



Inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen in perenteelt

Maks van den Bosch (stagiair)
Henk Kloen
Joost Lommen

Inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen in perenteelt

Maks van den Bosch (stagiair)
Henk Kloen
Joost Lommen

© Februari 2014 CLM Onderzoek en Advies
CLM 847-2014
Foto kافت: FireFly bakenkaart, Foreest Groen Consult

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Onderzoeksvragen	9
2 Onderzoeksmethodiek	10
2.1 Werkwijze	10
2.2 Beoordeling maatregelen	10
2.2.1 Beoordelingscriteria	10
2.2.2 Score	11
2.2.3 Score per criterium	12
3 Resultaten	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Visuele maatregelen	13
3.2.1 Licht	13
3.2.2 Reflectie	18
3.2.3 Beeltenis	21
3.3 Akoestische maatregelen	22
3.4 Overige maatregelen	28
3.5 Combinatie maatregelen	35
4 Discussie	38
4.1 Perenteelt vs andere teelten	38
4.2 Vogelschade vs faunaschade	38
4.3 Betrouwbaarheid	38
5 Conclusie en aanbevelingen	39
5.1 Maatregelen met potentie	39
5.2 Aanbevelingen	41
Bronnenlijst	42
Literatuur	42
Digitale bronnen	42
Bijlagen	43
Bijlage I Vragenlijst voor beoordeling van vogelwerende maatregelen	44
Bijlage II Uitgebreide lijst met maatregelen	45

Voorwoord

Dit onderzoeksverslag beschrijft de uitvoering en resultaten van een deskstudie met als doel een inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen in de Nederlandse Conference perenteelt. De deskstudie is uitgevoerd door CLM, in opdracht van het Faunafonds. Een internetsearch is uitgevoerd door Maks van den Bosch en het verslag is geschreven door Maks van den Bosch, student Toegepaste Biologie aan HAS Den Bosch, onder begeleiding van Joost Lommen en Henk Kloen. Het Faunafonds wil graag weten welke vogelwerende maatregelen verkrijgbaar zijn en welke van deze maatregelen potentie hebben om de vogelschade in Conference peren te verminderen. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met CLM Onderzoek en Advies.

De auteurs.

Samenvatting

De laatste 10 jaar is in de Nederlandse fruitteelt het aanpikken van fruit door vogels een groeiend probleem. In het jaar 2012 is de schade door mezen aan fruit meer dan verdubbeld t.o.v. 2011. Om de vogelschade te verminderen in de perenteelt trekken CLM en het Faunafonds de laatste jaren samen op. Zo zijn vanuit het praktijknetwerk 'Vogels in het fruit' bij verschillende Betuwse fruittelers in 2012 en 2013 experimenten uitgevoerd met verschillende vogelwerende maatregelen. Ter afsluiting van het praktijknetwerk is een expertmeeting gehouden met verschillende deskundigen. Tijdens deze meeting zijn verschillende vogelwerende maatregelen genoemd die mogelijk een effect hebben op vogelschade in de Nederlandse fruitteelt. Er bleek behoefte te zijn aan een overzicht van deze maatregelen. Na de expertmeeting is CLM in opdracht van het Faunafonds een (overkoepelend) onderzoek gestart naar de mogelijkheden om deze schade te beperken. Dit rapport is een onderdeel van het grote overkoepelende onderzoek.

De hoofdvraag in dit (deel-)onderzoek is:

Welke vogelwerende maatregelen hebben de potentie om vogelschade in de Nederlandse perenteelt te verminderen?

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn onderstaande deelvragen gesteld:

- *Welke vogelwerende maatregelen zijn in binnen- en buitenland beschikbaar?*
- *Welke aanwijzingen zijn er dat deze maatregelen effectief zijn?*
- *Wat zijn de praktische en financiële voorwaarden voor het toepassen van deze maatregelen?*
- *Wat zijn voor- en nadelen voor toepassing in de Nederlandse fruitteelt?*

Ter beantwoording van de hoofd- en deelvragen is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn deskundigen geïnterviewd.

De gevonden vogelwerende maatregelen, in totaal 23, zijn vervolgens beoordeeld op de volgende punten: aanschafkosten, (aanschaf)kosten per hectare per jaar, effectieve werking, gebruiksvriendelijkheid en neveneffecten.

De maatregelen zijn voor elk van de beoordelingscriteria gescoord van 10 punten (zeer positief) tot 2 punten (zeer negatief). Voor elke maatregel zijn vervolgens de scores van de vijf criteria gemiddeld tot een totaalscore, vergelijkbaar met een rapportcijfer.

Bij het beoordelen van de maatregelen zijn noodgedwongen aannames gedaan. Van veel producten is niet wetenschappelijk vastgesteld wat het bereik of de effectiviteit is. Dit verslag is derhalve vooral indicatief.

Maatregelen die voor effectiviteit 4 of minder scoren, zijn beschouwd als onvoldoende perspectiefvol en hebben dus te weinig potentie. Hieronder volgt een overzicht van de resterende maatregelen die de hoogste totaalscore (>6,4) hebben behaald. We onderscheiden hierin twee typen maatregelen:

Tabel 1 Top zes maatregelen met hoogste rapportcijfer, onderscheiden in twee typen.

Positie	Rapportcijfer	Maatregel	Effectieve werking	Aanschafkosten	(Aanschaf)kosten/ha/jaar	Neven-effecten	Gebruiks-vriendelijkheid
Perspectiefvolle maatregelen voor grotere praktijkexperimenten							
1	8,0	Fire Fly	8	10	6	8	8
2	7,6	Spiegelpiramide/ goud-zilver-reflector	6	10	6	8	8
3	6,8	AlcetSound	8	6	4	8	8
3	6,8	Snorlint/fluitlint	6	10	6	8	4
Perspectiefvolle maatregelen voor begeleide proeven op kleinere schaal							
2	7,6	Robot vogelverschrikker RoBoVo	8	4	10	8	8
4	6,4	'Krekelsysteem'	8	4	4	8	8

De vier bovenste maatregelen lenen zich voor experimenten op grotere schaal. Dit zijn maatregelen die op de markt verkrijgbaar en waarvoor aanwijzingen zijn van fruitteelers of uit onderzoek dat deze effectief zijn. Fruitteeltbedrijven kunnen hier zelfstandig mee experimenteren.

De Robovo en het krekelsysteem zijn nog niet in productie en dus nog niet via de reguliere handel verkrijgbaar. Dit zijn maatregelen die op basis van informatie van de leverancier kansrijk lijken, maar die in de fruitteelt nog niet getest zijn. Zij zijn wel geschikt om op kleinere schaal te testen in samenwerking met de leverancier. Begeleiding en monitoring is wenselijk.

Bij alle maatregelen geldt dat de informatie over de criteria verre van volledig is. Dat geldt zeker voor de aspecten gewinning en verplaatsing van schade naar delen van de boomgaard waar de experimentele maatregel nog niet werd toegepast. Ook de levensduur en de vereiste

arbeid zijn ruwe schattingen, die nader gekwantificeerd zouden moeten worden in praktijkproeven.

1

Inleiding

1.1

Aanleiding

Onlangs heeft CLM Onderzoek en Advies in opdracht van het Faunafonds een rapport uitgebracht over de totale kosten en baten van schadeveroorzakende soorten in de Nederlandse landbouw (Guldmond *et al.*, 2013). Hieruit is gebleken dat vogels en zoogdieren binnen de Nederlandse landbouw voor ruim € 96 mln. aan schade veroorzaken. Volgens ditzelfde onderzoek melden boeren jaarlijks bijna zesduizend schadegevallen aan landbouwgewassen. Naar schatting worden nog eens drieduizend schadegevallen niet gemeld. Veel schade wordt niet door de boeren gemeld aan het Faunafonds (naar schatting € 13 mln.) of is veroorzaakt door vrijgestelde soorten (€ 35 mln.). Bovendien wordt alleen schade boven een schadedrempel uitgekeerd. De overheid vergoedt via het Faunafonds gemiddeld 23% (€ 22,3 mln.) van de totale geschatte schade. Deze schade kost de Nederlandse samenleving tientallen miljoenen euro's per jaar (Faunafonds, 2013). De overheid keert vergoedingen uit, de boer betaalt het eigen risico en de schade veroorzaakt door vrijgestelde soorten. Het ongedekte bedrag is verrekend in de consumenten-verkoopprijs. Om deze kostenpost te verlagen is het van belang om schade aan landbouwgewassen zo veel mogelijk te beperken. Daarom is het belangrijk dat telers beschikken over effectieve preventieve maatregelen.

Na grasgewassen is de fruitteelt met 13% (€ 12,5 mln.) van de totale schade de op één na grootste kostenpost in de landbouw (Guldmond *et al.*, 2013). Van deze schade wordt, direct of indirect, 96% veroorzaakt door vogels. Direct, door aanpikken van het fruit waardoor deze niet meer verkoopbaar is. Indirect, doordat ziektes als schimmels de kans krijgen via een aangetaste peer de hele tros te infecteren. In de periode 2007-2012 is het door het Faunafonds uitgekeerde schadebedrag gestegen van € 0,9 miljoen naar € 2,5 miljoen.

Om de vogelschade te verminderen in de perenteelt trekken CLM en het Faunafonds de laatste jaren samen op. Zo zijn vanuit het praktijknetwerk 'Vogels in het fruit' bij verschillende Betuwse fruittelers in 2012 en 2013 experimenten uitgevoerd met verschillende vogelwerende maatregelen. Het ging om experimenten die telers zelf uitvoeren en evalueren, waaraan geen kwantitatieve conclusies verbonden konden worden. Ter afsluiting van het praktijknetwerk is een expertmeeting gehouden met verschillende deskundigen. Bij deze

expertmeeting waren vertegenwoordigers van Faunafonds, Nederlandse Fruittelers Organisatie (NFO), leveranciers van vogelwerende maatregelen, adviesbureau AgriProject, Nederlandse en Duitse fruittelers en CLM aanwezig. Verschillende maatregelen zijn benoemd die mogelijke een effect hebben op vogelschade in de fruitteelt. Er bleek behoefte te zijn aan een overzicht van al deze maatregelen, aangevuld met niet genoemde maatregelen uit binnen- en buitenland. Hierbij dienen de voor- en nadelen aangegeven te worden, en of de maatregel praktisch toepasbaar is in de Nederlandse fruitteelt. Deze expertmeeting is het startpunt van de zoektocht naar nieuwe maatregelen tegen vogelschade in de perenteelt (Vorage, 2013)

Na de expertmeeting is CLM in opdracht van het Faunafonds een (overkoepelend) onderzoek gestart naar de mogelijkheden om deze schade te beperken. Dit rapport is een onderdeel van het grote overkoepelende onderzoek met als doel:

1. Inventariseren van praktijkervaringen en onderzoeksresultaten uit binnen- en buitenland over vogelwerende maatregelen die geschikt zijn voor toepassing in de Nederlandse perenteelt.
2. Uitvoerbaarheidsstudie naar de toepassing van hagelnetten in de Nederlandse perenteelt.
3. Inventariseren van, en experimenteren met, onderzoeksmethodieken en -technieken om vast te stellen welke kleine zangvogelsoorten schade veroorzaken in de Nederlandse perenteelt.

