alle bedrijven haalbaar, met uitzondering van het bedrijf in Zoelen. Dit is tevens het enige bedrijf waarbij de effectiviteit van de FireFly's niet kon worden aangetoond. Het plot met FireFly's lag bij dit bedrijf langs een zeer gevarieerde brede elzensingel en het plot zonder FireFly's langs een jongere smalle en minder gevarieerde elzensingel. Aangezien de aard, omvang en ligging van de windsingel een belangrijke rol speelt voor de aanwezigheid van vogels en daarmee van optredende schade is het waarschijnlijk dat het verschil in kwaliteit van de windsingel van invloed is geweest op de uitkomst van het experiment. Wij vermoeden dan ook dat dit de verklaring is voor de grotere schade in het plot met FireFly's op de lokatie Zoelen.

Bepalen schadeveroorzaker

Schade veroorzaakt door grotere vogels zoals kraaiachtigen is met zekerheid vast te stellen op basis van indirecte waarnemingen. Er is een duidelijk patroon op de peer zichtbaar met snavelhoeken aan de randen en grote stukken vruchtvlees die uit de peer zijn gehakt. Schade veroorzaakt door kleine zangvogels is lastiger te bepalen. Het grootste gedeelte van alle beschadigingen op de peren waren klein met kleine pikgaten in het vruchtvlees. Op basis hiervan, tezamen met de directe zichtwaarnemingen van Koolmezen die peren aanpikten, kan worden geconcludeerd dat een groot gedeelte van de schade door kleine zangvogels wordt veroorzaakt. Door taxateurs kan dan ook uitsluitend onderscheid worden gemaakt in twee categorieën: schade veroorzaakt door kraaiachtigen en schade door kleine zangvogels. Het is onduidelijk hoe groot de rol van insecten zoals wespen is in de aanwezige schade. Heel aannemelijk is dat een vogel de eerste schade aanbrengt en wespen verder gaan eten van het vruchtvlees, maar andersom is evengoed mogelijk. Overigens geldt voor alle schade dat de primaire veroorzaker eigenlijk niet is vast te stellen. "Veroorzaker" moet in deze studie dan ook gelezen worden als verantwoordelijke voor het grootste deel van de schade per peer. De aanname is overigens dat de FireFly geen effect zal hebben op schade veroorzaakt door insecten.

Vogeltellingen

Meest algemene soorten bij de vogeltellingen waren Merel (99), Koolmees (86), Tjiftjaf (49), Zanglijster (21) en Vink (19). Van deze soorten zijn alleen Merel, Koolmees en Zanglijster vruchteneters. Door de hoge roepactiviteit en het voortdurende bewegen heeft de Koolmees een hoge trefkans; Merel heeft een iets lagere trefkans door lagere roepactiviteit, wat echter gecompenseerd wordt door het opzichtig foerageren op de grond. Het is opvallend dat er vrijwel geen verschil was in de aantallen van Kool- en Pimpelmees tussen de plots met en zonder FireFly's, maar wel bij Merel (en ook de zaadeters Vink, Groenling en Putter). Op basis van de uitkomsten van de schadevergelijkingen was het logischer geweest dat een zelfde verschil in de aantallen mezen zichtbaar zou zijn. Vermoedelijk kan niet teveel waarde aan de vogeltellingen gehecht worden omdat vrijwel alle getelde vogels zich in de windsingel ophielden. Mogelijk dat de zichtbaarheid en de kleur van de in de FireFly toegepaste UV verschilt per vogelsoort. Het is de moeite waard dit uit te zoeken. Mocht dit namelijk het geval zijn dan is het misschien mogelijk de FireFly te modificeren in de richting van een bepaalde soortgroep (med. M. Ariëns).

Op basis van de resultaten van deze verkennende veldproef met de FireFly kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De rijen dicht bij de windsingel hebben aanmerkelijk meer schade dan de rijen verder verwijderd van de windsingel;
- Op basis van de tellingen van beschadigd fruit heeft de FireFly een redelijk tot zeer sterk verminderend effect op de hoeveelheid schade die door zangvogels wordt geleden;

- Op basis van de vogeltellingen lijkt de FireFly Bird Diverter een redelijk verminderend effect op de aanwezigheid van vogels te hebben;
- Met zekerheid is aangetoond dat Koolmezen het fruit aanpikken;
- Op basis van vorm en grootte van de beschadigde peren wordt slechts een klein deel veroorzaakt door grote vogels (kraaiachtigen);
- Op basis van vorm en grootte van de schade kan worden geconcludeerd dat meer dan de helft van de schade veroorzaakt wordt door kleine zangvogels;
- Er is geen bruikbaar patroon zichtbaar in de locatie van de schade op de peer;
- Punttellingen lijken de meest geschikte methode om de aanwezigheid van vogels in boomgaarden vast te leggen.

