

## Onderzoek naar de effectiviteit van BirdAlert voor het verjagen van wilde ganzen

A&W-rapport 20-377  
Sovon rapport 2022/112



in opdracht van

**Bij**  
12

Werkt voor provincies



# Onderzoek naar de effectiviteit van BirdAlert voor het verjagen van wilde ganzen

A&W-rapport 20-377, Sovon rapport 2022/112

---

E.F. Kappers  
J. Stahl  
J.B. Latour  
M. Frauendorf  
K.H. Oosterbeek  
M.J. Wortel

**Foto Voorplaat**

Birdalert met kanon en Scareman in actie, Elena F. Kappers

**E.F. Kappers, J. Stahl, J.B. Latour, M. Frauendorf, M.J. Wortel 2023**

Onderzoek naar de effectiviteit van BirdAlert voor het verjagen van wilde ganzen. A&W-rapport 20-377, Sovon rapport 2022/112. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden en Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

**Opdrachtgever****BIJ12**

Leidseveer 2  
3511 SB Utrecht  
Telefoon 085 486 2222

**Uitvoerders****Altenburg & Wymenga  
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden  
Science Park 400, Matrix II, k1.05  
1098 XH Amsterdam  
Telefoon 0511 47 47 64  
info@altwym.nl  
[www.altwym.nl](http://www.altwym.nl)

**SOVON**

Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
Telefoon 024 741 0410  
info@sovon.nl  
[www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

---

**Projectnummer**  
20-377

**Projectleider**  
J. Latour

**Status**  
Eindversie

---

**Autorisatie**  
J. Latour

**Paraaf**

**Datum**  
10 mei 2023



---

**Kwaliteitscontrole**  
E. Oosterveld

**Paraaf**



## Inhoud

---

<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 Achtergrond	3
1.2 Doel en focus	3
<b>2 Materialen en methoden</b>	<b>5</b>
2.1 Veldproef voor verjaging van ganzen	5
2.2 Metingen aan verstoring van andere vogelsoorten	13
<b>3 Resultaten</b>	<b>15</b>
3.1 Veldexperiment voor verjaging van ganzen	15
3.2 Metingen aan verstoring van andere vogelsoorten	22
<b>4 Conclusies</b>	<b>24</b>
<b>5 Literatuur</b>	<b>27</b>
<i>Bijlage 1 Vragenlijst interviews met deelnemende agrariërs</i>	<i>28</i>
<i>Bijlage 2 Veldexperiment voor verjaging van ganzen</i>	<i>29</i>
<i>Bijlage 3 Mobiele BirdAlert en verstoring van andere soorten</i>	<i>36</i>

### Dankwoord

Dit onderzoek was mede mogelijk door samenwerking met agrariërs in Noord-Holland, Fryslân, Utrecht en Zeeland, allen bedankt. Naast de auteurs van het rapport waren ook J. van Assen, M. Frauendorf (A&W), F. Majoor en J. Keijzer (Sovon) bij de uitvoering in het veld. W. van Dijk, F. Ensink en I. van Ommeren hebben vanuit BIJ12 als opdrachtgever kritisch meegedacht. Onze dank gaat ook uit naar R.H. Pedersen van WildDetect Denmark voor technische hulp bij de aansturing van de apparatuur, B. Pronk voor actuele ganzeninformatie in Noord-Holland, J. Thissen en F. Smit vanuit de commissie onderzoek van BIJ12 en de leden van de begeleidingsgroep voor het meedenken in alle stadia van het onderzoek.



## Samenvatting

---

Als waterrijk land met intensieve landbouw en uitgestrekte moerasgebieden biedt Nederland in het winterhalfjaar ruimte voor arctische trekganzen en zijn er daarnaast standganzenpopulaties aanwezig die in Nederland broeden. De in landbouwgebieden foeragerende ganzen zorgen voor aanzienlijke economische schade aan landbouwgewassen, waarvoor door de overheid jaarlijks aanzienlijke vergoedingen worden uitgekeerd.

Maatregelen en technieken die ervoor kunnen zorgen dat ganzen op schadegevoelige percelen geweerd worden, staan volop in de belangstelling.

Doel van dit onderzoek is om de toegevoegde waarde van akoestische wering met behulp van het BirdAlert systeem te onderzoeken als onderdeel van het pakket aan niet-dodelijke preventieve maatregelen om gewasschade door ganzen te voorkomen en te beperken.

BirdAlert®<sup>1</sup> is een systeem van akoestische wering waarbij de aanwezigheid van vogels in een eerste stap via een microfoon wordt gedetecteerd en waarbij vervolgens soortspecifieke schrikgeluiden middels luidsprekers in het veld worden uitgezonden. Het doel hiervan is om de aanwezige vogels te verjagen.

De focus van het onderzoek lag op graslandpercelen met foeragerende Grauwe ganzen en Brandganzen. In eerste instantie richt het onderzoek zich op de late winter (eind januari - februari) en het voorjaar (maart - begin mei) en daarmee op de schade tot aan de eerste snede. Dit is in Nederland de grootste schadepost op grasland. We hebben in mindere mate ook in de zomer gemeten. De aanwezigheid van ganzen op graslandpercelen is door middel van tweewekelijkse keuteltellingen gedocumenteerd. Er waren drie verschillende behandelingen: de BirdAlert behandeling, de 'BirdAlert plus' behandeling (versterking van de akoestische wering door een knalapparaat en visuele wering door een Scareman) en een controlegroep met conventionele wering volgens de gangbare praktijk in het gebied (bijv. verjaging met ondersteunend afschot). De metingen zijn binnen twee jaar uitgevoerd op in totaal 65 graslandpercelen in de provincies Fryslân, Noord-Holland, Zeeland en Utrecht. De data zijn met behulp van een GLMMs met *nested random effects* statistisch geanalyseerd.

Ook is gekeken naar de mate waarin gewenning als reactie op de wering optreedt bij ganzen. Daarnaast is met behulp van mobiele BirdAlert apparatuur gekeken of ook andere vogelsoorten op graslandpercelen reageren op de wering van de ganzen. Door middel van interviews zijn ervaringen van de deelnemers met de toepassing van de apparatuur opgevraagd.

### *Effectiviteit van de wering tijdens de veldproef*

Op percelen met een 'BirdAlert plus' (met knalapparaat en Scareman) behandeling worden er significant minder keutels geteld ten opzichte van de controle behandeling. Dit betekent dat de BirdAlert plus behandeling effectiever is dan de conventionele gangbare wering op de controle percelen. Het verjagingseffect van de BirdAlert zonder extra knalwering is niet significant verschillend ten opzichte van de controle. Dit betekent dat de inzet van de BirdAlert apparatuur even effectief is dan de conventionele gangbare wering op de controle percelen.

### *Kans op gewenning*

Wij hebben geen aanwijzingen gevonden dat gewenning aan de BirdAlert of BirdAlert plus is opgetreden in een gemiddelde proefperiode van 5,4 weken.

### *Effecten op andere vogels*

De metingen op de BirdAlert behandeling wijzen niet op een verhoogd niveau van schrikreacties van andere vogelsoorten. Met name watervogels en vogels in sociale groepen reageren soms op het geluid, mogelijk heeft dit te maken met het feit dat deze vogels vaak samen met ganzen foerageren en gebruik maken van de schrikreacties van ganzen om de eigen veiligheid te beoordelen.

*Ervaringen met de toepassing*

De inzet van de 'BirdAlert plus', maar vaak ook de simpele BirdAlert, kan onrust en hinderreacties geven bij omwonenden. Er is vooral grote terughoudendheid bij boeren om in het voorjaar of in de zomer een systeem met aanvullende knalapparatuur en visuele wering in te zetten.



# 1 Inleiding

---

## 1.1 Achtergrond

In de afgelopen decennia zijn de populaties van ganzen sterk toegenomen in Europa (Fox et al. 2010, Fox & Leafloor 2018). Naast veranderingen in jachtdruk wordt deze toename vooral veroorzaakt door de overstap van ganzen van traditionele overwinteringsgebieden in natte natuurgebieden of extensief beheerd boerenland naar intensief beheerde landbouwgebieden (van Eerden et al. 1996; van Eerden et al. 2005, Fox et al. 2005; Mason et al. 2018). Als waterrijk land met intensieve landbouw en uitgestrekte moerasgebieden biedt Nederland in het winterhalfjaar ruimte voor arctische trekganzen en zijn er daarnaast standganzenpopulaties aanwezig die in Nederland broeden. De in landbouwgebieden foeragerende ganzen zorgen voor aanzienlijke economische schade aan landbouwgewassen. waarvoor door de overheid jaarlijks aanzienlijke vergoedingen worden uitgekeerd.

Maatregelen en technieken die ervoor kunnen zorgen dat ganzen op schadegevoelige percelen geweerd worden, staan volop in de belangstelling. In het Nederlandse beleid rondom faunaschade is de grondgebruiker zelf verantwoordelijk voor het voorkomen of beperken van faunaschade. Om voor een tegemoetkoming in faunaschade in aanmerking te komen, is het nemen van niet-dodelijke preventieve maatregelen in de meeste gevallen vereist.

In 2018 is in opdracht van BIJ12 het rapport 'Overzicht onderzoek schadesoorten in Nederland en Leidraad beoordeling onderzoek wildschade' opgesteld (Buij, Lammertsma & Melman 2018). Dit onderzoek bevatte een methodiek voor de beoordeling van effectiviteitsstudies naar preventieve maatregelen op het voorkomen van schade aan gewassen door in het wild levende diersoorten. De auteurs hebben het systeem van *BirdAlert* benoemd als een kansrijke en momenteel beschikbare niet-dodelijke preventieve oplossing. BirdAlert is in staat geluiden van grauwe ganzen, brandganzen, spreeuwen, meeuwen en roeken in het veld te herkennen en daar vervolgens een automatische verjaagrespons op te geven door bijvoorbeeld het afspelen van een soortspecifieke alarmroep of het inschakelen van bijvoorbeeld een knalapparaat of opblaaspop. Buij, Lammertsma & Melman (2018) bevelen in hun rapportage verder onderzoek aan naar de effectiviteit van de BirdAlert in de context van faunaschade in Nederland. BIJ12 heeft voor dit vervolgonderzoek opdracht gegeven aan Altenburg & Wymenga en Sovon Vogelonderzoek Nederland. In dit rapport wordt van dit onderzoek verslag gedaan.

## 1.2 Doel en focus

Doel van het onderzoek is om de toegevoegde waarde van akoestische wering met behulp van het BirdAlert systeem te onderzoeken als onderdeel van het pakket aan niet-dodelijke preventieve maatregelen om gewasschade door beschermde inheemse diersoorten te voorkomen en te beperken.

Om dit doel te bereiken zijn voorafgaand aan het onderzoek de volgende keuzes gemaakt om de focus van het onderzoek te kunnen bewaken:

**Soortkeuze:** Ten aanzien van de schadeveroorzakende soort - en het vermogen van de BirdAlert apparatuur om onderscheid te maken tussen soorten -, ligt de focus op gebieden met veel foeragerende Grauwe ganzen en Brandganzen. Dit zijn de dominante schadesoorten in Nederland (Buij & Koffijberg 2019) die de apparatuur kan detecteren.

**Gewaskeuze:** het onderzoek richt zich op maatregelen tegen graslandschade. Dit is het gewas waarvoor de grootste schade jaarlijks wordt uitgekeerd (Buij & Koffijberg 2019). De meeste schade (87%) wordt geconstateerd op blijvend grasland.

**Gebiedskeuze:** de onderzoeksgebieden liggen buiten ganzenfoerageergebieden omdat buiten ganzenfoerageergebieden verjagingsmiddelen mogen worden ingezet om ganzen te weren. Deels liggen percelen van het onderzoek in de buurt van ganzenfoerageergebieden. De keuze is gevallen op gebieden met veel graslanden, veel ganzen en aanzienlijke schade in de afgelopen jaren. Ook het draagvlak bij boeren om mee te doen aan het onderzoek was een belangrijk keuzecriterium.

**Keuze periode van het jaar:** in eerste instantie richt het onderzoek zich op de late winter (eind januari - februari) en het voorjaar (maart - begin mei) en daarmee de schade tot aan de eerste snede. Dit is de grootste schadepost op grasland (Buij & Koffijberg 2019). We hebben in mindere mate ook in de zomer gemeten.

**Keuze responsparameter keuteldichtheid:** belangrijkste responsparameter in de proef is de aanwezigheid van de ganzen. Door tweewekelijks op alle proefpercelen keuteltellingen te doen documenteren we de aanwezigheid van ganzen in de afgelopen periode.

Omdat ganzen op niet-dodelijke vormen van wering vaak met gewenning reageren, is onderzoek naar mogelijke **gewenning** bij toepassing van de BirdAlert een onderdeel van het onderzoek. Omdat wij weten dat gedragsgewenning van individuele dieren in het wild niet goed te onderzoeken valt, voeren we gerichte analyses uit van de begrazingsdrukdata om effecten van gewenning in de dataset te achterhalen, bijvoorbeeld door intensiteit van begrazingsdruk door de tijd te vergelijken tussen controle percelen en experimentele percelen.

Bij de beoordeling van de effectiviteit van weringsmaatregelen voor ganzen rijst ook de vraag naar (ongewenste) **effecten op andere vogelsoorten**. Hierbij ligt onze focus op weidevogels en andere vogelsoorten die graslanden benutten om te foerageren of te rusten. Met gerichte metingen met mobiel ingezette BirdAlert apparatuur kunnen we registreren hoe andere vogelsoorten op de BirdAlert reageren.