Dit rapport gaat alléén in op het eerste doel. De rapporten van de overige twee onderwerpen zijn op te vragen bij CLM (Helmus, 2013a; Helmus 2013b).

1.2 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag in dit onderzoek is:

Welke vogelwerende maatregelen hebben de potentie om vogelschade in de Nederlandse perenteelt te verminderen?

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn onderstaande deelvragen gesteld:

- *Welke vogelwerende maatregelen zijn in binnen- en buitenland beschikbaar?*
- *Welke aanwijzingen zijn er dat deze maatregelen effectief zijn?*
- *Wat zijn de praktische en financiële voorwaarden voor het toepassen van deze maatregelen?*
- *Wat zijn voor- en nadelen voor toepassing in de Nederlandse fruitteelt?*

2

Onderzoeksmethodiek

2.1

Werkwijze

Ter beantwoording van de hoofd- en deelvragen is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn deskundigen geïnterviewd.

De literatuurstudie bestaat uit het verrichten van bronnenonderzoek via internet (o.a. wetenschappelijke studies en reviews), vooraf verzameld materiaal van CLM en rapportages van CLM en van het Faunafonds. Ook is informatie opgevraagd bij deskundigen en leveranciers van vogelwerende maatregelen en zijn telers gevraagd naar hun ervaringen met deze producten.

Voor de interviews is een vragenlijst opgesteld, die als richtlijn dient in gesprekken met telers en leveranciers (Bijlage I). Doel van deze vragenlijst is het vinden van nieuwe vogelweringstechnieken en het verzamelen van ervaringen met de producten.

2.2

Beoordeling maatregelen

2.2.1

Beoordelingscriteria

Vertrekpunt voor dit onderzoek is de notulen van de expertmeeting (Vorage, 2013). Tijdens deze meeting hebben verschillende partijen gebrainstormd over mogelijke maatregelen tegen vogelschade in de fruitteelt. Deze ideeën zijn in dit onderzoek meegenomen en aangevuld. Elke vogelwerende maatregel is beoordeeld op de volgende criteria:

- *Aanschafkosten*
- *(Aanschaf)Kosten per hectare per jaar*
- *Effectieve werking*
- *Gebruiksvriendelijkheid*
- *Neveneffecten (negatief)*

De *aanschafkosten* betreft de prijs per maatregel of per set zoals die verkrijgbaar is. Bij dit criterium is het bereik van de producten niet in ogenschouw genomen. De *(aanschaf)kosten per hectare per jaar* betreft het aanschafbedrag gedeeld door het bereik (oppervlakte waarover de maatregel effectief is), gedeeld door de levensduur van het product. Hierin is het bereik uitgedrukt in hectaren. Is het bereik aangegeven in m², dan wordt deze omgerekend naar hectaren. Mocht de fabrikant of leverancier aangeven dat een maatregel een werking heeft van 1 tot 4 ha, dan wordt gerekend met het gemiddelde bereik (hier 2,5 ha). Voor de levensduur is gebruik gemaakt van rekengemiddeldes; gemiddeld 1 jaar bij verbruiksproducten, gemiddeld 4 jaar bij herbruikbare producten die aan slijtage onderhevig zijn en gemiddeld 30 jaar voor producten die langer meegaan. Het criterium *effectieve werking* geeft weer in welke mate (verwacht of bekend) en over welke periode (i.v.m. gewenning) een product de vogels verjaagt. Bij *gebruiksvriendelijkheid* is gekeken naar de hoeveelheid arbeid die verricht dient te worden door de teler; hoeveel werk is de installatie en hoeveel tijd kost het in bedrijf houden van het product. Bij deze categorie wordt ook meegenomen hoe belangrijk het is dat de teler lijfelijk aanwezig is, hoe vaak hij aanwezig moet zijn en hoe punctueel men moet zijn. Als de arbeid tijdens aanwezigheid van vogels moet worden verricht dan is de score lager dan wanneer de teler zelf enigszins kan kiezen welk moment hij onderhoud pleegt, zoals controleren van bedrading of vervangen van een accu. Het criterium *Neveneffecten* geeft weer waar men bij het toepassen van een maatregel rekening moet houden. Zo kunnen de omgeving of de omwonenden overlast ondervinden van een maatregel, of het personeel kan overlast ondervinden tijdens werkzaamheden in het perceel. De mate van diefstalgevoeligheid en de effecten op het product (de Conference peer) worden ook meegenomen in deze categorie.

2.2.2

Score

Alle maatregelen zijn op elk van bovenstaande vijf beoordelingscriteria gescoord. De volgende verdeling is toegepast:

- *Zeer positief*: 10 punten
- *Positief* : 8 punten
- *Neutraal* : 6 punten
- *Negatief* : 4 punten
- *Zeer negatief*: 2 punten

Voor elke maatregel zijn vervolgens de scores van de vijf criteria opgeteld tot een totaalscore. Deze totaalscore is gedeeld door 5 zodat een rapportcijfer per maatregel ontstaat. De maatregelen die het beste scoort op alle vijf deze criteria krijgt zo het hoogste rapportcijfer.

De toegekende score is gebaseerd op de verzamelde informatie. Over de criteria *aanschafkosten* en *gebruiksvriendelijkheid* is weinig discussie mogelijk. Wat betreft de andere criteria ligt dit wat complexer. Zoals bekend is de informatie afkomstig uit (markt)onderzoek. Echter is er weinig wetenschappelijk onderzoek verricht naar deze maatregelen, hoewel soms kleine praktijktesten zijn gedaan. Daarom is de score waar mogelijk gebaseerd op praktijkervaringen van telers. Indien deze niet voorhanden waren is beroep gedaan op ervaringen van de leveranciers zelf, hoewel dit vaak geen onafhankelijke

mening betreft, of verhalen die zij hebben gehoord uit het veld. De scores van met name *(aanschaf)kosten/ha/jaar*, *effectieve werking* en *neveneffecten* dienen dan ook als indicatief gezien te worden.

2.2.3

Score per criterium

Per criterium is de volgende classificatie aangehouden waaraan punten gekoppeld zijn;

Tabel 2.1 Classificatie per criteria waarop maatregelen zijn ingedeeld.

<p>(Totale) Aanschafkosten 10 pt. = Zeer goedkoop (< € 300,-) 8 pt. = Goedkoop (tussen € 300,- en € 600,-) 6 pt. = Neutraal (tussen € 600,- en € 900,-) 4 pt. = Duur (tussen € 900,- en € 1.200,-) 2 pt. = Zeer duur (> € 1.200,-)</p>	<p>(Aanschaf)Kosten/ha/jaar 10 pt. = Zeer goedkoop (< €25,-/ha/jaar) 8 pt. = Goedkoop (tot € 50,-/ha/jaar) 6 pt. = Neutraal (tot € 100,-/ha/jaar) 4 pt. = Duur (tot € 500,-/ha/jaar) 2 pt. = Zeer duur (> € 500,-/ha/jaar)</p>
<p>(Effectieve) Werking 10 pt. = Zeer effectief 8 pt. = Effectief 6 pt. = Matig effectief 4 pt. = Beperkt effectief 2 pt. = Zeer beperkt effectief</p>	<p>Gebruiksgemak/arbeid 10 pt. = Zeer weinig arbeidsintensief 8 pt. = Weinig arbeidsintensief 6 pt. = Neutraal 4 pt. = Arbeidsintensief 2 pt. = Zeer arbeidsintensief</p>
<p>Neveneffecten 10 pt. = Zeer weinig negatieve neveneffecten 8 pt. = Weinig negatieve neveneffecten 6 pt. = Neutraal 4 pt. = Veel negatieve neveneffecten 2 pt. = Zeer veel negatieve neveneffecten</p>	

3

Resultaten

3.1

Inleiding

In dit onderzoek zijn 22 vogelwerende maatregelen gevonden en beoordeeld. De eerste paragraaf beschrijft de categorie met visuele maatregelen, gevolgd door akoestische en overige maatregelen. Sommige maatregelen zijn een combinatie van bijv. visuele en akoestische technieken en staan in de laatste paragraaf beschreven.

Elke maatregel is toegelicht op basis van informatie van de producent of leverancier, gevolgd door bevindingen van telers, of resultaten van onderzoek. De informatie levert de basis voor de beoordeling aan de hand van de vijf criteria. Deze vijf scores zijn samengevat in een tabel, aangevuld met het rapportcijfer. Voor de volledige lijst met maatregelen, prijzen, bereik en andere aanvullende informatie wordt u verwezen naar Bijlage II.

3.2

Visuele maatregelen

3.2.1

Licht

1. Agrilaser



Figuur 3.1 Agrilaser handheld.

De *Agrilaser handheld* maakt gebruik van een bundel groene laserstralen om vogels te weren. De diameter van de laserbundel is in te stellen tot minimaal 5 cm doorsnede. Vogels zien de groene laser als een vast, massief object. De laser wordt dus ervaren als een 'stok' die probeert de vogels te raken.

De enige reactie is dan te vluchten, zodra een vogel opvliegt zullen de andere vogels in zijn buurt ook vluchten. De laser werkt op de meeste vogelsoorten zoals ganzen, meeuwen, lijsterachtigen, winterkoning. Op de meerkoet heeft de laser geen effect. Onduidelijk is nog of dat ook voor mezen geldt. Volgens de leverancier is de laserlamp een geluidloze en diervriendelijke maatregel, en ongevaarlijk voor de menselijke gezondheid. Echter is nooit

getest of de laser oogbeschadigingen kan veroorzaken. De groene lichtbundel van de *Agrilaser* reikt tot 2000 meter ver en kan in een open gebied een oppervlakte van 12 km² beslaan. In de perenteelt is een dergelijk bereik niet haalbaar omdat bladeren de lichtstraal blokkeren. Het verjagen van kleine zangvogels over grote afstand is hierdoor niet haalbaar en bijna onuitvoerbaar. De *Agrilaser* is verkrijgbaar vanaf € 550,- (Agrilaser, 2013). Sinds januari 2014 is ook een *Agrilaser Lite* op de markt. Dit is een kleinere zaklamp die in een jaszak past. Per hectare per jaar komen de aanschafkosten van de *Agrilaser* op ± € 0,15. Daarbij is wel veel arbeidstijd nodig om met de *Agrilaser* rond te lopen.

Bevindingen

Meningen over de *Agrilaser* zijn verdeeld. Zo zou de laser bij Dick de Kat Angelino niet het gewenste effect hebben laten zien op zijn fruitbedrijf. Vogels die met de lamp werden beschenen vlogen lang niet altijd op. Ook kunnen bladeren aan de fruitbomen de laserstraal blokkeren waardoor de *Agrilaser* slechts in een relatief klein gebied werkt (bijv. in een rij) en erg arbeidsintensief is. Effectiever is dan om met een quad door alle rijen te rijden (de Kat Angelino, persoonlijke mededeling, 2013). Ook is ondervonden dat de *Agrilaser* alleen/het best werkt in de schemering of als het donker is. Hoe sterker het contrast van het laserlicht met de omgeving, hoe effectiever hij werkt (Aerts, persoonlijke mededeling, 2013). Echter geven zowel Arjan van der Veen (gemeente Lelystad) en Erik Wijers (Arnhem) aan dat de laser juist ideaal werkt om onder andere ganzen van een weiland te verjagen. Zodra de lichtbundel in de buurt van een gans komt vliegen alle ganzen direct op. De laserzaklamp is handheld en daardoor makkelijk in gebruik. Het gebruik is echter, zeker in de fruitteelt, zeer arbeidsintensief. Ook is het belangrijk dat op de momenten dat vogels het actiefst zijn, iemand aanwezig is om de *Agrilaser* te gebruiken. Daarmee komt de score voor gebruiksvriendelijkheid vrij laag uit.