5. Globale opzet toekomstig experiment

Algemeen

- Voor statistische toetsing en kwantificering van het effect van preventieve middelen zal een veldproef grootschaliger moeten worden opgezet dan het geval was in de verkennende veldproef zoals in onderhavig rapport wordt omschreven. Zo mogelijk zijn herhalingen van de behandelde en controle plots per bedrijf nodig. Herhalingen zijn van belang om de natuurlijke variatie tussen de experimentele eenheden te kunnen vaststellen.
- Verkend dient te worden of de experimentele plots verkleind kunnen worden in omvang waardoor de mogelijkheden voor het vinden van geschikte plots toenemen en de kans op het realiseren van meerdere plots per bedrijf toeneemt.
- In deze verkennende pilot met de FireFly is een afstand van 15 meter tussen de FireFly's aangehouden. Tevens zijn de FireFly's over het hele plot verspreid. De schade concentreert zich echter met name langs de windsingel. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken wat het effect is van het plaatsen van de FireFly's in een hogere dichtheid boven de eerste rijen grenzend aan de windsingel, en langs de kopkanten van rijen langs de windsingel.
- Uit de analyse van de schadegegevens van 2008 kwam naar voren dat bedrijven met een windsingel meer schade ondervonden dan bedrijven zonder een windsingel. Er was met name veel schade aanwezig in de eindrijen grenzend aan de windsingel (van den Bremer 2009). Daarnaast bleek dat een toename van loofbos en bebouwing in de nabije omgeving van de boomgaard tot meer schade leidt. Loofbos en bebouwing zijn variabelen die in de praktijk moeilijk aan te passen zijn. Het verdient aanbeveling om te experimenteren met verschillende mogelijkheden om de windsingel ongeschikt te maken voor vogels.

Voorstellen nieuwe veldproeven

Hieronder worden enkele voorstellen gedaan voor breder opgezette veldproeven om mitigerende maatregelen te toetsen. Per voorstel wordt tevens een globaal kostenoverzicht gegeven.

1. Opschaling experiment FireFly

Om het effect van de FireFly te kunnen kwantificeren is het noodzakelijk om het in de pilot uitgevoerde experiment in een grotere opzet te herhalen. De resultaten kunnen dan worden getoetst en er kunnen uitspraken worden gedaan over de procentuele afname van de schade door gebruik van de FireFly.

Bij 10-15 grote bedrijven met (1) een windsingel, (2) Conference peren en (3) schade in het verleden worden plots met en plots zonder FireFly's vergeleken. Per bedrijf worden bij voorkeur vier plots van gelijke grootte gemarkeerd (ca. 0,1 ha, 30x30 m), die allen op een gelijke positie t.o.v. de windsingel worden geplaatst. Bij twee van de plots worden FireFly's geplaatst. De overige twee plots krijgen geen behandeling (controle). Voorafgaand aan de oogst zullen per bedrijf drie controles plaatsvinden om vast te leggen wat de verschillen zijn tussen plots met en zonder FireFly's. De controles worden op een vergelijkbare manier uitgevoerd zoals tijdens de pilot (zie onderhavig rapport).

Afhankelijk van de gehanteerde tarieven en het uiteindelijk gekozen aantal bedrijven en aantal gerealiseerde plots zal het benodigde bedrag tussen de € 50.000 en € 70.000 bedragen (minimum uitgaande van 10 en maximum uitgaande van 15 bedrijven).

Projectleiding/overleg	5 dagen
Vorbereiden proef (uitzoeken gebieden)	5 dagen
Bevestiging afweermiddelen	5-10 dagen
Taxatie en tellingen schade	30-40 dagen
Dataverwerking en analyse	10 dagen
Rapportage	4 dagen
Materiaal kosten	€ 5.000-10.000

2. Effect positie FireFly

Om het effect van de positie van de FireFly ten opzichte van de windsingel te kunnen beoordelen worden plots met FireFly's geconcentreerd naast de windsingel vergeleken met plots met FireFly's gelijkmatig verspreid over de boomgaard.

De opzet is vergelijkbaar met optie 1 (zie hierboven). Bij 10-15 bedrijven worden wederom per bedrijf vier plots van gelijke grootte (ca. 0,1 ha) gemarkeerd naast de windsingel. Bij twee plots wordt uitsluitend boven de eerste twee rijen grenzend aan de windsingel om de 10 meter een FireFly geplaatst. Bij de overige twee plots wordt om de 15 meter over het gehele plot een FireFly geplaatst.

Voorafgaand aan de oogst zullen per bedrijf drie controles plaatsvinden om vast te leggen wat de verschillen zijn tussen plots met en zonder FireFly's. De controles worden op een vergelijkbare manier uitgevoerd zoals tijdens de verkennende veldtoets (zie onderhavig rapport).

Qua kosten is de opzet van de proef redelijk vergelijkbaar met optie 1. Afhankelijk van de gehanteerde tarieven en het uiteindelijk gekozen aantal bedrijven en aantal gerealiseerde plots zal het benodigde bedrag tussen de € 50.000 en € 70.000 bedragen (minimum uitgaande van 10 en maximum uitgaande van 15 bedrijven).