## 2 Materialen en methoden

---

### 2.1 Veldproef voor verjaging van ganzen

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van i) de apparatuur die in deze proef is gebruikt om ganzen te verjagen en ii) met welk experimenteel protocol; iii) welke variabelen tijdens het experiment zijn gemeten.

#### 2.1.1 Materialen

BirdAlert®<sup>1</sup> is een systeem van akoestische wering waarbij de aanwezigheid van vogels van specifieke soorten in een eerste stap via een microfoon wordt gedetecteerd en waarmee vervolgens soortspecifieke schrikgeluiden middels luidsprekers in het veld worden uitgezonden met het doel de aanwezige vogels te verjagen. Binnen een straal van 250 meter kan het systeem roeken, meeuwen, ganzen en spreeuwen herkennen aan hun geluid (Steen et al. 2015). De BirdAlert heeft een bereik van ongeveer 20 hectare.

BirdAlert® omvat een detectiesysteem bestaande uit een box met aanhangend een microfoon. Verder is de BirdAlert-box ook uitgerust met externe verbindingspoorten die de aansluiting van maximaal vijf verjagingsmiddelen mogelijk maken (bijv. luidsprekers, vliegermasten, knalapparaat, laserapparatuur, opblaaspomp), evenals een zonnepaneel (zie figuur 2.1).



*Figuur 2.1: Voorkant en achterkant van een BirdAlert opstelling met een box op een onderstel, met aangesloten microfoon, luidsprekers en zonnepaneel.*

Zodra vogels zijn gedetecteerd, kan BirdAlert de aangesloten schrikmiddelen activeren in een variabel patroon. Het systeem maakt gebruik van een soort-specifieke bibliotheek van schrikgeluiden die afgespeeld worden via aangesloten luidsprekers. De combinatie van schrikgeluiden wordt door het systeem gerandomiseerd om gewenning te voorkomen. De

BirdAlert is voorzien van een SIM-kaart en GPS. Het apparaat kan op afstand worden bediend via een WebApp op de computer of op de tablet/smartphone.

Voor dit onderzoek hebben we ons gericht op het testen van de effectiviteit van de BirdAlert voor het verjagen van ganzen. Ten aanzien van de schadeveroorzakende soorten die het BirdAlert systeem kan detecteren hebben wij ons gefocust op de Grauwe gans en de Brandgans. Dit zijn de meeste schade veroorzakende ganzensoorten (Buij & Koffijberg 2019).

De apparatuur werd via de WebApp ingesteld om met geluidssensoren te werken voor het vaststellen van de aanwezigheid van ganzen (met name ganzen in de lucht, aangezien ganzen vliegend het meeste geluid produceren). Vervolgens produceerde de apparatuur biologisch relevante geluiden zoals het geluid van predatoren of angstkreten van ganzen.

Alle apparaten werden in het veld aan een zonnepaneel gekoppeld waardoor ze verder werden opgeladen. Het zonnepaneel dat in het veld op het statief was geïnstalleerd, werd altijd naar het zuiden georiënteerd, zodat het in de beste omstandigheden was om de apparatuur opgeladen te houden.

Wij hebben elke BirdAlert box van twee luidsprekers voorzien (figuur 2.2, links). Deze behandeling noemen we in de rapportage doorgaans 'BirdAlert' behandeling. Daarnaast is een deel van de BirdAlerts ook met een knalapparaat en een Scareman uitgerust (figuur 2.2). In het rapport refereren we aan deze behandeling als "BirdAlert plus".



*Figuur 2.2: BirdAlert box met microfoon en twee luidsprekers ("BirdAlert" behandeling in dit experiment); knalapparaat en Scareman opblaaspop die als extra verjagingsmiddel aan de BirdAlert werden gekoppeld in de "BirdAlert plus" behandeling.*

De apparaten werden vanaf afstand bediend: het batterijniveau werd gecontroleerd en de instellingen (volume, activeringsvolgorde en agressiviteit van de verjagingsmiddelen) konden snel worden aangepast.

De 'slaap' instellingen van de BirdAlerts werden als volgt ingesteld: de microfoon stond altijd aan om detecties te registreren; verjaagresponses werden alleen in bepaalde tijdsvensters aangezet. Luidsprekers en opblaaspop waren actief van zonopkomst tot zonsondergang (afgerond op het uur); het gaskanon was van 9 uur 's ochtends tot 6 uur 's avonds actief (in alle seizoenen). In de nacht vond geen wering door de BirdAlert plaats, dit in verband met overlast voor omwonenden.

### 2.1.2 Verzamelde gegevens en veldprotocol

In onze proef hebben wij ons beperkt tot blijvend grasland. Dit is het gewas waarvoor jaarlijks landelijk de grootste schade wordt uitgekeerd (Buij & Koffijberg 2019).

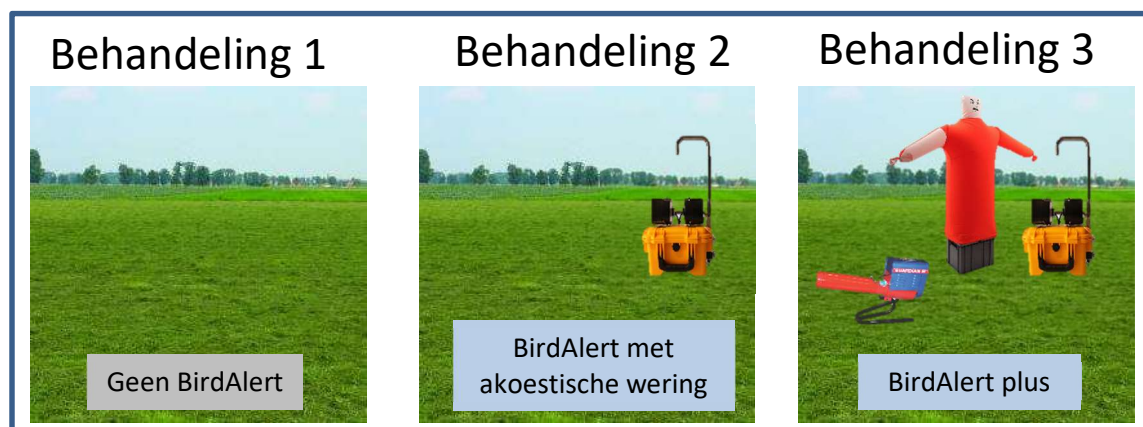
We hebben ons gericht op de winter en het voorjaar om de effectiviteit van de apparatuur in de periode tot aan de eerste snede te meten. Aanvullend zijn metingen gedaan in de zomer in gebieden waar Grauwe ganzen zomerschade veroorzaken.

Ten aanzien van de keuze voor het type gebied zijn we buiten ganzenfoerageergebieden aan de slag gegaan. We hebben in Friesland wel in de buurt van ganzenfoerageergebieden gewerkt omdat hier gebieden te vinden waren waar doorgaans veel ganzen aanwezig waren. Selectiecriteria voor de onderzoeksgebieden waren: blijvend grasland, veel ganzen en aanzienlijke schade in de afgelopen jaren. Daarnaast was draagvlak bij agrariërs om mee te doen aan het onderzoek een essentiële voorwaarde.

De plaatsing van de apparatuur binnen een boerenbedrijf werd bepaald op basis van een combinatie van factoren: aanwezigheid van ganzen (op basis van ervaringen van de grondeigenaar); voldoende afstand tot andere verstoringsbronnen binnen het experiment (min. 300 m van een andere behandeling); voldoende afstand tot ganzenfoerageergebieden (>200m) en voldoende afstand tot bebouwing (huizen, campings).

Om de effectiviteit van het BirdAlert systeem te testen, hebben wij de aanwezigheid van ganzen gemeten op percelen met de BirdAlert of de BirdAlert Plus behandeling, maar ook op percelen waar er geen apparatuur stond, dit als controlegroep. Het resulterende steekproefontwerp werd dus opgedeeld in drie behandelingen (figuur 2.3).

Alle percelen werden in overleg met de agrariërs gekozen om een vergelijkbare begrazingsdruk te realiseren. De controlepercelen (Behandeling "1", figuur 2.3) zijn gekenmerkt door ganzenwering volgens de gangbare praktijk, in alle gebieden was tijdens de proef schadewering met ondersteunend afschot toegestaan. Op de percelen met een BirdAlert of BirdAlert plus behandeling vond er verder geen andere manier van wering plaats door de boeren of jagers.



Figuur 2.3: visualisatie van de experimentele opzet met drie behandelingen.

Om de aanwezigheid van ganzen te meten, werden lijntransecten gebruikt die zich uitstrekken tot maximaal 250 m van de apparatuur. De luidsprekers werden in de richting van het transect gericht. In het geval van controlepercelen werden de lijntransecten op een willekeurig punt begonnen. Op tien plotjes op regelmatige afstanden langs elk transect werden verse ganzenkeutels geteld (meetpunten) binnen een cirkel van 4 m<sup>2</sup> (zie figuur 2.4). Elk transect werd om de week gemeten (meetronde) voor een minimale periode van een maand. De dichtheid aan ganzenkeutels is een erkende maat voor de intensiteit van begrazing door ganzen (Ebbinge *et al.* 1975). De keuteltellingen vormen een goede kwantitatieve maat voor de graasdruk in de voorgaande 2 weken. De meetronde in week 10 heeft dus betrekking op de graasdruk in de weken 8-10. Omdat keutels niet langer zichtbaar zijn dan 14 dagen (Latour & Stahl 2018), werden de metingen om de week gedaan. Afbraakprocessen van keutels die kunnen zorgen voor het verdwijnen van keutels op de plots, zullen op alle behandelingen in gelijke snelheid verlopen. Alle plotjes werden met GPS vastgelegd en hetzelfde transect kon zo elke meetronde worden gemeten (meetplotjes met ca. 4 m nauwkeurigheid op vergelijkbare plek tijdens opeenvolgende metingen).



Figuur 2.4: Ganzenkeuteltelling op een 4 m<sup>2</sup> plotje langs een transect.

Tabel 2.1: Het aantal meetpercelen per provincie per seizoen en jaar.

Seizoen	Jaar	Provincies					Totaal
		Noord-Holland (NH)	Friesland (FR)	Zeeland (ZE)	Zuid-Holland (ZH)	Utrecht (UT)	
Voorjaar	2021	14	9	6	-	-	29
Zomer	2021	10	-	-	2	2	14
Winter	2022	-	6	-	-	-	6
Voorjaar	2022	16	-	-	-	-	16
<b>Totaal</b>		40	15	6	2	2	65

### 2.1.3 Gewenning

Mogelijke gewenning van de ganzen op de BirdAlert hebben we onderzocht door het verloop van het aantal keutels en het aantal detecties door de BirdAlert door de tijd heen te bekijken. Het aantal keutels (per transect) van opeenvolgende meetrondes werd hierbij gelinkt aan het gemiddeld aantal dagelijkse detecties voor exact dezelfde (meet)periode. Bij gewenning wordt verwacht dat geleidelijk aan de hoeveelheid keutels weer toeneemt bij gelijk blijvende weringsactiviteit. Dit werd gedaan voor de metingen in het voorjaar waarvoor een grote steekproef beschikbaar was (tabel 2.1). Detecties van ganzen (via microfoon) en responses van de BirdAlert (via de luidsprekers) zijn sterk gecorreleerd (figuur B2.1 en B2.2). We hebben bewust ervoor gekozen alleen de detecties van overdag te gebruiken bij de visualisatie van gewenning, omdat ook alleen overdag responses door het apparaat plaats vonden. Omdat mogelijk ook 's nachts ganzen aanwezig waren op het perceel (en keutels hebben achtergelaten), kan dit leiden tot een kleine bias in de verhouding van detecties en keutels.

### 2.1.4 Interviews met de deelnemers

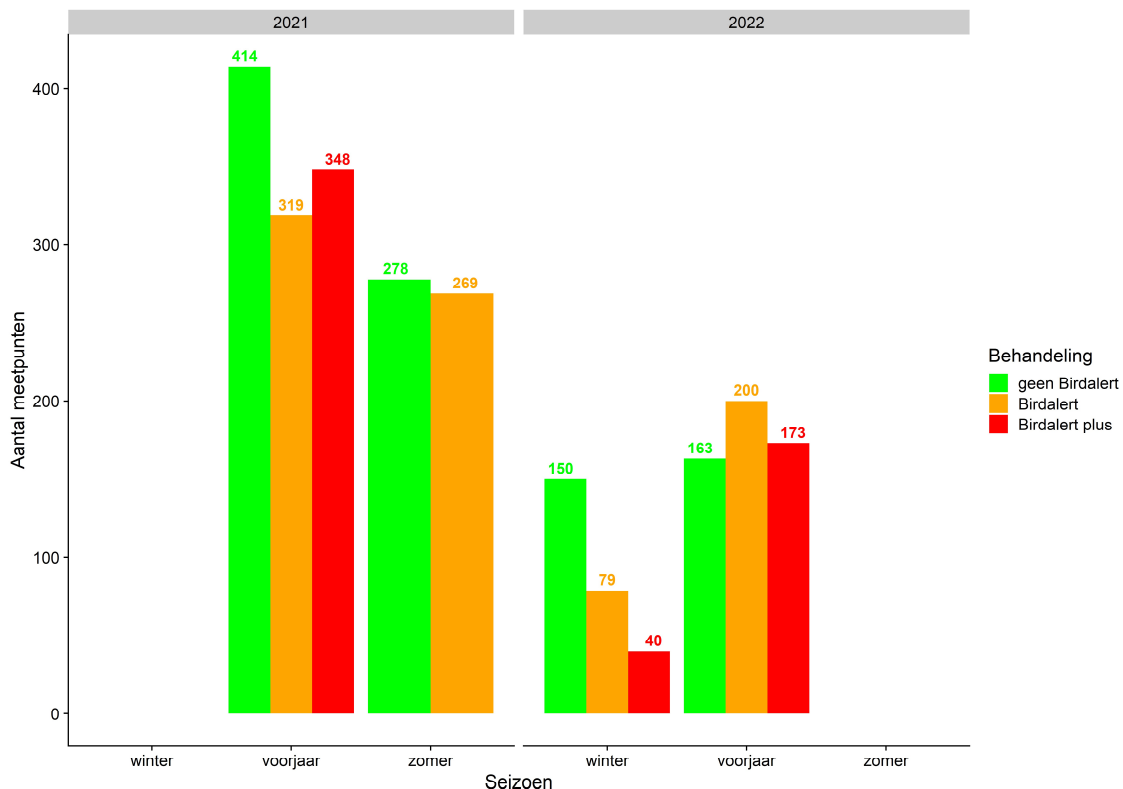
Voor een kwalitatieve aanvulling van de verzamelde gegevens, hebben we interviews gehouden met deelnemende agrariërs uit Noord-Holland (3), Friesland (1) en Zeeland (2). De interviewkandidaten zijn vooraf geselecteerd op basis van een goede steekproef van deelname met verschillende behandelingen en tijdens verschillende seizoenen. De gesprekken zijn telefonisch gevoerd in de periode tussen 13 en 17 juni 2022.