Tabel 3.1 Beoordeling Agrilaser.

Categorie	Score
Aanschafkosten	6
Kosten/ha/jaar	10
Neveneffecten	6
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

2. Bird BLazer



Figuur 3.2 Bird BLazer

De *Bird BLazer* maakt gebruik van 3 kleuren laserlicht met 'Fat Beam'-technologie. Deze technologie bestaat uit een laserstraal met een doorsnede van 10 tot 14 mm, veel breder dan de gebruikelijke 2-3mm laserstraal. Door deze aanpassing naar brede laserstralen kan het oog (met een opening van ongeveer 7 mm) niet al het licht van een laserstraal opnemen, waardoor het laserlicht volgens de leverancier ongevaarlijk is voor het menselijk oog. Door de speciale diodes die zijn gebruikt, wordt laserlicht met 'Fat Beam'-technologie tot 10 maal intenser en helderder waargenomen dan ander laserlicht (Chauvet, 2006).

De *Bird BLazer* maakt gebruik van 3 kleuren laserlicht die elkaar in een continu veranderend patroon aanvullen. Door deze veranderende patronen en kleuren zou gewenning minder snel optreden dan bij een enkele kleur licht (Bird-X, 2013). Het gebruik van 3 kleuren zou ervoor zorgen dat ook andere schadeveroorzakers zoals konijnen, hazen of reeën worden afgeschrikt. De *Bird BLazer* heeft een bereik tot 1000 m² en is verkrijgbaar vanaf € 966,- (Bird-X, 2013). Per hectare per jaar komen de aanschafkosten van dit systeem op ± € 2.500,-. Het gegeven dat de *Bird BLazer* niet geschikt is voor buiten gebruik maakt dat deze maatregel niet geschikt is voor gebruik in de fruitteelt.

Bevindingen

Door een wisselend patroon van drie verschillende kleuren lasers zouden vogels afgeschrikt moeten worden en zou de kans op gewenning kleiner moeten zijn. Net als bij de *Agrilaser* werkt de *Bird BLazer* het best in de schemering of het donker (zo hoog mogelijk contrast). Het product is echter niet geschikt om buiten toe te passen, waardoor de maatregel in de fruitteelt niet is toe te passen.

Tabel 3.2 Beoordeling Bird Blazer.

Categorie	Score
Aanschafkosten	4
Kosten/ha/jaar	2
Neveneffecten	4
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	18
Rapportcijfer	3,6

3. Bird Strobe Light



Figuur 3.3 Bird Strobe Light

Bird Strobe Light is een stroboscooplicht dat zeer felle rode, blauwe en witte lichtflitsen uitzendt. Door het felle en onverwachte licht zullen vogels schrikken en ervoor kiezen ergens anders te gaan zitten. De stroboscoop flinkt 75 keer per minuut aan en uit. Het beste resultaat wordt bereikt wanneer de lamp in donkere of slecht verlichte ruimten wordt toegepast. Het bereik van de *Bird Strobe Light* is ongeveer 1000m² en kost in aanschaf € 155,- tot € 200,- (Bird-X, 2013). Per hectare per jaar kost het toepassen van dit systeem ± € 450,- (exclusief arbeidsuren). Het gegeven dat de *Bird Strobe Light* niet geschikt is voor buitengebruik maakt dat deze maatregel niet geschikt is voor gebruik in de fruitteelt.

Bevindingen

Door de felle lampen kunnen niet alleen vogels afgeschrikt worden, maar als mensen aan het werk zijn in de omgeving kunnen zij ook last ondervinden van de lamp. Ook kan bij vogels snel gewenning optreden als de lamp niet regelmatig op een andere locatie wordt opgehangen. De *Bird Strobe Light* is het effectiefst in de schemering en daardoor beperkt inzetbaar tegen vogelschade. Het product is niet geschikt om buiten toe te passen, waardoor de *Bird Strobe Light* in de fruitteelt niet is toe te passen.

Tabel 3.3 Beoordeling Bird Strobe Light.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	8
Effectieve werking	2
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	28
Rapportcijfer	5,6

4. Bird Free Optical 'Fire' Gel



Optical 'Fire' Gel of *Bird Free Gel* is een gel die is ontwikkeld om vogels van gebouwen te weren. De gel bevat natuurlijke oliën die ook in de voedselindustrie worden gebruikt. De gel straalt uv-licht uit dat door vogels wordt waargenomen als vuur. Hierdoor zullen vogels het gebied dat met de *Optical 'Fire' Gel* is behandeld vermijden. Het gebruik van natuurlijke olie zorgt ervoor dat de gel niet verdampt of wordt aangetast door bijvoorbeeld regen, wind of temperatuur. De gel wordt geleverd in kokers die kunnen worden uitgespoten, of in kant-en-klare, gevulde transparante bakjes die alleen nog maar geplaatst hoeven te worden. Een koker *Bird Free Optical 'Fire' Gel* is verkrijgbaar vanaf € 49,50 (Bird-Free, 2013). Omgerekend naar hectare per jaar kost dit product in aanschaf ± € 1.650.000,-.

Figuur 3.4 Bird Free Optical 'Fire' Gel

Bevindingen

Dit product weert een vogel slechts zeer lokaal, tot ongeveer 30 cm afstand. De vogel wordt niet uit het gebied verjaagd en kan dus elders in het perceel alsnog schade aanbrengen. Dit zou betekenen dat op elke tak waar een vogel kan landen een schaalpje geplaatst zou moeten worden. Dat is erg onpraktisch, duur en arbeidsintensief. De *'Fire' Gel* is, anders dan veel andere visuele middelen, door de uv-straling zowel overdag als 's nachts werkzaam. Het praktische voordeel hiervan in het kader van vogelwering is minimaal, aangezien vogels voornamelijk overdag tot in vroege schemering actief zijn.

Tabel 3.4 Beoordeling Bird Free Optical 'Fire' Gel.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	2
Neveneffecten	2
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	2
Totaal punten	20
Rapportcijfer	4,0

3.2.2 Reflectie

5. Helikite



Figuur 3.5 Helikite

Een *Helikite* is een reflecterende ballon, gevuld met helium. Deze ballon wordt in een gekleurde houder geklemd en aan een 60 meter lang touw verbonden. Door de reflectie van licht door de zilveren laag op de ballon en door de felle kleuren van de houder zullen vogels tot over een groot gebied worden afgeschrikt. Wilde vogels hebben een aangeboren angst voor vreemde en bewegende objecten. De ballon van de *Helikite* is aan slijtage onderhevig en er worden dan ook 5 reserveballonnen meegeleverd. Volgens de leverancier is het bereik van de *Helikite* tot 10 ha. Echter is de vlieger slechts op 1 tot 4 ha echt effectief. Aanschafkosten bedragen € 169,- (Allsopp, 2013) exclusief heliumfles. Per hectare per jaar zijn de aanschafkosten van dit systeem ± € 68,- (exclusief helium).

Bevindingen

De *Helikite* is een eenvoudig en geluidloos product. De wind laat de ballon bewegen waardoor deze willekeurige bewegingen maakt. Hierdoor zullen vogels wat minder snel wennen. Wel moet de ballon af en toe verplaatst worden. Dit is echter eenvoudig de doen door de ballon elders vast te binden. Eens in de maand moet de ballon worden vervangen en dient wekelijks te worden bijgevuld. Dit is een redelijk arbeidsintensief klusje. Verder kan het lastig zijn de ballon op te laten als deze nat of vies is. Regen of andere neerslag kan de ballon doen neerslaan waardoor eventueel gewasschade kan optreden. (POVLT, 2013).

Tabel 3.5 Beoordeling Helikite.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	6
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

6. Spiegelpiramide / Goud-zilver reflector / Fire Fly



Figuur 3.6a Spiegelpiramide

De *Spiegelpiramide* is een wind- of motor-aangedreven, piramidevormige reflector die kan roteren op een centraal bevestigingspunt. Door de grote verscheidenheid aan hoeken wordt zonlicht in vele richtingen weerkaatst. Het is voor de effectiviteit wel van belang dat de spiegelpiramide minimaal een meter boven het gewas wordt gemonteerd. De speciale chromen coating weerkaatst het volledige lightspectrum, inclusief ultraviolet en infrarood licht. Vogels kunnen naast 'normaal' wit licht ook ultraviolet licht waarnemen. Vogels zien dit ultraviolet licht echter als bedreigend. Een *Spiegelpiramide* is verkrijgbaar vanaf € 235,- en kost ± € 50,- per hectare per jaar in aanschaf.



Figuur 3.6b Goud/zilver reflectoren

De *Goud/zilver reflectoren* bestaan uit een uv-gestabiliseerde, reflecterende plaat met aan één zijde een zilverkleurige finish en aan de andere zijde een goudkleurige finish. Door het speciale standaard kan de kaart vrij bewegen in de wind, waardoor reflecties alle kanten op worden gestuurd. Vogels associëren het geflikker met vuur en zullen het gebied rondom de kaart vermijden. *Goud/zilver reflectoren* zijn verkrijgbaar voor € 35,70 per stuk inclusief draaikop en houder. Voor volledige dekking zijn ± 45 kaarten per hectare vereist. De aanschafkosten per hectare per jaar van deze maatregel zijn ± € 400,-.

De *FireFly bakenkaart* is een vogels te attenderen op hoogspanningskabels en aan de bovenzijde van de zichtbare als uv-licht. De fluorescerend en zenden en (onzichtbaar) uv-licht uit. 45 kaarten per hectare vereist. te koop voor € 37,95 per aanschaf ± € 425,- per hectare

Bevindingen:

Uit proeven door het PCG is *Spiegelpiramides* een perceel van duivenschade kan houden weken. (PCG, 2004).



Figuur 3.6c FireFly bakenkaart

kaart die is ontwikkeld om gevaarlijke situaties zoals windmolens. De twee stickers kaart reflecteren zowel het stickers aan de onderzijde zijn gedurende de nacht zichtbaar Voor volledige dekking zijn ± De *FireFly bakenkaarten* zijn stuk. Deze maatregel kost in per jaar.

gebleken dat twee van 1500 m² savooiekool vrij voor een periode van 6

De *FireFly bakenkaart* is uitgebreid getest door Sovon. Op 20 fruitbedrijven zijn *FireFly* kaarten opgehangen en is de schade gemonitord. Uit dit onderzoek van Sovon is gebleken dat de *FireFly* de schade aan Conference peren met 30 tot 50 % kan verminderen (Van den

Bremer & Hallmann, 2011). Of bij gebruik van de bakenkaarten gewenning optreedt of verplaatsing van de schade naar een ander deel van het perceel is in dit onderzoek niet getest. Telers uit het praktijknetwerk 'Vogels in het fruit' hebben de indruk dat er gewenning optreedt; soms worden vogels tussen zowel de *FireFly* als de *Goud/zilver reflectoren* waargenomen.