3. Combinatie van opschaling en effect positie FireFly

Wanneer optie 1 en 2 worden gecombineerd zullen er per bedrijf drie en bij voorkeur zes plots worden gemarkeerd: plots met FireFly's verspreid over de boomgaard, plots met FireFly's geconcentreerd langs de windsingel en plots zonder FireFly's. Bij meer behandelingen zal de praktische uitvoerbaarheid echter afnemen aangezien het moeilijker wordt alle plots op een behoorlijke afstand van elkaar langs de windsingel te plaatsen. Een eerste verkenning van bedrijven zal de haalbaarheid van dit type experiment moeten uitwijzen.

Overige opties

- Het lijkt zinvol om het effect te onderzoeken van de hanghoogte van de FireFly. Het vermoeden bestaat dat plaatsing van FireFly's zowel boven als halverwege de fruitbomen een groter effect sorteert (med. M. Ariëns). Dit zou met name van belang kunnen zijn in de rijen dicht bij de windsingel.
- De werking van de FireFly's aan de buitenzijde van de windsingel zou getoetst kunnen worden, waarbij de aanname is dat vogels de gehele boomgaard mijden (med. M. Ariëns).
- Aanbeveling uit het rapport van Dulos en Visser (2006) was om het effect van het aanbieden van alternatief voedsel zoals zonnebloempitten te onderzoeken. Hierbij is een proefopzet denkbaar waarbij een vergelijking wordt gemaakt tussen met en zonder afleidend voeren. Hieraan voorafgaand zou eerst onderzocht moeten worden welke voedselbronnen mezen prefereren boven Conference peren. Dit zou getest kunnen worden in een voliëresituatie zoals op het NIOO. Ook is het hierbij van belang te weten of er een verband is tussen het dieet van mezen en het tijdstip van foerageren op het fruit (vormt fruit een belangrijke voedselbron in de nazomer of is het slechts een kwestie van beschikbaarheid?).
- Naast het werken met FireFly's zou er kunnen worden geëxperimenteerd met het ingazen van delen van de windsingel. Mogelijk dat de aanwezige expertise bij Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) kan bijdragen aan de inschatting hoe kansrijk deze optie is.

Literatuur

- DULOS A.C. & VISSER M.E. 2006. Schade door mezen aan fruit? NIOO-rapport. Heteren.
- VAN DEN BREMER L. 2009 *In prep.*. Schade door zangvogels aan rijpend fruit; analyse risicofactoren op basis van schadegegevens. SOVON-onderzoeksrapport 2009/09. Beek-Ubbergen.

Bijlagen

Bijlage 1. Ligging plots per bedrijf

De plots binnen de boomgaarden zijn met gele vlakken aangegeven. De plots waarin de FireFly's zijn opgehangen zijn met FF gemarkeerd. Per bedrijf wordt een korte omschrijving van de ligging van de plots gegeven.

Beesd

Beide plots liggen ten westen van een gemengde windsingel met soorten als Gewone Es, Witte Abeel en Zwarte Els. De noordkant van het plot met FireFly's ligt langs een elzensingel met daarachter een loofbos.



© GoogleEarth



Gemengde windsingel die langs beide plots ligt (foto links) en zicht op dezelfde windsingel met dwars daarop een elzensingel naast het plot met FireFly's (foto rechts).

Ophemert

Beide plots grenzen aan een gemengde windsingel van ca. 25 meter breed. De windsingel bestaat o.a. uit Tamme Kastanje, braam, walnoot, wilg, Lijsterbes en Vlierbes. Het plot met FireFly's grenst tevens aan bebouwing op het erf. Langs het plot zonder FireFly's staat een jonge elzensingel.



© GoogleEarth



Gemengde windsingel die langs beide plots loopt (foto links) en de smalle elzensingel naast het plot zonder FireFly's (foto rechts).

Zoelen

Het plot met FireFly's ligt ten oosten van een dichte elzensingel van ca. 10 meter breed. Aan de zuidkant wordt het FireFly-plot door een smalle elzensingel gescheiden van een manege. Het plot zonder FireFly's ligt ten zuiden van een elzensingel met een open structuur. Ten westen van het plot ligt open grasland.



© GoogleEarth



Elzensingel ten westen van het plot met FireFly's (foto links) en de elzensingel ten noorden van het plot zonder FireFly's (foto rechts).

Eck en Wiel

Beide plots liggen niet langs dezelfde windsingel, maar wel op een vergelijkbare locatie. Beide plots grenzen zowel aan een coniferensingel (beiden westkant) als aan een elzensingel (FireFly-plot aan zuidkant en controle plot aan noordkant).



© GoogleEarth



Coniferenhaag ten westen van het plot met FireFly's (foto links) en uitzicht op elzensingel vanuit het plot zonder FireFly's (foto rechts).

Lienden

Beide plots liggen ten oosten van een elzensingel. Aan alle overige zijden grenzen de plots aan boomgaard met Conference peren.



© GoogleEarth



Elzensingel langs boomgaard.