In de interviews is gevraagd naar de persoonlijke beoordeling van de effectiviteit van de inzet van de BirdAlert, de invloed die deze inzet heeft gehad op de bedrijfsvoering, de mate van overlast die is gerapporteerd vanuit de omgeving en of het bedrijf het gebruik van BirdAlert zou willen voortzetten. Een volledige vragenlijst is opgenomen in bijlage 2.

De interviews gingen dus niet over de gebruiksvriendelijkheid van de apparatuur. De apparatuur werd steeds door de onderzoekers geplaatst.

### 2.1.5 Statistische analyse

In het veld zijn in totaal op 2643 meetpunten, verspreid over twee jaren, drie seizoenen en drie behandelingen, ganzenkeutels geteld. De meeste metingen zijn in het voorjaar ( $n=1747$ ) gedaan. Omdat de apparatuur soms uitviel, zijn de meetrondes met een incomplete periode van verjaagacties niet meegenomen in de analyse. Dit resulteerde in een dataset met een steekproef van 2433, waarbij de meeste metingen nog steeds in het voorjaar hebben plaatsgevonden ( $n=1617$ , figuur 2.5).



Figuur 2.5: Overzicht van de het aantal meetpunten met ganzenkeutels per jaar, seizoen en behandeling. Het aantal boven de staaf geeft de steekproef weer.

We hebben het effect van de BirdAlert op de aanwezigheid van ganzen op de proefpercelen geanalyseerd met behulp van een regressiemodel (*Generalized linear mixed model*) met een Poisson verdeling (Zuur et al., 2009). Voor de analyse is meetronde 1 niet meegenomen, omdat de eerste meetronde geen informatie geeft over het effect van de behandeling, maar een eerste meting van de beginsituatie is (zie ook figuur 2.7). Dit resulteerde in een steekproef van 1804. Om redenen die aan het eind van deze paragraaf worden genoemd, hebben we in de (hoofd)analyse alleen gefocust op de winter en het voorjaar, wat uiteindelijk tot een steekproef van 1398 leidde.

Tabel 2.2 laat alle variabelen zien die in het model zijn gebruikt. De afhankelijke variabele is het aantal ganzenkeutels per meetpunt. Elk meetpunt is hierbij één datapunt. Op één transect liggen 10 meetpunten (zie ook par. 2.1.2). Elk transect heeft een unieke ID voor elke unieke datum waar werd gemeten. Transecten zijn in maximaal 6 verschillende meetrondes gemeten.

Als onafhankelijke variabelen zijn 'Behandeling', 'Dagnummer', 'Provincie' en 'Jaar' toegevoegd (tabel 2.2; vergelijking 2.1). We zijn geïnteresseerd in het effect van de behandeling en willen tegelijkertijd voorkomen dat het effect van 'Behandeling' op het aantal keutels beïnvloed wordt door bijvoorbeeld 'Dagnummer', 'Provincie' of 'Jaar'. Dat betekent dat het model bij de schatting van het effect van de BirdAlert op het aantal keutels rekening houdt met mogelijke verschillen in het aantal keutels tussen jaren, tussen periodes in het jaar en tussen provincies.

Er is voor een *nested random effect*<sup>1</sup> gekozen (ID perceel/ID transect; tabel 2.2, vergelijking 2.1). Om rekening te kunnen houden met correlaties in de ruimte en in de tijd (effect van herhaalde metingen op dezelfde percelen en dezelfde transecten), worden respectievelijk een 'ID perceel'

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Random\\_effects\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Random_effects_model)

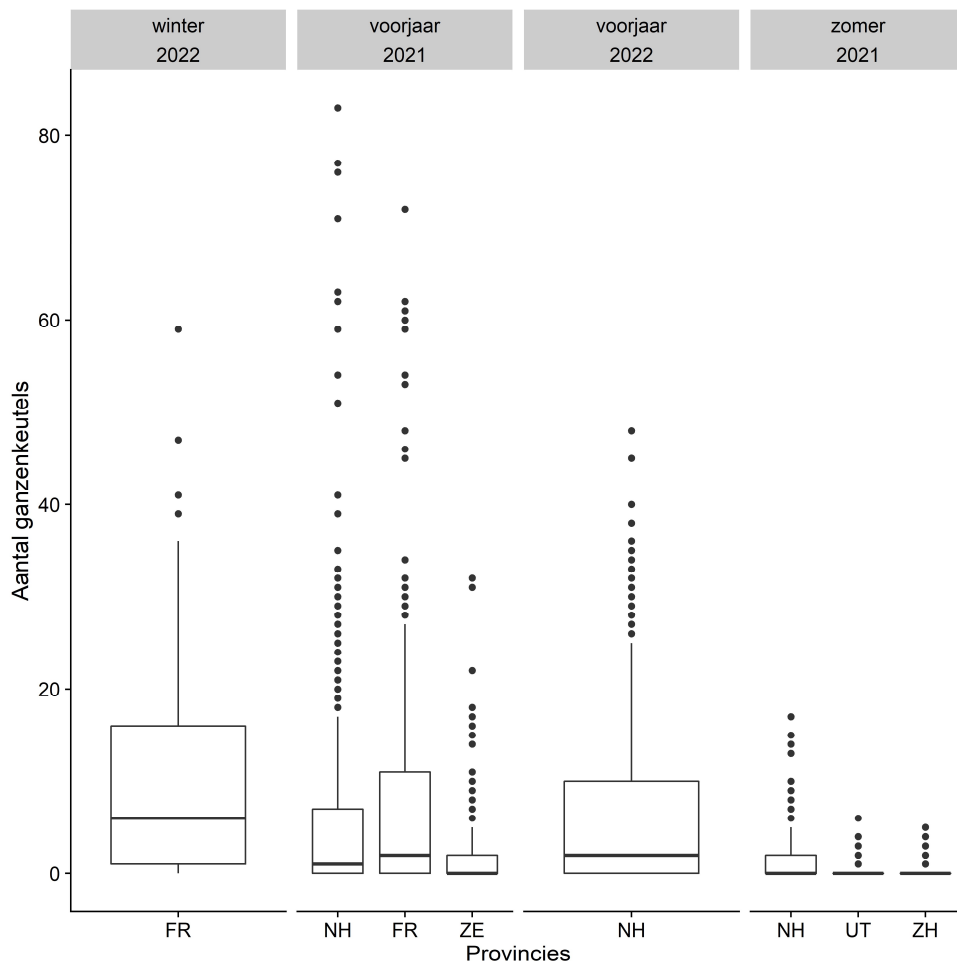


en een 'ID transect' als randomeffect toegevoegd. Dit met oog op het feit dat de 10 meetpunten die op één perceel liggen, afhankelijker zijn van elkaar dan meetpunten van twee verschillende percelen, en de punten op een perceel op een bepaalde dag (transect) afhankelijker van elkaar zijn dan dezelfde punten op een andere dag.

*Tabel 2.2: Overzicht van de variabelen die gebruikt zijn in het opgeschoonde statistische model (voor voorjaar en winter). Noot: Bij een steekproef van 140 transecten met 10 meetpunt per steekproef zou je een totale steekproef van 1400 verwachten. Echter zijn in de praktijk niet altijd exact 10 meetpunten per transect genomen, waardoor de steekproef lager uitvalt. Gemiddeld zijn 9.9 meetpunten per transect in de praktijk gemeten met een standard deviatie van 0.5.*

Type variabele	Naam	Beschrijving en codering
<b>Afhankelijk</b>	Aantal keutels	Aantal getelde ganzenkeutels per meetpunt
<b>Onafhankelijk</b>	Behandeling	3 niveaus: geen BirdAlert; BirdAlert; BirdAlert plus
	Dagnummer	1= 1 januari
	Provincie	5 niveaus: NH=Noord-Holland; FR=Friesland; UT=Utrecht; ZE=Zeeland; ZH=Zuid-Holland
	Jaar	2 niveaus: 2021; 2022
<b>Random effect(s)</b>	ID perceel	Het perceel waar transecten werden gemeten (n=38)
	ID transect	Het transect dat op een perceel op een bepaalde dag werd gemeten (n=140)

Verder waren de waarnemingen ook verspreid over 5 provincies (figuur B2.5). Echter, in Utrecht en Zuid-Holland zijn alleen transecten in de zomer gemeten, waarbij ook slechts twee behandelingen (geen BirdAlert plus) plaats vonden (figuur 2.6). Verder waren er juist in deze twee provincies veel nulwaarnemingen. Dit betekent dat er veel meetpunten waren waar geen ganzenkeutels zijn aangetroffen. De gegevens van de zomerproeven zijn daarom apart van de voorjaars- en winterdata (zie boven) geanalyseerd (n=406).



Figuur 2.6: Aantal ganzenkeutels per meetpunt per provincie, seizoen en jaar. Het streepje toont de mediaan, de box toont de 1e en 3e kwartiel, de verticale lijn toont de minimum en maximum 1,5 kwartielafstand. De punten tonen de uitschieters.

Belangrijk is dat de percelen aan het begin van de proef vergelijkbaar attractief zijn voor de ganzen. Statistisch aantoonbaar verschilt de ganzenbegrazing op de percelen van de verschillende behandelingen voorafgaand aan de proef niet significant (BirdAlert:  $z = -0.7$ ,  $p = 0.5$ ; BirdAlert plus:  $z = -1.7$ ,  $p = 0.09$ ). Dat betekent dat de percelen in beginsel onder vergelijkbare begrazingsdruk stonden.

Alle hieronder beschreven statistische analyses zijn uitgevoerd in R (versie 4.1.1, R Development Core Team, 2021).

Het volledig model ziet er als volgt uit:

$$\text{Aantal keutels} \sim \text{Behandeling} + \text{Dagnummer} + \text{Provincie} + \text{Jaar} + (1|ID\ perceel/ID\ transect) \quad \text{Vergelijking 2.1}$$

Voordat de analyse uitgevoerd is, zijn de correlaties tussen de onafhankelijke variabelen gecheckt (figuur B2.7).

Het 'complete' model (lees: met alle onafhankelijke variabelen; tabel 2.2 en vergelijking 2.1) is geanalyseerd met het R-package *glmmTMB* (Brooks et al., 2017). Omdat er veel nullen in de

dataset waren (figuur 3.8), is het model gecontroleerd op *zero-inflatie* en over-dispersie (Zuur et al., 2009).

Aansluitend is een *model selectie* benadering<sup>2</sup> toegepast (Burnham & Anderson 1998, Zuur et al. 2009) waarbij alleen de meest belangrijke onafhankelijke variabelen in het model worden gehouden. De uitkomsten van dit zo genoemde *final model* worden in de resultaten gepresenteerd.

## 2.2 Metingen aan verstoring van andere vogelsoorten

### 2.2.1 Data verzameling

In het voorjaar 2022 is op verschillende plekken in Gelderland de BirdAlert (zonder Plus variant) getest op andere vogelsoorten. Dit gebeurde door te zoeken naar potentiële plekken met weidevogels en andere watervogels in het agrarisch gebied, plas-drassen, moerasgebied en uiterwaarden. Het ging zowel om weidevogels met pullen als om foeragerende groepen.

In totaal hebben 73 verstoringssacties plaats gevonden die betrekking hadden op in totaal 1121 individuele vogels. Er werd telkens geprobeerd om de vogels niet eerst te verstoren tijdens het plaatsen van de BirdAlert aan de rand van het perceel. Waar dat wel het geval was is er langere tijd gewacht voordat de test is uitgevoerd.

De afstanden en reacties zijn via de app Field Maps verzameld. Daarbij is de afstand vanaf de BirdAlert tot aan de groep gemeten en de reactie van de vogels geprotocolleerd. De geluidsprikkel bestond uit het afspelen van de 'random sequence' van de BirdAlert met maximaal 3 herhalingen.

### 2.2.2 Statistische analyse

We hebben de frequentie van opkijken en opvliegen berekend voor alle soortgroepen bij elkaar. Verder is de frequentie van opvliegen en opkijken ook berekend voor steltlopers als aparte soortgroep omdat deze de grootste steekproef vormden.