Vanwege het uitgebreide onderzoek naar de werking van de *FireFly bakenkaarten* kan voor de *Effectieve werking* het cijfer 8 worden toegekend. Voor de *Spiegelpiramide* en *Goud/zilver reflectoren* zijn dergelijke onderzoeken niet uitgevoerd en kan dus niet met zekerheid worden gezegd wat de effectiviteit is. Hierom is aan deze producten het cijfer 6 toegekend.

Tabel 3.6a Beoordeling Spiegelpiramide/Goud-zilverreflector/FireFly.

Categorie	Score Spiegelpiramide Goud/zilver reflector	Score FireFly
Aanschafkosten	10	10
Kosten/ha/jaar	6	6
Neveneffecten	8	8
Effectieve werking	6	8
Gebruiksvriendelijkheid	8	8
Totaal punten	38	40
Rapportcijfer	7,6	8,0

3.2.3 Beeltenis

7. Terror-eye Balloon/Scare-eye Balloon



De *Terror-eye Balloon* is een opblaasbare, oranje ballon met een beeltenis van een uil. De ogen zijn voorzien van holografische stickers. De ballon wordt opgehangen aan een lange paal zodat deze boven het gebied komt te hangen dat beschermd moet worden. Door de wind zal de ballon onvoorspelbare bewegingen maken waardoor vogels worden afgeschrikt. Een *Terror-eye* is verkrijgbaar vanaf € 45,- (Bird-X, 2013). Per hectare per jaar kost het aanschaffen van dit product € 170,-.

Figuur 3.7 *Terror-eye Balloon*

Bevindingen

De ballon is ontwikkeld om duiven te weren en het effect op kleine zangvogels is onbekend. Een reactie die vaak wordt gegeven is dat het effect van de ballonnen minimaal is. De ballon is dus weinig effectief in het verjagen van kleine zangvogels uit perenbomen. Een pluspunt van de *Terror-eye balloon* is dat deze geen energiebron nodig heeft en de arbeidsintensiteit is vrij laag.

Tabel 3.7 Beoordeling Terror-eye Balloon/Scare-eye Balloon.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	6
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	32
Rapportcijfer	6,4

3.3 Akoestische maatregelen:

8. AlcetSound



Figuur 3.8 AlcetSound angstkretensysteem

AlcetSound is een akoestisch vogelafweersysteem dat wordt toegepast in verschillende omgevingen. Bijvoorbeeld in industriële gebieden en in de agrarische sector. Dit systeem maakt gebruik van tien verschillende geluidskarten met daarop natuurgetrouwe alarmgeluiden van de te verjagen soorten. Daarnaast staan op de geluidskarten ook de roep van natuurlijke vijanden zoals roofvogels, en andere verjagende geluiden. Door de tien verschillende geluidskarten (kraaiachtigen, spreeuw, merel, kleine zangvogels, konijn etc.) die afwisselend worden afgespeeld treedt er waarschijnlijk weinig gewenning op. De versterker bevat een digitale klok met weekprogrammering. Per minuut is in te stellen of een van de vele geluiden dient te worden afgespeeld. Elke

luidspreker heeft een dekking van 50 tot 100 meter. Dit komt overeen met ongeveer 1 ha per luidspreker. Het systeem is uit te breiden met extra boxen (maximale afstand tussen onderlinge boxen is 100m i.v.m. lengte geluidskabel en bereik geluidsbox), dus met één versterker kan verder doorgebouwd worden. Een complete startset van dit systeem (versterker, 1 luidspreker, bekabeling,) is verkrijgbaar vanaf € 650,- (Alcetsound, 2013). Per hectare per jaar zijn de aanschafkosten van deze maatregel ± € 110,-.

Bevindingen

Montage van het *AlcetSound* systeem is vrij eenvoudig. De boxen en de versterker dienen opgehangen te worden en aangesloten en het systeem is klaar voor gebruik. Volgens sommige telers (De Kat Angelino, mondelinge mededeling, 2013) treedt toch gewenning op, ondanks de afwisseling van geluiden en tijdsintervallen. Een nadeel is ook dat het plaatsen van dit systeem in een druk bewoond gebied niet altijd in dank wordt afgenomen. Het is namelijk van belang 's morgens vroeg te beginnen met het afspelen van geluid. Carlos Faes van de Philips Fruittuin in Eindhoven maakt sinds 2002 gebruik van dit systeem en is extreem enthousiast. Zijn schadepercentages zijn gedaald van 12-15% naar 1% schade per jaar. Volgens Faes is het van belang dagelijks langs het systeem te lopen om de intervallen en volgorde van de kreten even te veranderen. Hierdoor kunnen vogels nooit wennen aan het geluid. Nog beter zou volgens Faes zijn om twee (verschillende) systemen alternerend op te stellen; het tweede systeem moet dan in werking treden als de vogels net weer willen neerstrijken (Faes, persoonlijke mededeling, 2013). De bevindingen van Carlos Faes worden door Frans Sprenkels beaamd. Ook hij maakt gebruik van het *AlcetSound* systeem en heeft sinds het plaatsen veel minder last van schade (Sprenkels, persoonlijke mededeling, 2013). Bij Sprenkels gaat het vooral om merelschade in de containerteelt. Merels schrapen het afdek materiaal van de potten waardoor onkruid de kans krijgt in de potten te groeien. Na het plaatsen van de *AlcetSound* is de schade door merels sterk afgenomen. Het *AlcetSound* systeem is erg diefstalgevoelig, de accu's, luidsprekers en de versterker kunnen worden gestolen. Het apparaat maakt (deels) gebruik van geluiden van uitheemse soorten. Misschien zou de effectiviteit met het gebruik van inheemse soorten kunnen worden verhoogd.

Tabel 3.8 Beoordeling AlcetSound.

Categorie	Score
Aanschafkosten	6
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	8
Effectieve werking	8
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	34
Rapportcijfer	6,8

9. Banger ropes / Skybird rocket



Figuur 3.9 Banger ropes

Banger ropes en *Skybird rockets* zijn pyrotechnische manieren van vogelwering. De 'Black Panther' *Banger ropes* bestaan uit een langzaam brandende lont, met verschillende knalpatronen (lijkt op vlindermat of 'mascleta' vuurwerk). Met een interval van ongeveer 30 minuten ontploffen 12 tot 24 patronen, gedurende een periode van 6 tot 12 uur. Door deze onverwachte knallen zullen vogels op afstand worden gehouden. De knallen van *Banger ropes* dragen minder ver dan het geluid van knalapparaten, waardoor omwonenden minder last zullen ondervinden. *Banger ropes* zijn in vier

varianten verkrijgbaar. Standard Day Ropes (12 knallen in 6 uur), Magnum Day Ropes (extra luide knal), Double Banger Day Ropes (elke tweede knal is een dubbele, dus 18 knallen in 6 uur) en Continuation 'night' Ropes (na aansteken 6 uur vertraging, daarna 12 knallen in 6 uur). *Banger ropes* zijn verkrijgbaar vanaf € 30,- /doos à 12 stuks (Portek, 2013). Voor gebruik van Standard Day Ropes zijn dagelijks minimaal twee stuks nodig, dus 1 doos per vijf dagen. Gedurende de laatste acht weken voor de pluk dus ca. 13 dozen, totaal € 390. Bij een verondersteld bereik van 5 ha kost deze maatregel ± € 78,- per hectare per jaar in aanschaf (bij gebruik).

Skybird Rockets zijn kleine vuurpijlen bedoeld om vogels met een luide knal te verjagen. Doordat de vogels niet zien wie de pijl afsteekt, komt de knal volledig onverwacht. Het schrik-effect wordt daardoor versterkt. Een tweede pijl direct na de eerste zorgt ervoor dat vogels enkele uren uit de buurt blijven. De knal van een *Skybird rocket* is over 10 ha hoorbaar, maar is het meest effectief tot 2 ha. Een doos à 100 stuks is verkrijgbaar vanaf € 185,- (Portek, 2013). Per hectare per jaar kost deze maatregel in aanschaf ± € 90,-.

Tabel 3.9 Beoordeling Banger ropes/Skybird rocket.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	6
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

Bevindingen

In Nederland worden pyro-technische vormen van vogelwering nauwelijks toegepast omdat dit aan zeer strenge regels is verbonden. Het is een maatregel die redelijk wat arbeid met zich meebrengt. Niet alleen moeten de *Banger ropes* en *Skybird Rockets* elke dag aangestoken worden, al het afval moet ook opgeruimd worden. Hoewel de leverancier aangeeft dat het geluid minder ver draagt dan dat van een knalapparaat kan de omgeving alsnog last hebben van het geluid, zeker als ook 's morgens of 's avonds word geknald. De intervallen tussen twee knallen (30 min.) zijn waarschijnlijk te groot om effectief te zijn in de wering van kleine zangvogels.

10. 'Krekelsysteem'



Figuur 3.10 *Krekelsysteem*

Het metalen '*Krekelsysteem*' is bedacht en ontwikkeld door de heer J. Keus. Dit systeem maakt gebruik van vier of meer metalen buizen met klepels die zorgen voor een metaalachtig, ratelend geluid. Deze metalen 'krekels' dienen zodanig opgesteld te worden dat het geluid tegelijkertijd van links, rechts, achter en voor lijkt te komen. Het dreigingsniveau is volgens de hypothese van Keus dan maximaal en de vluchtroute

wordt geblokkeerd door het geluid van een andere krekel. Het *Krekelsysteem* bestaat verder nog uit twee aandrijfkasten, aandrijftouwen, een tijdschakelaar en elektronica om de krekels tegelijkertijd te activeren. Een *Krekelsysteem* met vier krekels heeft een bereik van ongeveer 2 ha, mogelijk meer. Omdat het systeem nog in ontwikkeling en nog niet verkrijgbaar is, is geen verkoopprijs bekend. Vermoedelijk zal de prijs vanaf € 1.000,- zijn voor een systeem voor 1 ha.

Bevindingen:

In het kader van praktijknetwerk 'Vogels in het fruit' is het *Krekelsysteem* van J. Keus op kleine schaal getest. Van deze test is een onderzoeksverslag geschreven (van den Bosch *et al.*, 2013). Uit de resultaten van de test is gebleken dat het systeem veel potentie heeft. Binnen een straal van 100 meter is de mezenschade aan Conference peren duidelijk lager. Ook is in de testperiode van vijf weken geen gewinning waargenomen. Doordat het *Krekelsysteem* voornamelijk mechanisch is, bevat het systeem weinig elektronica waardoor de

diefstalgevoeligheid lager is dan die van elektrische systemen. Wel dient opgemerkt te worden dat het scherpe ratelende geluid voor overlast kan zorgen in de omgeving. Ook kan de plaatsing van het systeem lichte hinder veroorzaken tijdens werkzaamheden in de rijen.

Tabel 3.10 Beoordeling Krekelsysteem.