Dit is gedaan door gebruik te maken van een regressie model (*Generalized linear mixed model*) met binomiale verdeling (Zuur et al., 2009).

Tabel 2.3 laat alle variabelen zien die in de modellen gebruikt zijn. Er zijn verschillende modellen met twee afhankelijke variabelen gemaakt: de opkijkkans en de opvlieggkans. De onafhankelijke variabele groeps grootte is een variabele waarvoor we in het geval van een mogelijk effect van afstand op opkijk- of opvlieggkans willen corrigeren. Dat betekent dat het model bij de schatting van de respons van afstand op de opkijkkans bijvoorbeeld rekening houdt met dat er ook een effect kan zijn van groeps grootte. De verdeling van de gegevens wat betreft afstand naar de BirdAlert en de groeps grootte is te vinden in figuren B4.1 en B4.2. Datum is als random effect toegevoegd omdat verstoringssacties die op dezelfde dag hebben plaats gevonden waarschijnlijk (bijvoorbeeld in verband met weersomstandigheden) afhankelijker zijn van elkaar dan metingen op verschillende dagen.

Tabel 2.3: Overzicht van de variabelen die gebruikt zijn in de statistische modellen.

Type variabele	Naam	Beschrijving en codering
Afhankelijk	Opkijkreactie	Reactie op BirdAlert: 0=geen reactie, 1=opkijken

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Model\\_selection](https://en.wikipedia.org/wiki/Model_selection)

	Opvliegreactie	Reactie op BirdAlert: 0=geen reactie of opkijken, 1=opvliegen of weglopen
Onafhankelijk	Afstand	Afstand van groep vogels tot de BirdAlert
	Groeps grootte	Grootte van de groep
Random effect	Datum	Datum

Alle complete modellen zijn geanalyseerd zoals beschreven in tabel 2.4. Alle hierboven beschreven statistische analyses zijn uitgevoerd in *R* (versie 4.1.1, R Development Core Team, 2021).

Tabel 2.4: Overzicht van de getoetste 'complete' modellen.

Model	Beschrijving	Soortgroep
1	Opkijkkans ~ Afstand + Groeps grootte + (1 Datum)	Alle soortgroepen
2	Opvlieggkans ~ Afstand + Groeps grootte + (1 Datum)	Alle soortgroepen
3	Opkijkkans ~ Afstand + Groeps grootte + (1 Datum)	Steltlopers
4	Opvlieggkans ~ Afstand + Groeps grootte + (1 Datum)	Steltlopers

### 3 Resultaten

#### 3.1 Veldexperiment voor verjaging van ganzen

In totaal zijn er 2433 metingen verricht aan ganzenkeutels, verdeeld over 65 percelen op vier verschillende momenten in de tijd (tabel 3.1). Het voorjaarsexperiment vond in 2021 plaats tussen 1 maart en 14 mei en in 2022 tussen 9 maart en 21 april. Het experiment in de winter is tussen 19 januari en 3 maart 2022 uitgevoerd. Het experiment in de zomer vond plaats tussen 3 augustus en 16 september 2021. Iedere proefperiode duurde gemiddeld 5,4 weken.

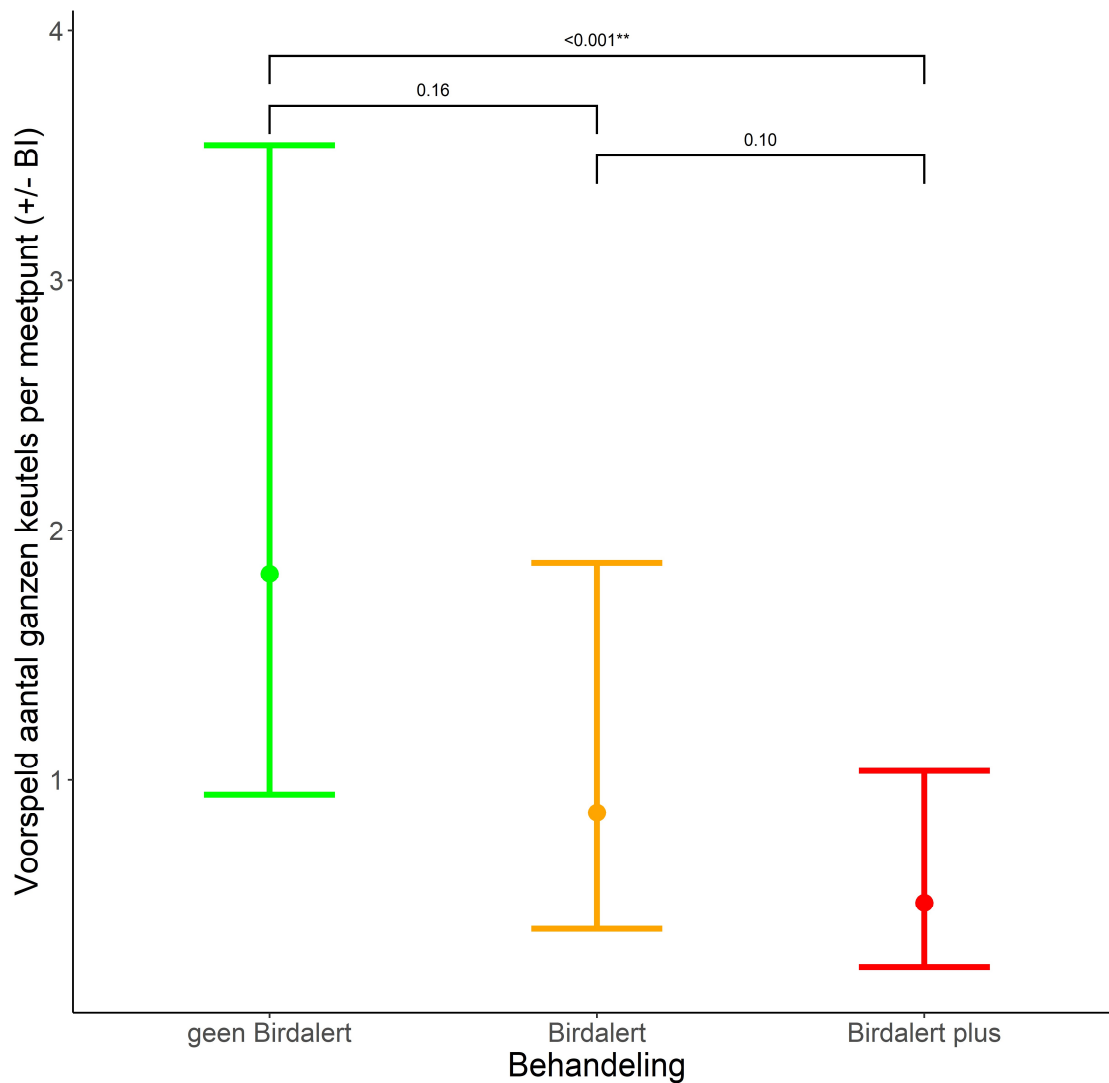
Zeventien agrariërs hebben deelgenomen aan de proef, waarvan 9 tijdens meer dan een periode (tabel 3.1).

Tabel 3.1: Het aantal percelen waar metingen hebben plaatsgevonden per provincie per seizoen en jaar.

Seizoen	Jaar	Provincies					Totaal
		Noord-Holland (NH)	Friesland (FR)	Zeeland (ZE)	Zuid-Holland (ZH)	Utrecht (UT)	
Voorjaar	2021	14	9	6	-	-	29
Zomer	2021	10	-	-	2	2	14
Winter	2022	-	6	-	-	-	6
Voorjaar	2022	16	-	-	-	-	16
<b>Totaal</b>		40	15	6	2	2	65

##### 3.1.1 Het effect van de behandeling op de begrazingsdruk

Op percelen waar een 'BirdAlert plus' is gebruikt zijn significant minder ganzenkeutels geteld vergeleken met percelen waar geen BirdAlert stond (figuur 3.1; tabel 3.2). Echter, er is geen significant verschil in het aantal keutels gevonden tussen percelen waar geen BirdAlert is geplaatst (controle behandeling) en waar de gewone BirdAlert is geplaatst (figuur 3.1; tabel 3.2). Ook tussen de BirdAlert en de 'BirdAlert plus' is geen significant verschil in het aantal keutels gevonden (figuur 3.1; tabel 3.2).



Figuur 3.1: Het door het model voorspeld aantal keutels per meetpunt ( $\pm 95\%$  betrouwbaarheidsinterval) in elke behandeling rekening houdend met een seizoens- en jaareffect. Het significantieniveau van de verschillen staat bovenin de figuur. Een effect is significant bij  $p < 0,05$ .

In 2022 zijn meer keutels geteld dan in 2021, dit wijst op een grotere begrazingsdruk door ganzen in 2022 (figuur B2.9; tabel 3.2). In de statistische analyse is voor dit verschil tussen jaren gecorrigeerd.

Tabel 3.2: Overzichtstabel met de waarden voor elke variabele van het model.

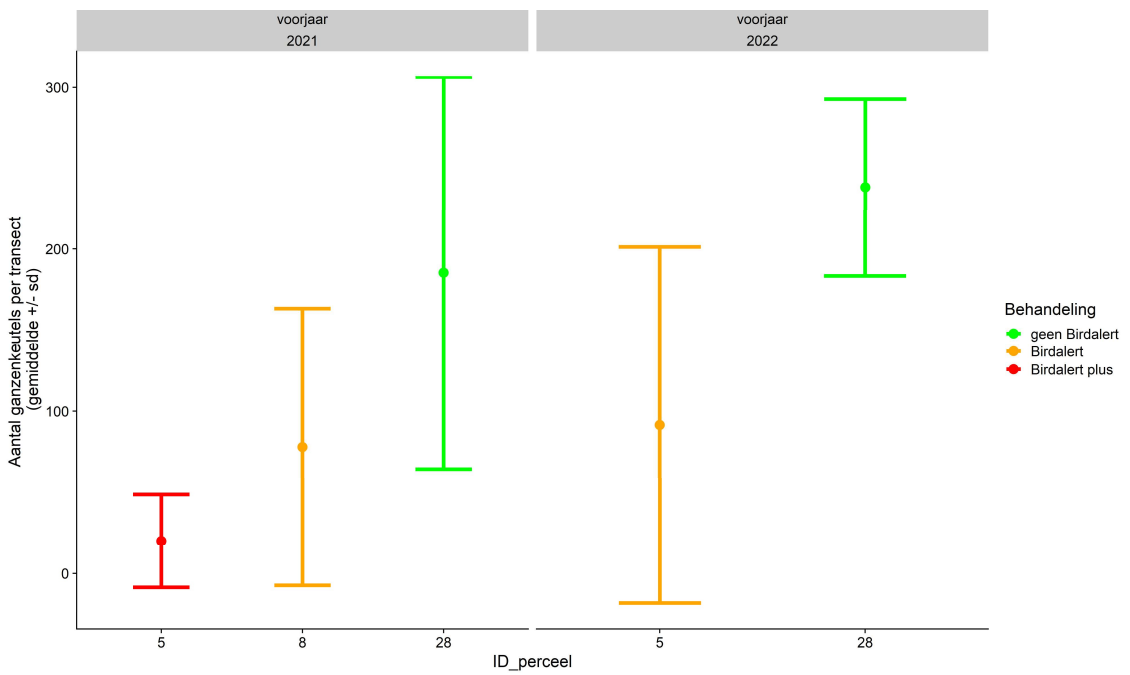
Variabele	Estimate	Standaard error	P waarde
Intercept*	0.602	0.338	0.0748
BirdAlert	-0.742	0.473	0.1165
BirdAlert plus	-1.281	0.452	<b>0.0046</b>
Jaar	0.919	0.280	<b>0.0010</b>

\* De behandeling 'geen BirdAlert' is de referentiecategorie.

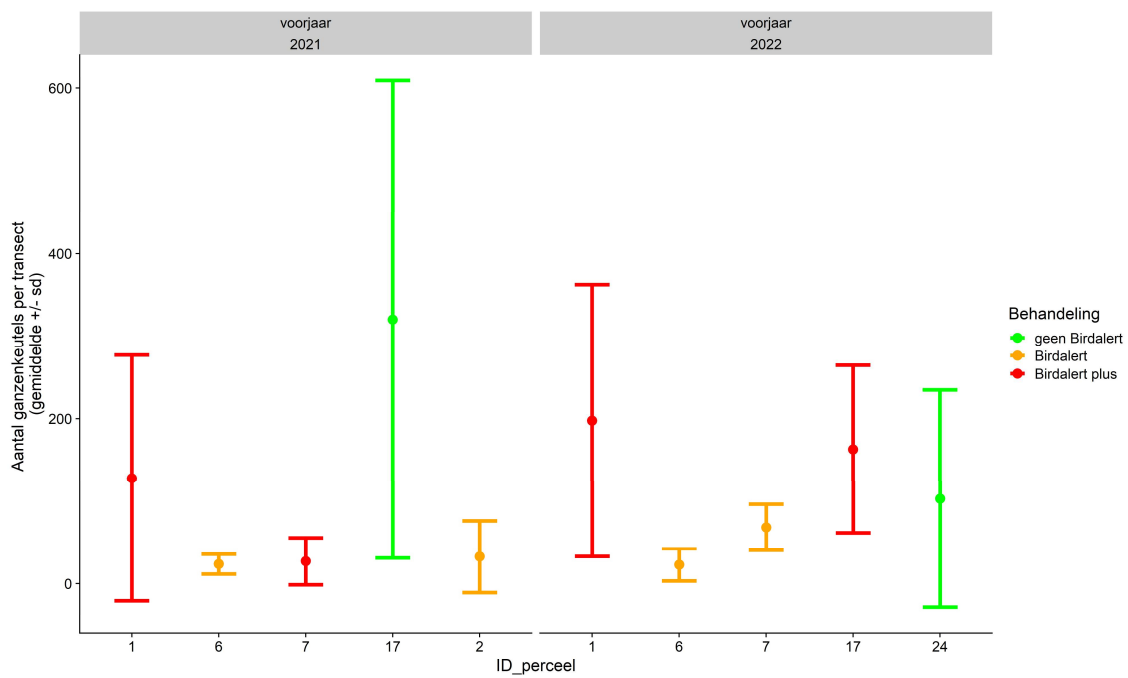
Er was geen significant verschil in begrazingsdruk tussen de verschillende provincies of in de loop van het seizoen voor de metingen in de winter en in het voorjaar.

*Enkele detailvoorbeelden*

Voor enkele voorbeelden hebben we nader gekeken naar de effecten van de verschillende behandelingen. Het valt op dat er zowel in tijd als in de ruimte veel variatie is. Terwijl op sommige percelen in opeenvolgende jaren zeer vergelijkbare resultaten van de proef werden behaald (voorbeeld in figuur 3.2), verschillen andere locaties juist duidelijk tussen jaren (voorbeeld figuur 3.3).



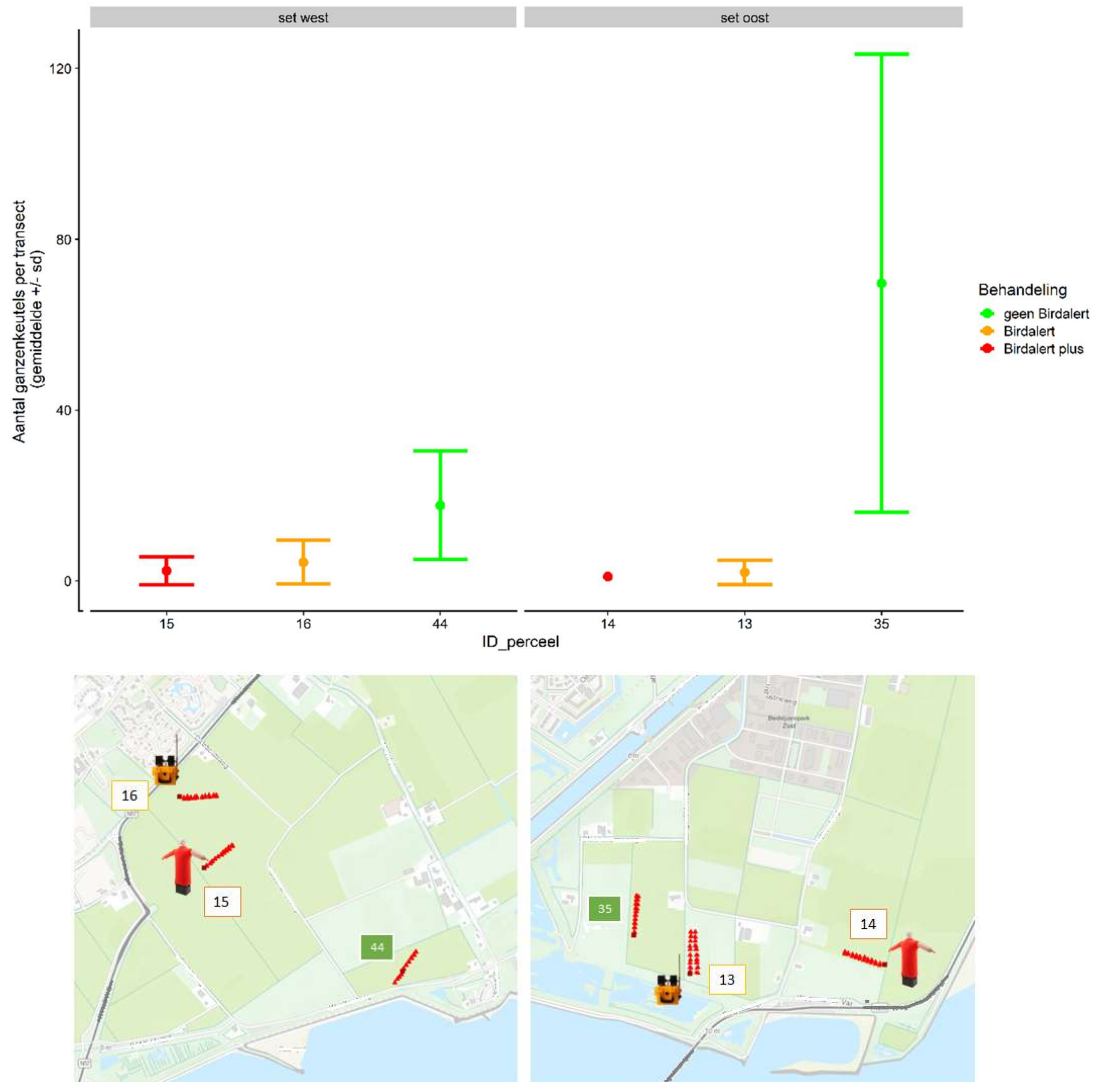
Figuur 3.2: Voorbeeld van percelen met een consistent resultaat in twee opeenvolgende jaren.



Figuur 3.3: Voorbeeld van percelen met afwijkend ganzenbezoek in twee opeenvolgende jaren en veel variatie tussen behandelingen.

Figuur 3.4 toont een voorbeeld van het effect van de behandelingen op enkele percelen gemeten in verschillende gebieden in dezelfde provincie.





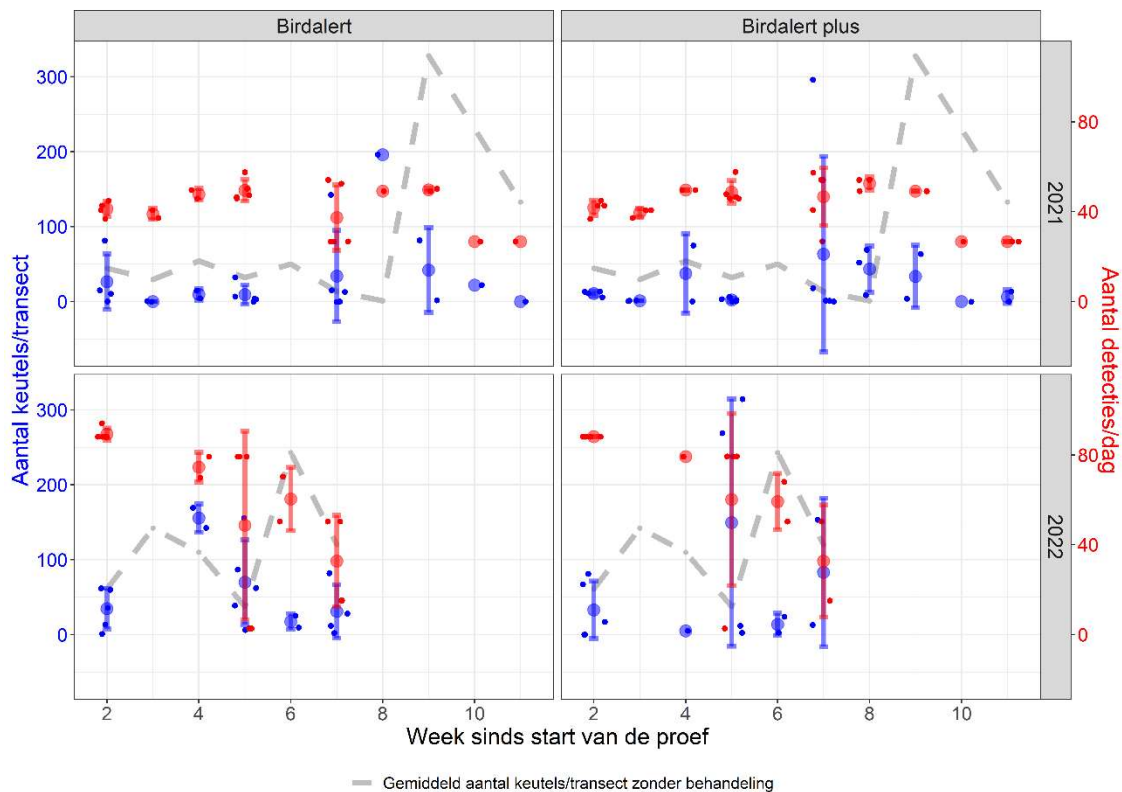
Figuur 3.4: Voorbeeld van het effect van de verschillende behandelingen op percelen in verschillende gebieden (binnen dezelfde provincie) die in dezelfde periode werden gemeten tijdens het voorjaar 2021.

Weliswaar wordt dus op lokale schaal veel variatie gevonden, het totaalbeeld geeft een duidelijk effect van BirdAlert plus.

### 3.1.2 Analyse van gewenning aan de BirdAlert tijdens de proef

Aan de hand van figuur 3.5 kunnen we geen aanwijzingen vinden dat gewenning aan de BirdAlert of BirdAlert plus is opgetreden. Gewenning wordt zichtbaar indien het aantal keutels toeneemt terwijl het aantal detecties constant blijft. Dit betekent dat er op een perceel in de loop van de proef meer ganzen aanwezig zijn, ondanks een gelijkblijvend niveau van verjaging door de BirdAlert. We zien een soortgelijk patroon bijvoorbeeld in de vierde week sinds de start van het experiment bij de BirdAlert behandeling in 2022 (figuur 3.5). Echter zien we aan de hand van de grijze stippellijn dat ook het aantal keutels op percelen zonder behandeling steeg, dit wijst op een algehele toename van de begrazingsdruk in het gebied, bijvoorbeeld door een stijgend

aantal ganzen. Ook in week 8 van het experiment in 2021 is een stijging van het aantal keutels te zien bij de BirdAlert behandeling. Ook deze toename duidt op een fluctuatie in ganzenaantallen (zie grijze stippellijn) daarnaast betreft het ook een kleine steekproef (één transect). In de BirdAlert plus behandeling zien we in 2021 in de zevende week en in 2022 in de vijfde week een toename van het aantal keutels, terwijl het aantal detecties relatief constant blijft. Echter zien we hier een grote variatie in het aantal keutels op de verschillende transecten waardoor we ook hier geen aanwijzing voor gewenning kunnen constateren.



Figuur 3.5: Het aantal getelde keutels per transect (blauwe punten en lijn) en het aantal detecties per dag (rode punten en lijn) per week sinds de start van de proef. De gestippelde grijze lijn geeft het gemiddeld aantal keutels per transect voor de controle transecten (zonder behandeling) weer.

### 3.1.3 Ervaringen van de deelnemers en vergelijking met resultaten van de proef

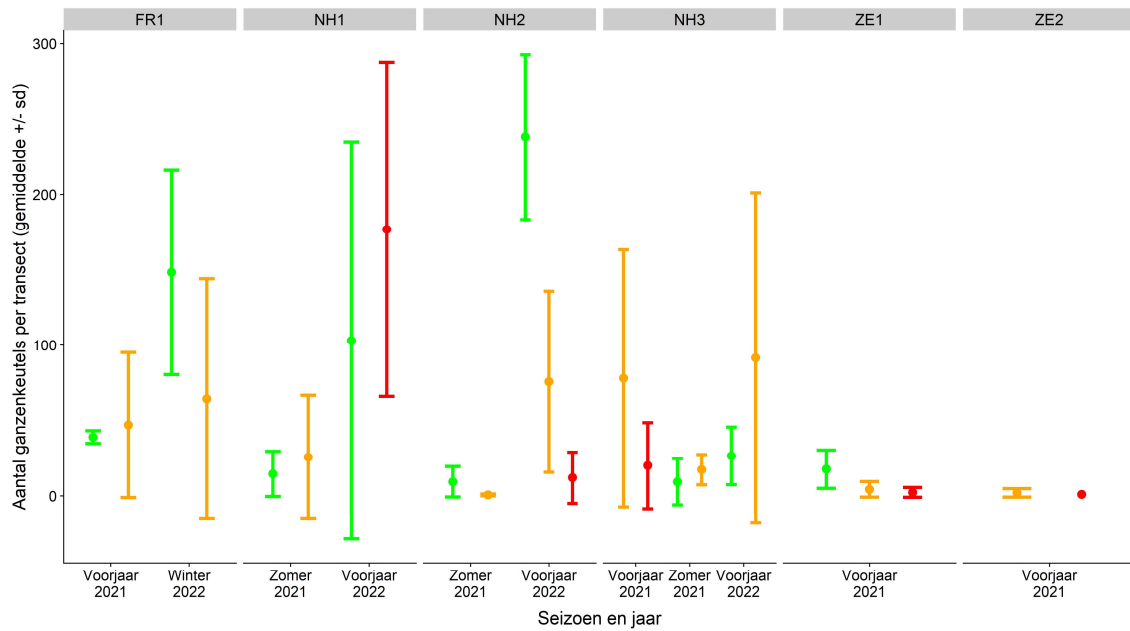
In tabel 3.3 zijn de ervaringen van de geïnterviewde deelnemers samengevat. Op basis van de antwoorden is een inschatting gemaakt van het subjectieve oordeel (positief of negatief) over de algemene werking van de BirdAlert, het verjagen van de ganzen, het verjagen van andere weidevogels, problemen met de weidegang en reacties vanuit de omgeving.