Categorie	Score
Aanschafkosten	4
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	8
Effectieve werking	8
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	32
Rapportcijfer	6,4

11. Singersound



Afbeelding 3.11 Singersound

De *Singersound* is een akoestisch vogelafweersysteem dat gebruik maakt van 64 verschillende geluiden van hoge frequentie. De duur en intervallen van deze geluiden worden gevarieerd waardoor geen of minder gewenning zal optreden. De tonen zijn variabel van 5 seconden tot 1 minuut. De intervallen variëren tot 15 minuten. De geluiden worden door vogels en andere dieren als zeer irritant ervaren en deze zullen het gebied ontvluchten. Een *Singersound* systeem heeft volgens de leverancier een effectieve werking van 1 tot 2 ha. Het geluid van dit systeem is minder verdragend dan het geluid van de

conventionele knalapparaten waardoor omwonenden minder last zullen ondervinden (Frijters, 2013). Een *Singersound* is verkrijgbaar vanaf € 725,-. Per hectare per jaar zijn de aanschafkosten voor deze maatregel ± € 130,-.

Bevindingen

Montage van het *Singersound* systeem is redelijk eenvoudig. Het apparaat dient opgehangen te worden en aangesloten en het systeem is klaar voor gebruik. Helaas is het *Singersound* systeem behoorlijk diefstalgevoelig. Het geluid van hoge frequentie kan hinderlijk zijn voor omwonende en voor het personeel. Verder is de claim dat geen gewenning optreedt interessant, maar onafhankelijke ervaringen ontbreken.

Tabel 3.11 Beoordeling Singersound.

Categorie	Score
Aanschafkosten	6
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	6
Effectieve werking	6
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

12. Snorlint / Fluitlint



Afbeelding 3.12 Snorlint of fluitlint

aanschaf per hectare per jaar ± € 62,-.

Snorlint (of *fluitlint*) is een kunststof lint dat, wanneer strak gespannen, zal fluiten, snorren of ‘zingen’ in de wind. Dit wordt door vogels als irritant ervaren en deze zullen uit de buurt willen blijven (Frijters, 2013). Als het lint gespannen wordt, vlak boven de plaats waar vogels rusten, kan het lint ook als fysieke maatregel dienst doen. De vogel kan dan niet meer landen omdat het lint hier is gespannen. *Snorlint* is verkrijgbaar vanaf € 18,50 per rol à 500 meter (Frijters, 2013) en kost in de

Bevindingen:

Het *snorlint* is een zeer goedkope maatregel om aan te schaffen. Echter is het behoorlijk arbeidsintensief om het lint op je juiste manier te spannen zodat het lint kan gaan fluiten of snorren. Snorlint heeft een beperkt bereik. Per hectare is minimaal 1500 meter lint nodig. Daarnaast is het lint ook behoorlijk slijtagegevoelig. Deelnemers uit het praktijknetwerk ‘Vogels in het fruit’ hebben de indruk dat *snorlint* helpt vogelschade te beperken.

Tabel 3.12 Beoordeling Snorlint/Fluitlint.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	8
Effectieve werking	6
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	34
Rapportcijfer	6,8

13. Gaskanon

Deze traditionele vogelweringsmaatregel wordt door veel bedrijven aangeboden. Met behulp van een ontsteking wordt gas tot ontploffing gebracht dat een knal geeft. Er zijn elektronische en piëzometrische ontstekingen, en timers beschikbaar voor 1-4 schoten achtereen, met instelbare intervallen. Door het gaskanon op een driepoot op te stellen die ook nog kan draaien bij elke knal, vergroot het bereik tot minimaal 2 ha. Het apparaat is eenvoudig te installeren, en vergt weinig onderhoud (gasfles wisselen, gaat wekenlang mee). De aanschafkosten incl. toebehoren liggen rond de 500 €, het apparaat kan wel 20 jaar meegaan. Het apparaat wordt meer door akkerbouwers dan door fruittelers toegepast. Het lijkt tegen kraaien (en andere grote vogels enigszins effectief, er treedt echter wel gewinning op. Werking tegen kleine zangvogels is twijfelachtig, waarschijnlijk vluchten geschrokken vogels lokaal en verdwijnen niet uit de boomgaard. Het gaskanon is tot in de verre omgeving hoorbaar en kan bij omwonenden overlast geven. In sommige gemeenten is een vergunning nodig om het in te zetten.

Tabel 3.13 Beoordeling gaskanon.

Categorie	Score
Aanschafkosten	8
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	4
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

3.4 Overige maatregelen:

14. (Aard)magnetisme (Bye Bye Birdie Power Wing)



Afbeelding 3.13 Bye Bye Birdie Power Wing

De gedachtegang bij het gebruik van magneten als vogelwerende maatregel is dat magneten het natuurlijke navigatiemechanisme van vogels zouden ontregelen. Veel trekvogels navigeren met behulp van de aardmagnetische velden. De experts zijn het er niet helemaal over eens hoe dit proces precies in zijn werk gaat, maar duidelijk is dat de aardmagnetische velden hierbij een rol spelen. Door het plaatsen van sterke magneten in een perceel zouden vogels mogelijkkerwijs kunnen worden verward, waardoor het gebied minder aantrekkelijk is. De 'Bye Bye Birdie' Power Wing is een kant-en-klaar, magnetisch vogelweringsproduct dat een magnetisch veld van 2000 Gauss uitstraalt en daarmee het aardmagnetische veld (0,2 Gauss) verstoort. De 'Bye Bye Birdie'

Power Wing is verkrijgbaar voor € 100,- (Pestgard, 2013) en heeft een bereik van 450 tot 1.250 m² (gemiddeld 15 stuks per ha). Doordat de Power Wing zijn magnetische krachten niet verliest, valt deze in de categorie van maatregelen met een levensduur van >30 jaar. Per hectare per jaar zijn de aanschafkosten van dit systeem ± € 65,-.

Bevindingen

De meningen over het gebruik van magneten als vogelwerende maatregel zijn sterk verdeeld. Enerzijds zijn mensen ervan overtuigd dat door het ophangen van de 'Bye Bye Birdie' Power Wing de vogels een gebied compleet mijden. Anderen geven aan dat het product voor hen geen effect heeft gehad (Amazon, 2002-2004). Ervaringen in (fruit)teelt zijn niet bekend. De verdeelde meningen resulteren in een score van 4 punten voor *Effectieve werking*. Verder is ook nog niet bekend welke gezondheidseffecten (op de lange termijn) zich voordoen als de magneten worden opgehangen in een bevolkt gebied. Ook is niet duidelijk wat de effecten van een sterk magnetisch veld zijn op de tractoren en machines van de fruitteeler.

Tabel 3.14 Beoordeling Bye Bye Birdie Power Wing.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	2
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	6
Totaal punten	28
Rapportcijfer	5,6

15. Capsaïcine / Tabasco / Chilipeper



Capsaïcine (in pure vorm) is een alkaloïde dat de receptoren die pijn- en hittegevoelig zijn stimuleert. Hierdoor ontstaat een branderig gevoel. De chemische stof capsaïcine is erg stabiel, het verdampt nauwelijks, ontleedt niet door koken en is slecht oplosbaar in water. Het is veel beter oplosbaar in vetten en alcohol (zoals ethanol). De 'heetheid' of 'pittigheid' kan worden gemeten op de Scoville-schaal. De branderigheid van capsaïcine zou vogels ervan moeten weerhouden zich te goed te doen aan fruit omdat ze hinder ondervinden.

Afbeelding 3.14 Chilipepers

Bevindingen

Het gebruik van capsaïcine, in pure vorm of als tabasco/chilipeper, als vogelwerende maatregel is niet effectief. Volgens verschillende onderzoeken zijn vogels ongevoelig voor concentraties ≥ 1.000 ppm. (0,1 % puur) capsaïcine¹⁾, (Szolcsanyi *et al.*, 1986; Norman *et al.*, 1992) en eten zonder problemen concentraties tot 10.000 ppm. (1,0 % puur) capsaïcine (Mason & Clark, 1995). Zoogdieren hebben meer last van capsaïcine en zouden eventueel wel met chilipeper of tabasco geweerd kunnen worden (Szolcsanyi *et al.*, 1986). Met een concentratie van ongeveer 0,03% bevat tabasco en/of chilipeper onvoldoende capsaïcine om effectief vogels te kunnen weren. Bijwerkingen kunnen zijn dat regen de tabasco van het fruit spoelt dat daardoor niet langer beschermd is. Pure capsaïcine zal minder snel wegspoelen na een regenbui, waardoor het fruit langer beschermd is. Helaas is de capsaïcine dan wel te proeven als de peren geconsumeerd worden.

Tabel 3.15 Beoordeling Capsaïcine/Tabasco/Chilipeper.

Categorie	Score
Aanschafkosten	8
Kosten/ha/jaar	8
Neveneffecten	2
Effectieve werking	2
Gebruiksvriendelijkheid	2
Totaal punten	22
Rapportcijfer	4,4

¹⁾ Tabasco/chilipeper ± 5000 Scoville eenheden $\approx 0,03\%$ puur capsaïcine

16. Mensen-/hondenharen

Bij het gebruik van mensen- of hondenharen als vogelwering moet de aanwezigheid van de geur de vogels doen geloven dat een persoon of hond zich in de directe omgeving bevindt. De aanwezigheid van een persoon zou de vogels op een afstand moeten houden. Een nadeel aan het gebruik van geurstoffen is dat deze vaak tussen de bomenrijen blijven hangen, waardoor de geur zich niet kan verspreiden. Door een regenbui kunnen de geurstoffen vrij eenvoudig weggespoeld worden.

Bevindingen

Alwin Klanderman heeft in het verleden gebruik gemaakt van mensenharen als maatregel om kraaiachtigen van zijn bedrijf te weren. In een telefoongesprek geeft Klanderman aan dat het gebruik van mensenharen bij hem geen effect heeft gehad. Na een week was er geen verandering opgetreden en heeft hij de potjes met haren weer verwijderd. In de fruitteelt is het onpraktisch om potjes met haren op te moeten hangen in de bomen. Tijdens de dagelijkse werkzaamheden kan het personeel hier last van ondervinden.

Tabel 3.16 Beoordeling Mensen-/hondenharen.

Categorie	Score
Aanschafkosten	8
Kosten/ha/jaar	8
Neveneffecten	2
Effectieve werking	2
Gebruiksvriendelijkheid	2
Totaal punten	22
Rapportcijfer	4,4

17. Nertsen-/wezel-/knoflookgeur

Het gebruik van nertsen-, wezel- of knoflookgeur als vogelwering komt redelijk overeen met het gebruik van haren; de aanwezigheid van de geur dient de vogels op afstand te houden omdat het als bedreigend of onprettig wordt ervaren. Verschil is dat bij het gebruik van geurstoffen gebruik wordt gemaakt van chemische stoffen. Een nadeel aan het gebruik van geurstoffen is dat deze vaak tussen de bomenrijen blijven hangen, waardoor de geur zich niet kan verspreiden. Door een regenbui kunnen de geurstoffen vrij eenvoudig weggespoeld worden.