Een algemeen positieve indruk over de inzet van de BirdAlert leidde bij vijf deelnemers tot de overweging om een BirdAlert aan te schaffen, al was deze positieve indruk niet bij iedereen in overeenstemming met een door hun waargenomen effect op de gewasschade, of een tijdens de veldproef gemeten effect op het aantal getelde ganzenkeutels. Voor drie deelnemers kunnen de aanschafkosten een belemmering zijn. Hoewel negatieve reacties van omwonenden bij vier deelnemers een rol speelden, was dit slechts voor één deelnemer een reden om de BirdAlert niet te willen inzetten.

In onderstaande grafieken zijn per deelnemer ook de resultaten van de ganzenkeuteltellingen weergegeven voor de verschillende behandelingen (zie figuur 3.6).

Tabel 3.3: Resultaten van de interviews met zes deelnemende agrariërs. Met de rode kleur is een negatieve ervaring weergegeven, met de groene kleur een positieve. Op sommige vragen kon een deelnemer geen antwoord geven (vraagteken).

Deelnemer	Jaar	seizoen	#percelen	Behandeling	Effect op									
					Algemene indruk	ganzenkeutels	Verjagen? dieren	Effect op schade	Verjagen weidevogels	Problemen weidegang	Reacties omgeving	Aanschaf BirdAlert	Overwegingen	
NH 1	2021	voorjaar	2	BA+/contr	-	?	nee	nee	nee	nee	-	nee		
NH 1	2021	zomer	4	1BA/3contr	-	-	nee	nee	nee	nee	-	nee		
NH 1	2022	voorjaar	3	2BA+/1contr	-	-	nee	nee	nee	nee	-	nee		
NH 2	2021	voorjaar	1	contr	+	?	ja	?	?	nee	nee	ja (BA+)	nee	
NH 2	2021	zomer	2	BA/contr	+	+	ja	?	?	nee	nee	ja (BA+)	nee	
NH 2	2022	voorjaar	3	BA/BA+/cont	-	+	nee	?	?	nee	nee	ja (BA+)	nee	
NH 3	2021	voorjaar	2	BA/BA+	+	?	ja	ja	?	nee	-	ja (BA+)	overlast buurt	
NH 3	2021	zomer	2	BA/contr	+	-	ja	ja	?	nee	-	ja (BA+)	overlast buurt	
NH 3	2022	voorjaar	2	BA/contr	+/-	-	ja/nee	ja	?	nee	nee	ja (BA+)	overlast buurt	
FR 1	2021	voorjaar	2	BA/contr	+	-	ja	nee	nee	nee	-	ja	kosten/stikstofplannen	
FR 1	2022	winter	2	BA/contr	+	-	ja	nee	nee	nee	nee	ja	kosten/stikstofplannen	
ZE 1	2021	voorjaar	3	BA/BA+/cont	+	+	ja	?	nee	nee	nee	ja	kosten	
ZE 2	2021	voorjaar	2	BA/BA+	+	+	ja	ja	nee	ja	-	ja	kosten	

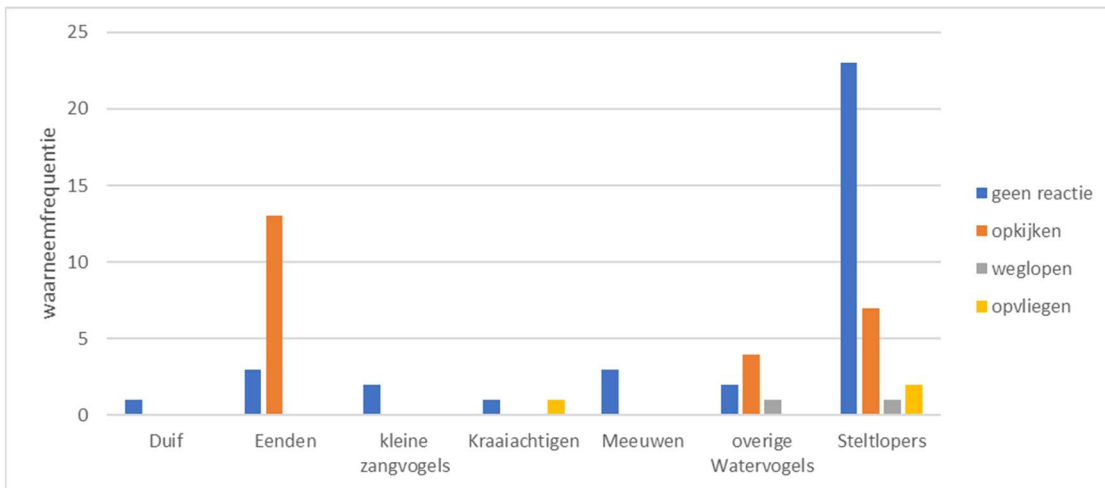


Figuur 3.6: Het gemiddeld aantal ganzenkeutels ( $\pm$ SD) per transecten per deelnemer voor alle drie behandelingen (rood=BirdAlert plus, geel=BirdAlert, groen=controle).

### 3.2 Metingen aan verstoring van andere vogelsoorten

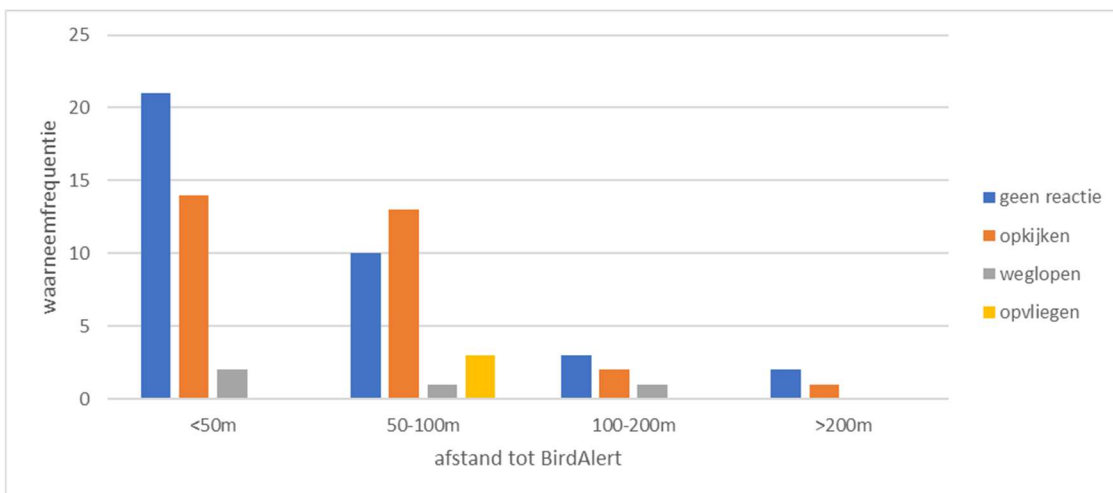
In totaal hebben 73 verstoringssacties door een BirdAlert (zonder Plus) plaats gevonden met in totaal 1121 individuele vogels.

We hebben de kans op opkijken en opvliegen berekend voor alle soortgroepen bij elkaar. Verder is de kans op opvliegen en opkijken ook berekend voor alleen steltlopers omdat deze groep de grootste steekproef vormden (figuur 3.7).



Figuur 3.7: Het aantal waargenomen reacties van groepen (of individuele) vogels.

Visualisatie van de ruwe gegevens laat zien dat er geen sterkere reactie op de BirdAlert lijkt te zijn bij een kleinere afstand tussen de vogel en de BirdAlert (figuur 3.8).



Figuur 3.8: Het aantal waargenomen reacties uitgesplitst voor verschillende afstandsklassen.

Dit wordt ook bevestigd door de uitkomsten van de modellen. De afstand naar de BirdAlert had geen significant effect op zowel de opvlieg als de opkijkkans, dit voor zowel alle soortgroepen bij elkaar als ook voor de steltlopers apart (tabel 3.4; figuren B3.4 - B3.7).

Ook de groepsgrootte heeft geen significant effect op de opkijk -of opvlieggkans (zowel alle soortgroepen bij elkaar als ook steltlopers apart; tabel 3.4, figuren B3.8 – B3.11).

Tabel 3.4: Waardes voor alle variabelen van de statistische modellen (zie tabel 2.4 voor lijst van complete modellen). Vetgedrukte variabelen hebben een significant effect op de afhankelijke variabele ( $P < 0,05$ ).

Model	Variabele	Estimate	Standaard error	P waarde
1 (opkijkkans voor alle soortgroepen)	Intercept	0.045	0.418	0.914
	Afstand	0.001	0.004	0.768
	Groepsgrootte	-0.024	0.016	0.118
2 (opvlieggkans voor alle soortgroepen)	<b>Intercept</b>	<b>-2.722</b>	<b>0.812</b>	<b>&lt;0.0001</b>
	Afstand	-0.003	0.008	0.676
	Groepsgrootte	0.021	0.017	0.231
3 (opkijkkans voor de steltlopers)	Intercept	-1.043	0.984	0.289
	Afstand	-0.011	0.011	0.325
	Groepsgrootte	0.022	0.032	0.499
4 (opvlieggkans voor de steltlopers)	<b>Intercept</b>	<b>-2.544</b>	<b>0.950</b>	<b>0.007</b>
	Afstand	-0.006	0.012	0.610
	Groepsgrootte	0.035	0.032	0.273

## 4 Conclusies

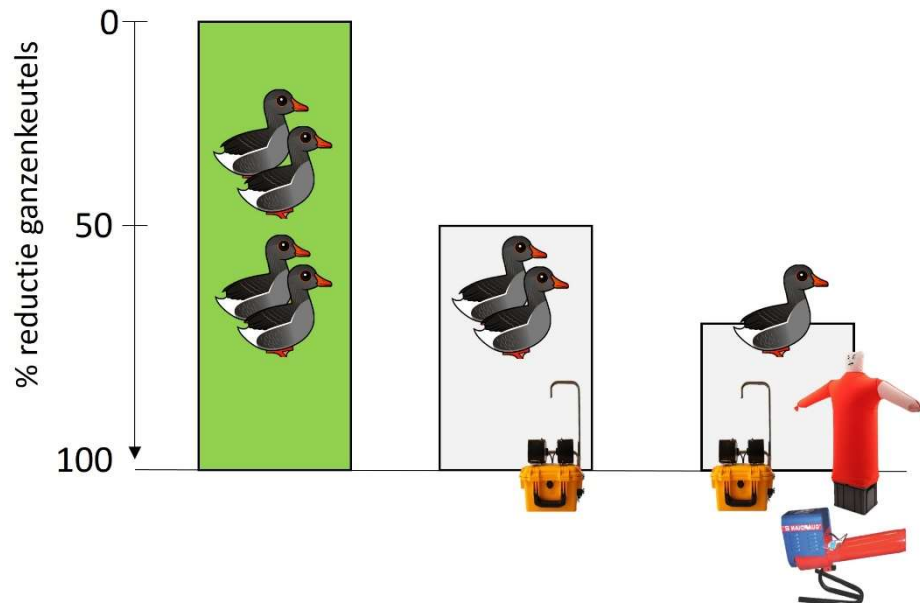
In dit hoofdstuk beschrijven we de conclusies die getrokken kunnen worden uit de in hoofdstuk 3 gepresenteerde resultaten. In een eerste stap vatten we de resultaten in tabel 4.1. samen waarbij we de uitkomsten duiden vanuit het doel van de apparatuur, namelijk succesvolle en blijvende wering van ganzen en weinig storende bijwerkingen (ongewenste effecten op mensen of dieren in de omgeving). Vertrekpunt voor de beoordeling van de effectiviteit is steeds een vergelijking met de situatie op referentiepercelen waar wering volgens de gangbare praktijk was toegestaan. In de proefsituatie omvat de gangbare praktijk wering door ondersteunend afschot.

Tabel 4.1: Samenvatting van de conclusies met stoplicht kleuren. Groen geeft een positief resultaat (vanuit het doel ganzenwering) weer, geel een wisselend resultaat, rood een negatief resultaat (vanuit het doel ganzenwering). Het symbool “=” geeft een neutraal resultaat weer.

Behandeling	Effectiever dan controle	Kans op gewenning	Ervaringen van boeren	Ervaringen van omwonenden	Effect op andere vogels
BirdAlert	=	-	+/-	-	geen
BirdAlert plus	+	-	+/-	--	niet getest

### Effectiviteit van de wering tijdens de veldproef

- Op percelen met een ‘BirdAlert plus’ (met knalapparaat en Scareman) behandeling worden er significant minder keutels geteld ten opzichte van de controlebehandeling. Dit betekent dat de BirdAlert plus behandeling effectiever is dan de conventionele gangbare wering op de controle percelen (ca. 60% reductie in ganzenkeutels, figuur 4.1).
- Het verjagingseffect van de BirdAlert zonder extra knalwering is niet significant verschillend ten opzichte van de controle. Dit betekent dat de inzet van de BirdAlert apparatuur even effectief is als de conventionele gangbare wering op de controlepercelen.



Figuur 4.1: Infographic met schematische weergave van de onderzoeksresultaten. Vergelijken met de gangbare weringspraktijk zorgt gebruik van de BirdAlert voor halvering van het aantal keutels op het perceel, bij inzet van de BirdAlert Plus wering loopt het aantal keutels terug naar ca. 40% van de keutels in de referentiesituatie met gangbare weringspraktijken (copyright ganzen: Birdorable®).

#### Variatie in de tijd en in de ruimte.

- Met name op controlepercelen (zonder BirdAlert apparatuur) treedt veel variatie op. Dit heeft mogelijk te maken met de op deze percelen ingezette 'conventionele' / gebruikelijke weringstechnieken en tussen gebieden verschillende intensiteit van de wering op de controlepercelen.
- Aan het begin van het experiment hadden de door ons gekozen percelen voor de verschillende behandelingen een vergelijkbaar niveau van begrazing, waardoor een effect op de uitkomsten (verschillen in behandeling) van verschillende attractiviteit van percelen voor het begin van de proef kan worden uitgesloten.
- Daarnaast kunnen percelen verschillend attractief zijn voor ganzen, waar bepaalde gebieden traditioneel intensiever worden gebruikt door ganzen en waar er in sommige gebieden en sommige periodes ook 's nachts wordt gefoerageerd op de percelen. In de nacht vond geen wering door de BirdAlert plaats, dit in verband met overlast voor omwonenden. De ophoping van keutels tijdens nachtelijke foerageerperiodes telt echter mee bij de bepaling van de begrazingsdruk op de percelen. Maar dit effect is bij de BirdAlert hetzelfde als op de controlepercelen.

#### Kans op gewenning

- Wij hebben geen aanwijzingen gevonden dat gewenning aan de BirdAlert of 'BirdAlert plus' is opgetreden in een gemiddelde proefperiode van 5,4 weken.

#### Effecten op andere vogels

- De 'BirdAlert plus' kon niet in weidevogelrijk gebieden getest worden vanwege draagvlak en regelgeving. Effecten op andere vogels werden met een simpele BirdAlert getest. De metingen wijzen niet op een verhoogd niveau van schrikreacties van andere vogelsoorten op de BirdAlert.

- Met name watervogels en vogels in sociale groepen reageren (soms) op het geluid, mogelijk heeft dit te maken met het feit dat deze vogels vaak samen met ganzen foerageren en gebruik maken van de schrikreacties van ganzen om de eigen veiligheid te beoordelen. Bij dit onderzoek werd alleen het effect van afgespeelde angstkreten van ganzen onderzocht en niet of de reactie van de ganzen zelf versterkend kan werken op de reactie van andere soorten.

#### *Ervaringen met de toepassing*

- De inzet van de 'BirdAlert plus', maar vaak ook de simpele BirdAlert, kan onrust en hinderreacties geven bij omwonenden.
- Er is grote terughoudendheid bij boeren om in het voorjaar of in de zomer een BirdAlert Plus in te zetten. Boeren zijn bezorgd over negatieve reacties van buren of recreanten. Plaatsing van een knalapparaat (in de experimentele setting) was met name mogelijk in meer open streken, zoals in sommige regio's in Friesland of op percelen langs snelwegen of spoorlijnen waar minder fietsers of wandelaars langs de percelen onderweg zijn.
- Boeren zijn wisselend positief over de effecten van BirdAlert.
- De inschatting van de effectiviteit van de apparatuur door de boeren komt grotendeels overeen met de metingen op het perceel van de boer.
- Gebruiksvriendelijkheid van de apparatuur is niet onderzocht



## 5 Literatuur

---

- Brooks, M.E, Kristensen, K., van Benthem, K.J., Magnusson, A., Berg, C.W., Nielsen, A., Skaug, H.J., Maechler, M. and Bolker, B.M. (2017). glmmTMB Balances Speed and Flexibility Among Packages for Zero-inflated Generalized Linear Mixed Modeling. *The R Journal*, 9(2), 378-400.
- Buij, R., Lammertsma, D., & Melman, D. (2018). Overzicht onderzoek schadesoorten in Nederland en leidraad beoordeling onderzoek wildschade. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2888). Wageningen Environmental Research.
- Buij, R., & Koffijberg, K. (2019). Ganzen en ganzenschade in Nederland: Overzicht van kennis en kennishiaten voor effectief beleid. Wageningen Environmental Research, rapport 2965.
- Brooks, M. E., Kristensen, K., Van Benthem, K. J., Magnusson, A., Berg, C. W., Nielsen, A., ... & Bolker, B. M. (2017). glmmTMB balances speed and flexibility among packages for zero-inflated generalized linear mixed modeling. *The R journal*, 9(2), 378-400.
- Burnham, K.P. & Anderson, D.R. (1998). Practical use of the information-theoretic approach. In *Model selection and inference* (pp. 75-115). Springer.
- Buij, R., & Koffijberg, K. (2019). Ganzen en ganzenschade in Nederland: Overzicht van kennis en kennishiaten voor effectief beleid. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2965), (Sovon-rapport; No. 2019/67). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/504998>.
- Fox A.D., J. Madsen, H. Boyd, E. Kuijken, D.W. Norriss, I.M. Tombre & D.A. Stroud (2005). Effects of agricultural change on abundance, fitness components and distribution of two arctic-nesting goose populations. *Global Change Biology* 11: 881-893.
- Fox, A. D., Ebbinge, B. S., Mitchell, C., Heinicke, T., Aarvak, T., Colhoun, K., ... & Van der Jeugd, H. (2010). Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and assessment of trends. *Ornis svecica*, 20, 115-127.
- Fox, A. D., & Leafloor, J. O. (2018). A global audit of the status and trends of Arctic and Northern Hemisphere goose populations.
- Latour, J.B., & Stahl, J. (2018). Praktijkproef inzet lasers voor beperking ganzen- schade. A&W-rapport 2388, Sovon rapport 2018/08 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden & Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen
- Mason, T. H., Keane, A., Redpath, S. M., & Bunnefeld, N. (2018). The changing environment of conservation conflict: geese and farming in Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 651-662.
- Steen, K.A., Therkildsen, O.R., Karstoft, H. and Green, O. (2015). 'An adaptive scaring device', *Int. J. Sustainable Agricultural Management and Informatics*, Vol. 1, No. 2, pp.130–141.
- Van Eerden M.R., M. Zijlstra, M. van Roomen & A. Timmerman (1996). The response of Anatidae to changes in agricultural practice: longterm shifts in the carrying capacity of wintering waterfowl. *Gibier Faune Sauvage* 13: 681-706.
- Van Eerden M.R., R.H. Drent, J. Stahl & J.P. Bakker (2005). Connecting seas: western Palaearctic continental flyway for waterbirds in the perspective of changing land use and climate. *Global Change Biology* 11: 894-908.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A., & Smith, G.M. (2009). Mixed effects models and extensions in ecology with R (Vol. 574). Springer.

## **Bijlage 1 Vragenlijst interviews met deelnemende agrariërs**

---

### **Effectiviteit**

- Hoe heeft u de inzet van BirdAlert ervaren?
- Waren er minder dieren op de percelen?
- Was er ook minder schade?
- Was dit alleen op het perceel waar de BirdAlert stond, of ook op aangrenzende percelen?
- Waren er ongewenste effecten, bijvoorbeeld de verjaging van andere vogelsoorten?
- Waren er verschillen tussen de seizoenen?

### **Bedrijfsvoering**

- Is uw bedrijfsvoering beïnvloed door de proeven met de BirdAlert?
- We weten dat BirdAlert niet goed samengaat met vee op het land (bijv. vertrapping, etc.). Kan dat voor u een beperking opleveren als u de BirdAlert zou gaan gebruiken?

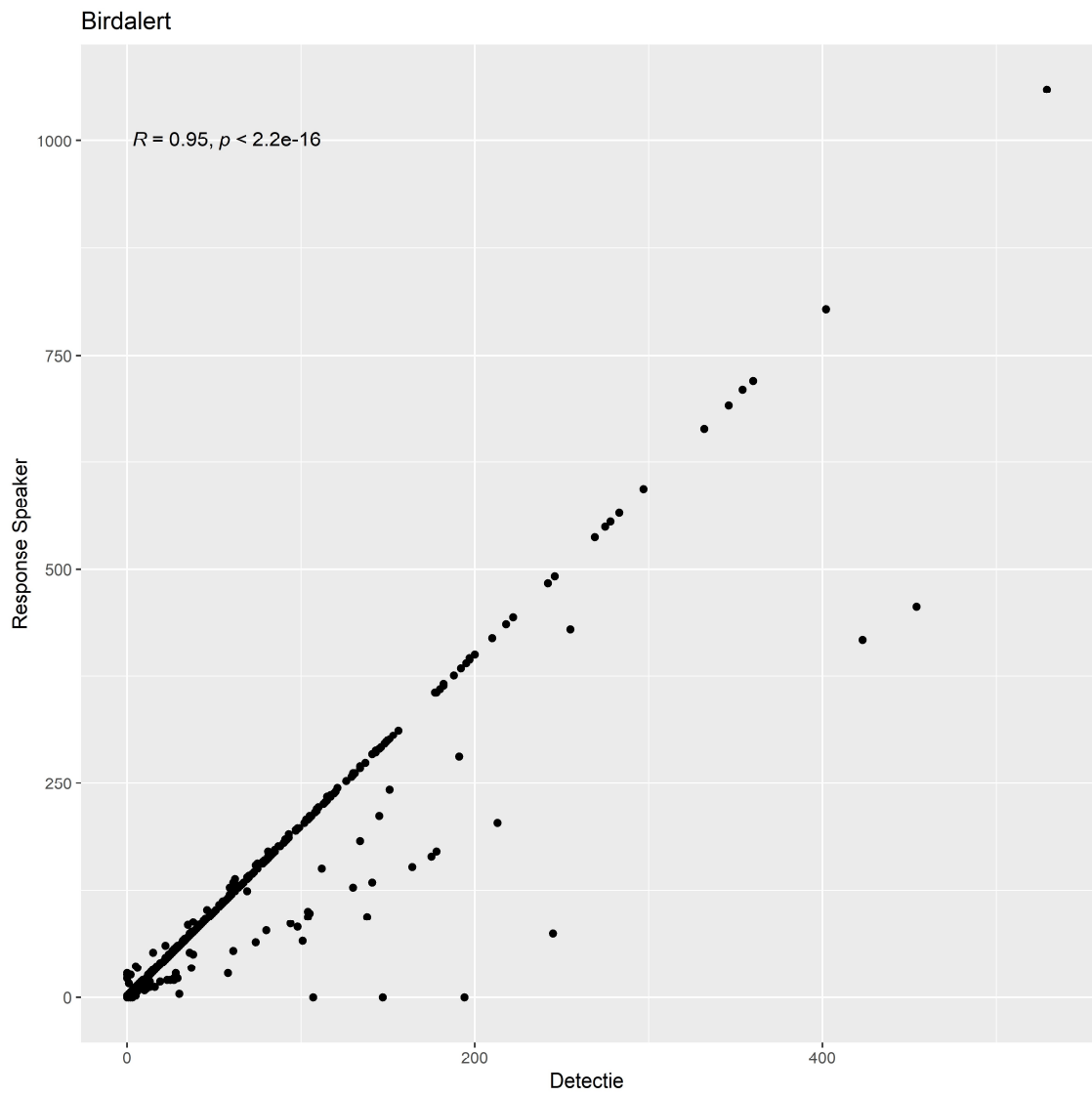
### **Overlast**

- Heeft u reacties gehad van mensen uit de omgeving over de BirdAlert? Dit kan zowel neutraal, positief als negatief zijn.
- Heeft u klachten gehad van overlast door BirdAlert?
- Waren er verschillen tussen de seizoenen?

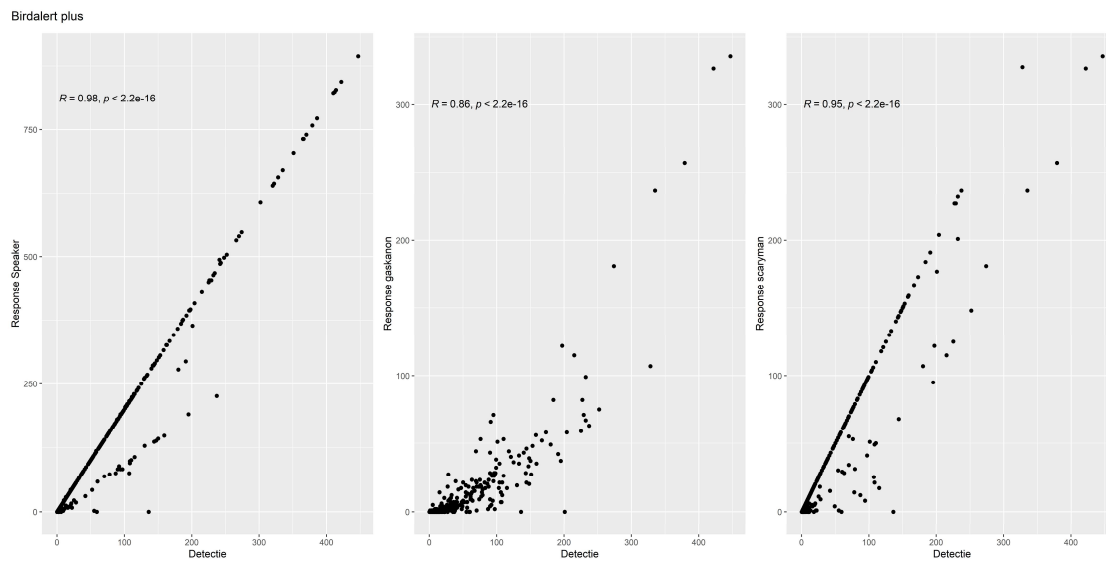
### **Toekomstig gebruik**

- Zou u zelf een BirdAlert willen inzetten?
- Wat zijn voor u overwegingen om dit wel of niet te doen?