Bevindingen

Het gebruik van geurstoffen wordt in de fruitteelt nauwelijks toegepast. Er is één teler die geen effect bij toepassing zag. Zowel omgeving als personeel kan hinder ondervinden van onaangename geuren. Ook is onduidelijk wat de effecten zijn van deze chemische stoffen op de peren. Het gebruik van geurstoffen lijkt niet geschikt als vogelwerende maatregel voor de fruitteelt.

Tabel 3.17 Beoordeling Nertsen-/wezelgeur.

Categorie	Score
Aanschafkosten	6
Kosten/ha/jaar	8
Neveneffecten	2
Effectieve werking	2
Gebruiksvriendelijkheid	2
Totaal punten	20
Rapportcijfer	4,0

18. 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler



Afbeelding 3.15 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler

De 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler is een vogelweringsmaatregel die gebruik maakt van infrarode stralen om beweging te detecteren. Vervolgens spuit een sproeier een waterstraal in de richting van die beweging. De vogels die zich in het gebied bevinden zullen worden nat gespoten en voortaan het gebied liever vermijden. De 'Scarecrow' is geschikt voor het afschrikken van grote vogels zoals kraaien, duiven, ganzen en eenden. Vogels zoals mus en mees zijn te klein om over een afstand groter dan drie of vier meter te worden gedetecteerd en geraakt. De gevoeligheid van de sensor kan worden ingesteld om te voorkomen dat het systeem om valse redenen sproeit. Het systeem kan worden aangesloten op een standaard tuinslang en maakt gebruik van een 9-volt batterij. De 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler beveiligd een gebied van 150 m² en heeft een bereik tot 11 meter. Hij is verkrijgbaar vanaf € 58,- (Absolute Bird Control, 2013). Per hectare per jaar kost dit systeem in aanschaf ± € 1.150,-.

Bevindingen

Van de 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler zijn geen ervaringen in de fruitteelt bekend. Ook zijn geen wetenschappelijke tests uitgevoerd om de effectiviteit te testen. Beoordeling van de 'Scarecrow' is om deze redenen gebaseerd op ervaringen van particulieren. De aanschafkosten van het product zijn laag, waardoor het tien punten haalt in de categorie *Aanschafkosten*. Echter is het bereik zeer beperkt en zijn veel stuks vereist om een hectare te bestrijken, waardoor de score in *kosten/ha/jaar* erg laag is. Kleine vogels zoals mussen en mezen worden door het infrarode systeem niet altijd goed waargenomen. Hierdoor is het product niet geschikt voor toepassing in de fruitteelt, gezien dit juist de doelsoorten zijn. Ook is het voor teler en personeel niet praktisch bij de dagelijkse bezigheden. Men wil immers geen nat pak halen als men het systeem uit gaat zetten. De 'Scarecrow' maakt gebruik van een 9-volt batterij. Het is in de fruitteelt niet wenselijk regelmatig batterijen te moeten vervangen.

Tabel 3.18 Beoordeling 'Scarecrow' Motion Activated Sprinkler.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	2
Neveneffecten	4
Effectieve werking	4
Gebruiksvriendelijkheid	6
Totaal punten	26
Rapportcijfer	5,2

19. Valkenier



Afbeelding 3.16 Valk op handschoen

De dreiging van een natuurlijke vijand zoals een roofvogel, kan voor overlast veroorzakende vogels aanleiding zijn te vluchten. Door regelmatige aanwezigheid van roofvogels kunnen kraaiachtigen en kleine zangvogels het gebied als onveilig gaan beschouwen. De inzet van roofvogels kent vele voordelen. Het is naast milieuvriendelijk ook ecologisch verantwoord, veilig en onschadelijk voor mensen en is geluidloos. De Flora en Fauna wet stelt kaders waarbinnen overlastbestrijding mogelijk is. Het is dus van belang de juiste vergunningen en ontheffingen aan te vragen. De kosten voor het inzetten van een valkenier bedragen ± 3.600,- (op basis van een uurtarief van € 40,-).

Bevindingen

Het inzetten van een valkenier is een zeer kostbare manier van vogelwering. Per hectare per jaar kost een valkenier al snel € 160,- tot € 180,-. Dit is ook een uiterst arbeidsintensieve maatregel. Men is immers een aantal uren per dag bezig met het verjagen van vogels. Duidelijke gegevens over hoe effectief de inzet van een valkenier is en in hoeverre het effect van de aanwezige vogels voortduurt als deze weer weg zijn is onduidelijk. De scores in de tabel voor *Neveneffecten*, *Effectieve werking* en *Gebruiksvriendelijkheid* zijn dan ook schattingen. Mede om deze redenen lijkt de inzet van een valkenier niet geschikt voor gebruik in de fruitteelt.

Tabel 3.19 Beoordeling Valkenier.

Categorie	Score
Aanschafkosten	2
Kosten/ha/jaar	4
Neveneffecten	10
Effectieve werking	6
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	26
Rapportcijfer	5,2

20. Vogel-/hagelnetten



Afbeelding 3.17 Vogel- en hagelnetten

Hagelnetten dienen om schade door hagel te voorkomen. Ze worden vooral toegepast in kersen- en kleinfruitteelt. In de perenteelt wordt tot op heden weinig gebruikt gemaakt van hagelnetten. *Vogelnetten* worden gebruikt om schade door vogels te voorkomen. Deze worden vaak toegepast in onder andere de kleinfruit- en steenfruitteelt. Met de combinatie van hagelnetten met vogelnetten aan de zijkanten kan een perceel perenbomen volledig vogeldicht worden afgesloten. In theorie wordt vogelschade hiermee volledig uitgesloten. De kosten van een systeem met vogel- en hagelnetten variëren enorm, afhankelijk van type, formaat, leverancier, enz. De gemiddelde aanschafkosten voor een systeem van hagelnetten en vogelnetten worden geschat op € 10.00,- tot € 20.000,-. (Helmus, 2013a). Dit is exclusief de arbeidskosten van het plaatsen van de draagconstructie en netten. Voor meer informatie over vogel- en hagelnetten, leveranciers en kosten wordt u verwezen naar het rapport van P. Helmus, ‘Hagelnetten in de Nederlandse perenteelt’ (Helmus, 2013a).

Bevindingen

In de Nederlandse perenteelt wordt tot op heden amper gebruikt gemaakt van hagelnetten en vogelnetten. Hierdoor zijn weinig praktijkervaringen bekend. Het plaatsen van vogel- en hagelnetten is duidelijk een zeer kostbare en zeer arbeidsintensieve maatregel. Echter, wanneer geen vogels per ongeluk worden ingesloten en het systeem vogeldicht is afgesloten, zal geen schade (door vogels) meer optreden. Tijdens de werkzaamheden in het veld dient wel rekening gehouden te worden met de netten. Als men met machines het perceel in moet zullen de netten geopend moeten worden. Tijdens de werkzaamheden moet goed opgelet worden of er voldoende werkruimte is en de machines niet in de netter verstrikt raken. Verder kan de groei van het fruit iets geremd worden doordat de netten een klein gedeelte van het zonlicht blokkeren. De pluk kan hierdoor gemiddeld drie dagen later uitvallen (Helmus, 2013a)

Tabel 3.20 Beoordeling Vogel-/hagelnetten.

Categorie	Score
Aanschafkosten	2
Kosten/ha/jaar	2
Neveneffecten	4
Effectieve werking	10
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	26
Rapportcijfer	5,2

3.5 Combinatie maatregelen:

21. Irritape / uv-holografisch lint



Afbeelding 3.18 uv-holografisch lint

Irritape of *uv-holografisch lint* is een metaalachtig kunststof lint met een gekleurde holografische print die in het zonlicht schittert en continu van kleur verandert. Het kleinste zuchtje wind zorgt ervoor dat het lint een metaalachtig geluid maakt dat vogels afschrikt. *Irritape* of *uv-holografisch lint* kan toegepast worden door stroken van 1,5 tot 2 meter op te hangen, of met behulp van beugeltjes in langere stukken worden gemonteerd. Met een rol van 150 meter kan ongeveer 0,10 hectare worden voorzien. *Irritape* of *uv-holografisch tape* is verkrijgbaar voor € 120,- per rol van 150 meter (Bird-X, 2013). Per hectare per jaar zijn de aanschafkosten voor dit product ± € 1.100,-

Bevindingen

Net als het snorlint is ook het *uv-holografisch lint* een zeer goedkope maatregel in de aanschaf. Het is echter behoorlijk arbeidsintensief. In het praktijknetwerk 'Vogels in het fruit' hebben fruittelers het lint uitgetest in combinatie met andere middelen. Ze hadden de indruk dat het lint slechts korte tijd hielp. Later trad gewenning op. Daarnaast slijt de print van het lint snel. Volgens de leverancier is er nu wel duurzamere print op de tapes aangebracht.

Tabel 3.21 Beoordeling Irritape/uv-holografisch lint.

Categorie	Score
Aanschafkosten	10
Kosten/ha/jaar	2
Neveneffecten	8
Effectieve werking	6
Gebruiksvriendelijkheid	4
Totaal punten	30
Rapportcijfer	6,0

22. Robot vogelverschrikker (RoBoVo)



De *Robotvogelverschrikker (RoBoVo)* is een autonoom rijdend wagentje dat met behulp van sensoren en beeldherkenningssoftware een vooraf uitgestippelde route kan rijden. Op het onderstel van dit wagentje kunnen verschillende vogelwerende maatregelen modulair worden bevestigd. Hierbij kan gedacht worden aan *FireFly kaarten*, het *AlcetSound systeem* of beeltenissen van roofvogels. De combinatie van visuele en akoestische middelen, versterkt door een autonoom rijdende wagen, zorgt ervoor dat de kans op gewenning erg klein is.

Bevindingen:

Afbeelding 3.19 RoBoVo

De *Robotvogelverschrikker* wordt op dit moment nog ontwikkeld door CLM en is nog niet operationeel. Beoordelingen van effectiviteit, gebruiksvriendelijkheid en kosten zijn dan ook gedaan op basis van verwachtingen. De aanschafkosten van de *RoBoVo* worden geschat op € 1.000,- tot € 1.200,-. Het bereik zal vermoedelijk ruim 10 ha zijn. Voor *Effectieve werking* scoort de *RoBoVo* vooralsnog een 8, mede omdat het een autonoom rijdend systeem is, dat is uit te breiden met verschillende maatregelen, zowel akoestisch als visueel.

De *Robotvogelverschrikker* wordt op dit moment nog ontwikkeld door CLM en is nog niet operationeel. Beoordelingen van

Tabel 3.22 Beoordeling Robot vogelverschrikker (RoBoVo).

Categorie	Score
Aanschafkosten	4
Kosten/ha/jaar	10
Neveneffecten	8
Effectieve werking	8
Gebruiksvriendelijkheid	8
Totaal punten	38
Rapportcijfer	7,6

23. Scary Man



Afbeelding 3.20 Scary Man

De *Scary Man* bestaat uit een manshoge, felgekleurde oranje pop die snel wordt opgeblazen. De combinatie van de plotselinge beweging wanneer de pop wordt opgeblazen en de sirene die tegelijkertijd afgaat, zorgen ervoor dat vogels en ander wild niet in de buurt durven te komen. De 165 cm hoge pop wordt elke 18 minuten 25 seconden opgeblazen. De *Scary Man* is eventueel ook leverbaar met verlichting voor 's nachts. Voor optimaal effect is het van belang dat de pop boven de bomen uitkomt door hem bijvoorbeeld op een stapel pallets te zetten. De dekkingsgraad is 1 tot 4 ha. De *Scary Man* is verkrijgbaar vanaf € 795,- (Frijters, 2013).

Bevindingen

De *Scary Man* behaalt redelijk goede resultaten. Zolang de batterij elke twee weken wordt opgeladen en de pop regelmatig wordt verplaatst, kan de pop een positief effect hebben op de hoeveelheid vogelschade. Echter is het wel van belang de pop regelmatig te controleren en verplaatsen. Ook zal per geval bekeken moeten worden wat de beste positie van de pop is, vaak kan de pop het best wat hoger geplaatst worden om een beter effect te verkrijgen. Hierdoor is de arbeidsintensiteit van de *Scary Man* redelijk hoog.

Tabel 3.23 Beoordeling Scary Man.

Categorie	Score
Aanschafkosten	6
Kosten/ha/jaar	6
Neveneffecten	6
Effectieve werking	6
Gebruiksvriendelijkheid	6
Totaal punten	36
Rapportcijfer	6,0

4

Discussie

4.1

Perenteelt vs. andere teelten

De maatregelen genoemd in dit verslag zijn beoordeeld op hun functioneren in de perenteelt. Het is mogelijk dat deze producten ook geschikt zijn voor het weren van schade in andere (fruit)teelten. In dit verslag is niet ingegaan op de mogelijkheden binnen andere soorten van landbouw. Het is denkbaar dat de scores van maatregelen anders uitvallen wanneer deze worden toegepast in andere soorten van landbouw. Als voorbeeld kan gekeken worden naar de *Agrilaser*. De laserstralen van de *Agrilaser* worden in de fruitteelt snel geblokkeerd door bomen of bladeren. Wanneer de *Agrilaser* wordt toegepast in een weiland of akker met lage gewassen zal de laserbundel niet/minder geblokkeerd worden waardoor de effectiviteit daar groter kan zijn.

4.2

Vogelschade vs. faunaschade

De maatregelen genoemd in dit verslag zijn beoordeeld op hun effectiviteit in het verjagen van kleine zangvogels. Het is mogelijk dat deze producten ook geschikt zijn voor het weren van andere faunaschade. Hierop is niet verder ingegaan.

4.3

Betrouwbaarheid

Bij het beoordelen van de maatregelen zijn noodgedwongen aannames gedaan. Van veel producten is niet wetenschappelijk vastgesteld wat het bereik of de effectiviteit is. In die gevallen is uitgegaan van de informatie verstrekt door leverancier, ontwikkelaar of gebruiker. Dit verslag is derhalve vooral indicatief. Om meer te kunnen zeggen over de effectiviteit van de genoemde maatregelen dienen deze m.b.v. experimenten in de praktijk getoetst te worden.

5

Conclusie en aanbevelingen

5.1

Maatregelen met potentie

Voor 23 vogelwerende maatregelen is een beoordeling gedaan over hoe goed deze scoren in de categorieën *Aanschafkosten*, *Kosten per hectare per jaar*, *Neveneffecten*, *Effectieve werking* en *Gebruiksvriendelijkheid*. Voor deze vijf categorieën hebben de maatregelen een score toegekend gekregen. Met behulp van deze score is voor elke maatregel een rapportcijfer berekend. Maatregelen die voor effectiviteit 4 of minder scoren, zijn beschouwd als onvoldoende perspectiefvol. Hieronder volgt een overzicht van de resterende maatregelen die de hoogste totaalscore hebben behaald. We onderscheiden hierin twee typen maatregelen:

- Maatregelen die zich lenen voor experimenten op grotere schaal. Dit zijn maatregelen die op de markt verkrijgbaar en waarvoor aanwijzingen zijn van fruittelers of uit onderzoek dat deze effectief zijn. Fruitteeltbedrijven kunnen hier zelfstandig mee experimenteren.
- Maatregelen geschikt om op kleine schaal te testen in samenwerking met de leverancier. Dit zijn maatregelen die op basis van informatie van de leverancier kansrijk lijken, maar die in de fruitteelt nog niet getest zijn. Begeleiding en monitoring is wenselijk.

De rapportcijfers variëren van een 3,6 voor de *Bird BLazer* tot een 8,0 voor de *FireFly*. De best scorende maatregelen hebben de meeste potentie effectief vogelschade in de Conference perenteelt te kunnen verminderen. De best scorende maatregelen (gemiddeld minstens 6,4) zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Top zes maatregelen met hoogste rapportcijfer, onderscheiden in twee typen.

Positie	Rapportcijfer	Maatregel	Effectieve werking	Aanschafkosten	(Aanschaf)kosten/ha/jaar	Neveneffecten	Gebruiksvriendelijkheid
Perspectievolle maatregelen voor grotere praktijkexperimenten							
1	8,0	Fire Fly	8	10	6	8	8
2	7,6	Spiegelpiramide/ goud-zilver-reflector	6	10	6	8	8
3	6,8	AlcetSound	8	6	4	8	8
3	6,8	Snorlint/fluitlint	6	10	6	8	4
Perspectievolle maatregelen voor begeleide proeven op kleinere schaal							
2	7,6	Robot vogelverschrikker RoBoVo	8	4	10	8	8
4	6,4	'Krekelsysteem'	8	4	4	8	8

Met een rapportcijfer van 8,0 komt de *FireFly* als beste uit de test. Deze is relatief goedkoop in aanschaf, heeft een goede werking en weinig nadelige effecten op de omgeving en het werkende personeel. Op de tweede plaats komen de *Spiegelpiramide*, *Goud-zilver reflectoren* en de *Robot vogelverschrikker (RoBoVo)* met een rapportcijfer 7,6. Het aankoopbedrag van de *RoBoVo* is aan de hoge kant, maar door het grote bereik dat de robot heeft scoort deze goed in de kosten per hectare per jaar. Ook de effectieve werking is goed door de mogelijkheid verschillende maatregelen toe te voegen aan de robot. De gedeelde nummers drie hebben een rapportcijfer 6,8. Het gaat hier om het *snorlint* en het *AlcetSound* systeem. Het gebruiksgemak en de lage aanschafkosten van het *snorlint* zorgt bij dit product voor een hoge score. De scores voor effectieve werking en de kosten per hectare per jaar zijn wat lager. Het *AlcetSound* systeem heeft een goede effectiviteit en is erg gebruiksvriendelijk. De aanschafkosten liggen redelijk hoog, maar gemiddeld haalt dit systeem ook het rapportcijfer 6,8. De laatste in de lijst van best scorende maatregelen is het '*krekelsysteem*' van de heer Keus. De aanschafkosten voor dit product zijn gebaseerd op een schatting en de score voor dit onderdeel kan dus eventueel nog afwijken. Echter scoort dit systeem wel goed op zowel de gebruiksvriendelijkheid, de effectieve werking als de neveneffecten.

Bij alle maatregelen geldt dat de informatie over de criteria verre van volledig is. Dat geldt zeker voor de aspecten gewinning en verplaatsing van schade naar delen van de boomgaard waar de experimentele maatregel nog niet werd toegepast. Ook de levensduur en de vereiste arbeid zijn ruwe schattingen, die nader gekwantificeerd zouden moeten worden. Ook zijn de *RoBoVo* en het '*krekelsysteem*' nog niet in productie en dus nog niet via de reguliere handel verkrijgbaar.

5.2 Aanbevelingen

De maatregelen die in dit onderzoek het hoogste rapportcijfer hebben ontvangen lijken het meeste potentie te hebben de vogelschade in de perenteelt te kunnen verminderen. Daarom is het aan te bevelen om met deze producten een praktijkproef op te zetten. Door middel van deze praktijkproeven kan dieper worden ingegaan op de effectiviteit, de neveneffecten en gebruiksvriendelijkheid. Met grootschalige proeven kan ook beoordeeld worden wat de arbeidsintensiteit is die nodig is om deze producten draaiende te houden.

De resultaten van deze verkenning zijn nog niet hard genoeg om direct in een praktijkadvies voor de fruitteelt te vertalen. De fruitteeler zal zelf moeten experimenteren wat bij hem het beste werkt, en hij zal waakzaam moeten zijn voor gewenning. Afwisseling van verschillende maatregelen kan dit voorkomen.

Literatuur

Literatuur

- Guldemon, J. A., den Hollander, H. J., van Well, E. A. P., Keuper, D. D. J. (2013) *Kosten en baten voor de landbouw van schadesoorten*. Faunafonds/CLM
- Helmus, P. (2013a) *Hagelnetten in de Nederlandse perenteelt. Effecten, toepasbaarheid en rendabiliteit*. CLM.
- Helmus, P. (2013b) *Schadesoorten in de perenteelt. Detectietechnieken en –methodiek voor schade door vogels*. CLM.
- Mason, J. R., Clark, L. (1995) *Capsaicin detection in trained European Starlings: The importance of olfaction and trigeminal chemoreception*. Wilson Bulletin, Vol. 107, P 165-169.
- Norman, D. M., Mason, J. R., Clark, L. (1992) *Capsaicin effects on consumption of food by Cedar Waxwings and House Finches*. Wilson Bulletin, Vol. 104, P 549-551.
- POVLT (2009) *Alternatieve vogelafweer in koolgewassen 2009*. Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw (POVLT).
- PCG (2004) *Demonstratie van milieuvriendelijke vogelafweer, alternatieven voor luchtkanonnen in de land- en tuinbouw*. Provinciaal proefcentrum voor de groenteteelt Oost-Vlaanderen.
- Szolcsanyi, J., Sann, H., Pierau, F. K. (1986) *Nociception in pigeons is not impaired by capsaicin*. Pain, Vol. 27, P 247-260.
- Van den Bosch, M., Lommen, J. en Kloen, H. (2013) *Krekelproof 2013. Resultaten van praktijkproef met maatregel 'krekelsysteem' in Conference-perenteelt*. CLM.
- Van den Bremer, L. en Hallmann, C. (2011) *Preventie van vogelschade bij fruitbedrijven, veldtoets met de Firefly bakenkaart op bedrijven met Conference peren*. Sovon onderzoeksrapport.
- Vorage, R. (2013) *Verslag expert meeting vogelschade in het fruit in de Betuwe*. AgriProject, CLM, Faunafonds.

Digitale bronnen

- Absolute Bird Control, 2013. www.absolutebirdcontrol.com. Geraadpleegd op 27 november 2013,
- Agrilaser, 2013. www.agrilaser.nl. Geraadpleegd op 29 oktober 2013.
- Alcetsound 2013. www.alcetsound.nl. Geraadpleegd op 29 oktober 2013.
- Allsopp, 2013. www.allsoppelikites.com. Geraadpleegd op 6 december 2013.
- Amazon, 2002-2004. www.amazon.com/dp/B00005AM93. Geraadpleegd op 7 januari 2014.
- Bird-Free, 2013. www.bird-free.com. Geraadpleegd op 29 oktober 2013.
- Bird-X, 2013. www.bird-x.com. Geraadpleegd op 30 oktober 2013.
- Chauvet, 2006. www.chauvetlighting.com. Geraadpleegd op 5 december 2013.
- Frijters, 2013. www.vogelverschrikker.nl. Geraadpleegd op 27 november 2013.
- Kees Kooijman ongedierte specialist, 2014. www.keeskooijman.nl
- Pestgard, 2013. www.pestgard.co.nz. Geraadpleegd op 8 januari 2014.
- Portek, 2013. www.portek.co.uk. Geraadpleegd op 3 december 2013.

Bijlage 1

Vragenlijst voor beoordeling van vogelwerende maatregelen

Vragenlijst voor leverancier en gebruiker van vogelwerende maatregel, in het kader van deskstudie inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen.

Naam:

Plaats:

Tel. / @:

Functie: Leverancier / gebruiker

Datum:

Voor gebruikers:

- Heeft u schade (gehad) door vogels? Waar in de boom?
- Maakt u gebruik van preventiemaatregelen? Welke? Hoe lang? Welke periode?

Beiden:

- Hoe groot is het bereik van deze maatregel(en)?
- Hoe ervaart u de effectiviteit van deze maatregel(en)?
- Hoe (arbeids-)intensief is het om deze maatregel(en) toe te passen? (uur/pers, pers/dag)
- Wat zijn de (geschatte) kosten van deze maatregel? (per ha?)
- Welke voor- en/of nadelen ziet u in deze maatregel(en)? (kosten, arbeid enz.)
- Weet u nog andere telers (of adviseurs/leveranciers) die ervaring hebben met maatregelen?
- Heeft u nog opmerkingen/toevoegingen?

Bedankt voor uw medewerking!

Bijlage 2

Uitgebreide lijst met maatregelen

Maatregel	Type	Aanschafkosten	Aanschafkosten €/ha/jaar*	Bijwerkingen	Effectieve werking	Gebruiksvriendelijkheid en arb	Punten tota	Rapportcijfe	Bereik	Aanschafkosten/ha*	Geschatte levensduur (jaar)
3.2.1 Visueel - Licht											
1	Agrilaser	Licht (Laser)	€ 550,- tot € 895,-	€ 0,10 tot € 0,20	overlast omwonenden onduidelijk of schadelijk is voor mens kan gevaarlijk, vervelend zijn voor burens (snel)weg personeel	Werkt goed, maar straal wordt onderbroken door blad en boom	lichtgewicht, eenvoudig, makkelijk te bedienen. Werkt op batterijen, dus geen accu/stroom zeer arbeidsintensief		2.000m tot 12 km2	€ 0,46 tot € 0,75	4
			6	10	6	4	4	30	6,0	8	10
2	Bird BLazer	Licht (Laser)	€ 966,- tot € 1.080,-	€ 2.415,- tot € 2.700,-	overlast omwonenden onduidelijk of schadelijk is voor mens kan gevaarlijk, vervelend zijn voor burens (snel)weg personeel		# Weinig gewinning, lazerpatroon varieert # Dag en nacht toepasbaar (werkt best in schemer)		tot 1.000 m2	€ 9.660,- tot € 10.800,-	4
			4	2	4	4	4	18	3,6	2	2
3	Bird Strobe Light	Licht	€ 155,- tot € 200,-	€ 387,- tot € 500,-	minimaal, misschien lastig als lamp erg fel is	weinig effectief, draagt niet erg ver	# Weinig arbeid		1.000 m2	€ 1.550,- tot € 2.000,-	4
			10	4	8	2	4	28	5,6	2	4
4	Optical "Fire" Gel	Licht (UV)	€ 49,50 / koker (15 schaalpjes)	€ 1.650.033,-*	Zeer veel hinder tijdens werk. Als schaalpjes in de boom worden geplaatst moet er omheen worden gewerkt. Misschien geeft het af op product	werkt alleen tegen land, weert niet uit een groter gebied, dus de vogels verdwijnen niet	niet realistisch moet elke meter schaalpje worden geplaatst.		2-3 schaalpjes per m1	€ 1.650.033,-*	< 1
			10	2	2	4	2	20	4,0	2	2
3.2.2 Visueel - Reflectie											
5	Helikite	Reflectie (+ Beweging)	€ 169,- tot € 215,-	€ 50,- tot € 86,-	kan bij slecht weer of als ballon leeg raakt naar beneden komen en product beschadigen. Hangt aan touw, kan vervelend zijn tijdens werk		Dient wekelijks te worden bijgevuld, en maandelijks te worden vervangen kosten van helium		Tot 10 ha. Effectief 1-4 ha.	€ 50,- tot € 200,-	< 1
			10	6	6	4	4	30	6,0	6	10
6	Spiegelpiramide/goud-zilver-reflector/Fire Fly	Reflectie	Spiegelpiramide: € 235,- tot € 295,- Goud-zilverreflector: € 35,70 / st. Fire Fly: € 37,95 / st.	Spiegelpiramide: € 30,- tot € 70,- Goud-zilverreflector: € 400,- Fire Fly: € 425,-	minimaal, misschien lastig tijdens werk	30-50% minder schade door Fire Fly			Spiegelpiramide: 1 tot 2 ha Goud-zilverreflector: 40-50 st/ha (0,02ha) Fire Fly: 40-50 st/ha (0,02ha)	Spiegelpiramide: € 120,- tot € 295,- Goud-zilverreflector: € 1600,- Fire Fly: € 1700,-	4
			10	6	8	8 (Fire Fly) 6 (Spiegel-piramide)	8	32	6,4 7,6	2	6/10

3.2.3. Visueel - Beeltenis												
7	Terror-eye Balloon / Scare-eye Balloon	Beeltenis (+ Beweging)	€ 45,-	€ 170,00	minimaal, misschien lastig tijdens werk. Touwen kunnen het product beschadigen	-				Onduidelijk? Ongeveer 700 m2 15 stuks per ha?	€ 675,00	4
			10	4	6	4	8	32	6,4	2	6	
		3.3 Akoestisch										
8	Alcet Sound	Geluid	€ 650,- tot € 1.546,-	€ 65,- tot € 162,50	geluid kan storend zijn voor omwonenden. Kan in de weg zitten tijdens werk					1 ha tot 6 ha	€ 260,- tot € 650,-	4
			6	4	8	8	8	34	6,8	10	6	
9	Banger rope / Skybird rocket	Geluid	Rope € 30,- tot € 45,- Rocket € 185,- per 100 st.	€ 40,- tot € 100,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden.		afval ruimen persoonlijk ophangen/afsteken (stiptheid)			0,5 tot 10 ha.	€ 20,- tot € 100,-	< 1
			10	6	6	4	4	30	6,0	4/10	10	
10	"Krekels"	Geluid	€ 1.000,-	€ 125,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden. Kan in de weg zitten tijdens werk					> 2 ha.	€ 500,-	4
			4	4	8	8	8	32	6,4	8	8	
11	SingerSound	Geluid	€ 725,-	€ 90,- tot € 180,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden. En personeel, moet worden uitgezet Kan in de weg zitten tijdens werk					1 tot 2 ha.	€ 362,50 tot € 725,-	4
			6	4	6	6	8	30	6,0	6	6	
12	Snorlint/fluitlint	Geluid	€ 18,50 tot € 25,- /rol a 500m.	€ 50,- tot € 75,-	minimaal, misschien lastig tijdens werk					0,2 ha./rol 1,500 m1/ha.	€ 92,- tot € 125,-*	< 1
			10	6	8	6	4	34	6,8	2	10	
13	Gaskanon	geluid	ca. € 500 incl toebehoren	€ 30,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden.	vooral beperkt voor zangvogels	ca. 2 ha.			ca. 2 ha.	ca. € 250	20 jaar
			8	6	4	4	8	30	6,0			
	3.4 Overig											
14	(Aard)magnetisme (Bye Bye Birdie Power Wing)	Overig	€ 100,- tot € 119,-	€ 25,- tot € 85,-	Zeer veel hinder tijdens werk. Als magneten in de boom worden geplaatst moet er omheen worden gewerkt.	Reacties zijn zeer wisselend, van ideaal tot totale nonsense.				450 m2 - 1.250 m2	€ 800,- tot € 2.600,-	> 30
			10	6	2	4	6	28	5,6	2	4	
15	Capsaicine/Tabasco/ Chilipeper	Overig (Smaak)			Zeer veel hinder tijdens werk. Alsin de boom word geplaatst moet er omheen worden gewerkt. Misschien geeft het af op product	Minimaal				n.v.t	n.v.t	< 1
			8	8	2	2	2	22	4,4	2	8	

16	Mensen/-hondenharen	Overig (Geuren)			Zeer veel hinder tijdens werk. Als in de boom wordt geplaatst moet er omheen worden gewerkt. Misschien geeft het af op product																		< 1
			8	8	2	2	2	22	4,4														
17	Nertsen-/wezel-/knoflookgeur	Overig (Geuren)			Zeer veel hinder tijdens werk. Als in de boom wordt geplaatst moet er omheen worden gewerkt. Misschien geeft het af op product																		< 1
			6	8	2	2	2	20	4,0														
18	Scarecrow Motion Activated Sprinkler	Overig	€ 58,30 tot € 77,48	€ 1.000,- tot € 1.300,-	hinder tijdens werk, moet gedeactiveerd worden.							150 m2	€ 4.000,- tot € 5.200,-										4
			10	2	4	4	6	26	5,2			2	2										
19	Valkenier	Overig	± € 40,-/uur ± € 120,-/dag ± 30 dagen 30 dagen * € 120,- = € 3.600,-	€ 60,- tot € 150,-*	minimaal	Zeer goed, mits op de juiste manier uitgevoerd.	extreem arbeidsintensief. Meerdere keren per week, voor een aantal maanden					Valk: ± 60 ha.	€ 60,-*										< 1
			2	4	10	6	4	26	5,2			10	10										
20	Vogel-/hagelnetten	Overig	€ 22.283,- / ha.	€ 672,- / ha.	moet goed opgelet worden tijdens werk. Of overal genoeg werkruimte is. Groeiremming door blokkeren van het licht.	als vogels niet worden ingesloten is dit zeer effectief.	Eenmalig aanbrengen is voldoende zeer arbeidsintensief					n.v.t.	€ 20.183,- / ha.										> 30
			2	2	4	10	8	26	5,2			6	2										
3.5 Combinatie																							
21	Irri-tape / UV-holografisch lint	Reflectie + Geluid	€ 105,- tot € 120,- /rol a 100 of 150 m.	€ 1.100,-*	minimaal, misschien lastig tijdens werk							0,10 ha./rol 1.500 m1/ha.	€ 1.100,00										< 1
			10	2	8	6	4	30	6,0			2	4										
22	Robot vogelverschrikker RoBoVo	Diverse combi	€ 1.000,-	€ 25,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden. Kan in de weg zitten tijdens werk							> 10 ha.	€ 100,-										4
			4	10	8	8	8	38	7,6			10	10										
23	Scary Man	Beweging + Beeltenis + Geluid + Licht	€ 795,- tot € 950,-	€ 50,- tot € 237,-	geluid kan storend zijn voor omwonenden. Kan in de weg zitten tijdens werk							1 - 4 ha	€ 199,- tot € 950,-										4
			6	6	6	6	6	30	6,0			8	6										

CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

F 0345 470 799

www.clm.nl