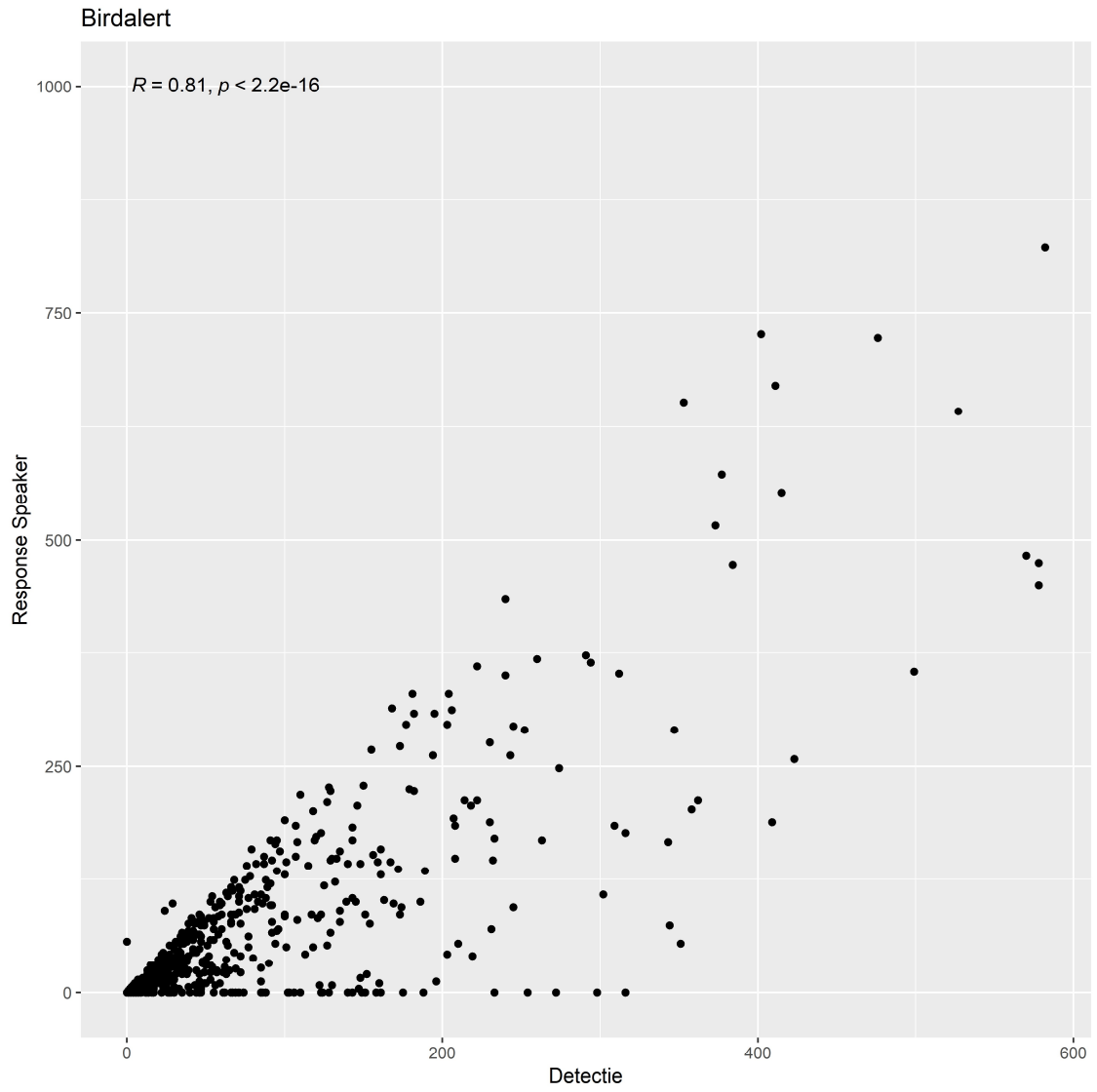
## Bijlage 2 Veldexperiment voor verjaging van ganzen



Figuur B2.1: Het aantal detecties (alleen overdag) tegenover het aantal responses door de luidsprekers (alleen overdag) van alle BirdAlerts.

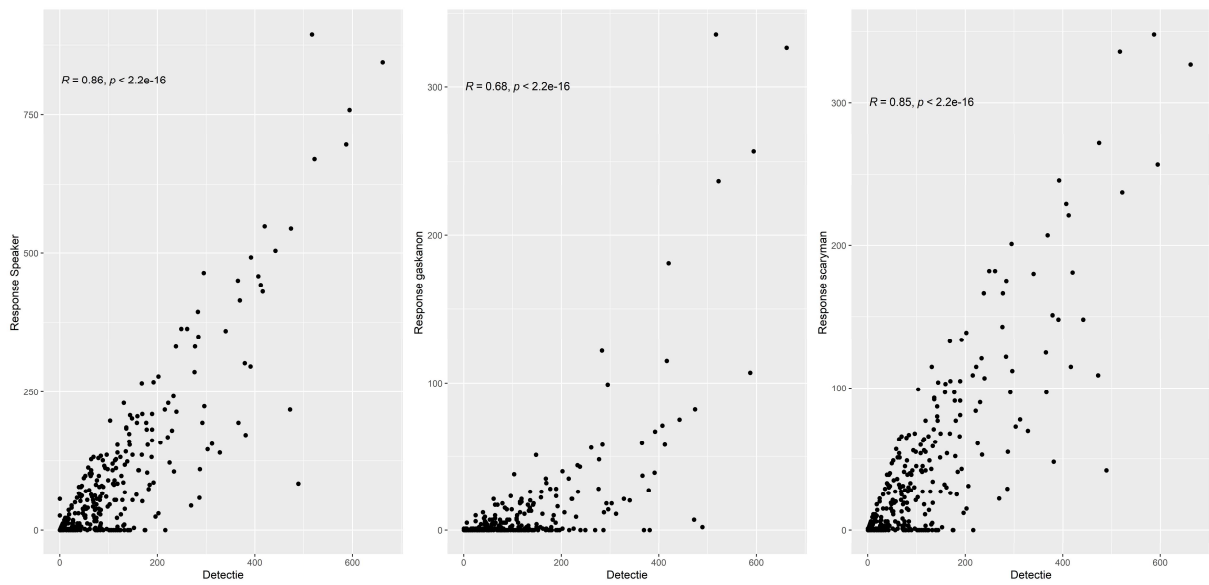


*Figuur B2.2: Het aantal detecties (alleen overdag) tegenover het aantal responses (luidspreker, gaskanon en Scareman; alleen overdag) van alle BirdAlert plus.*

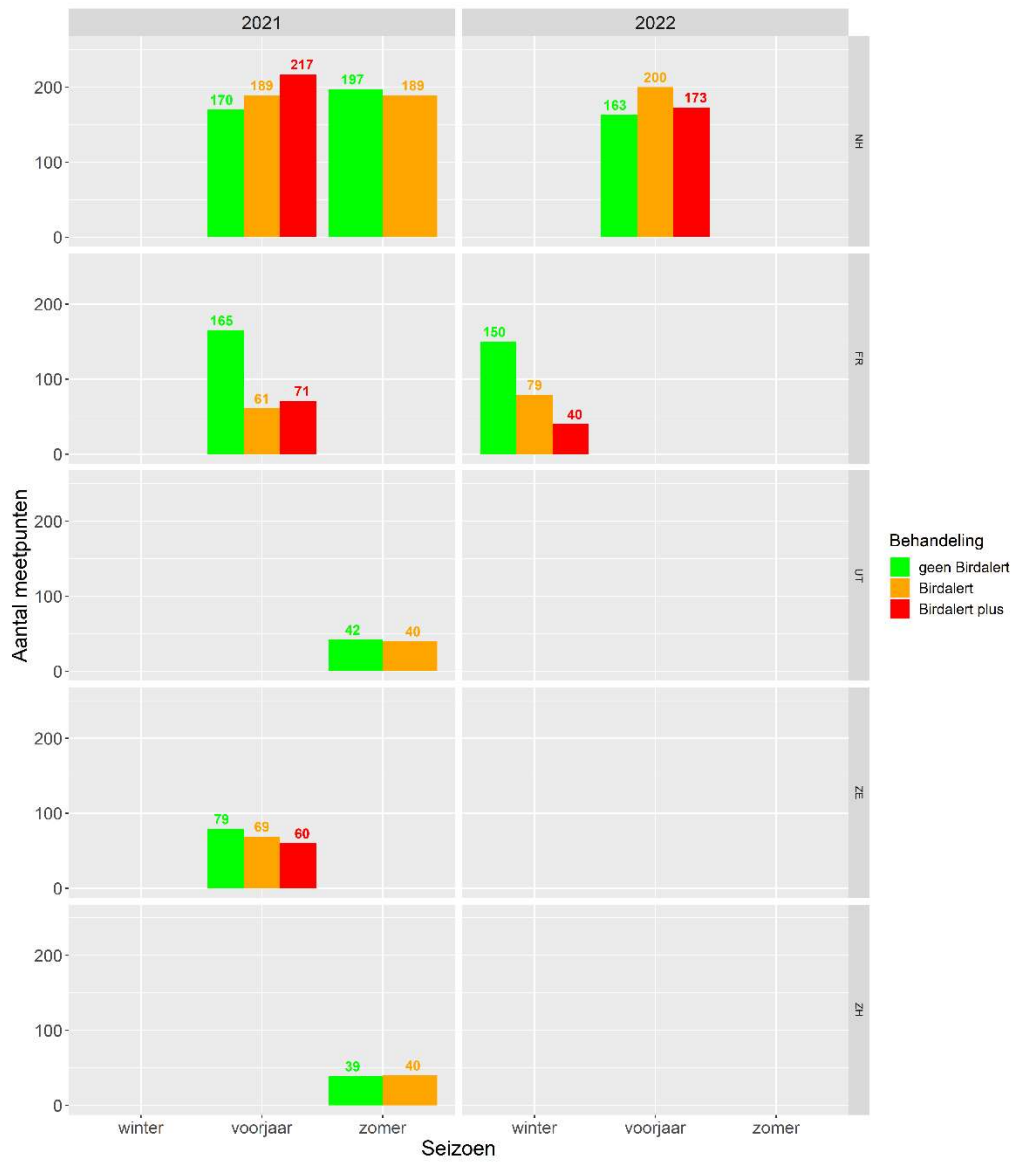


*Figuur B2.3: Het aantal detecties (overdag & 's nachts) tegenover het aantal responses met luidspreker (alleen overdag) van de BirdAlerts.*

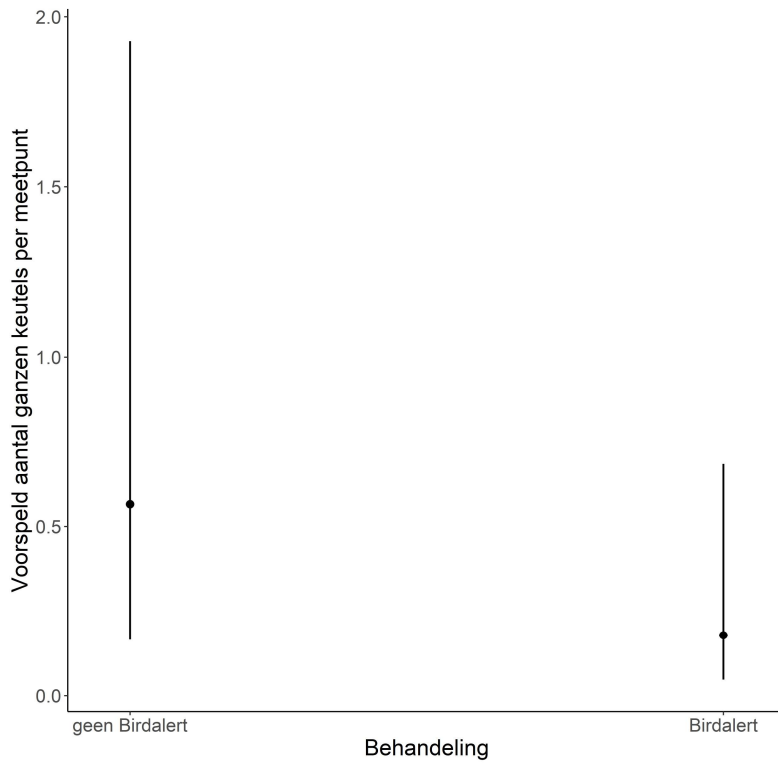
Birdalert plus



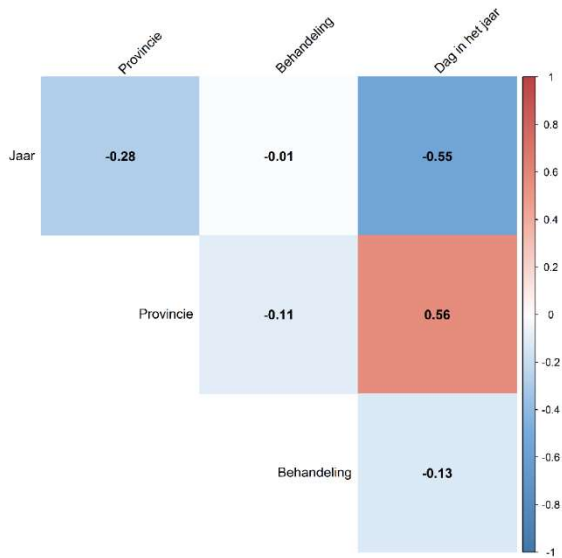
Figuur B2.4: Het aantal detecties (overdag & 's nachts) tegenover het aantal responses (luidspreker, gaskanon en Scareman; alleen overdag) van alle BirdAlert plus.



Figuur B2.5: Het aantal meetpunten per seizoen, jaar, behandeling en provincie (NH=Noord-Holland, FR=Friesland, UT=Utrecht, ZE=Zeeland, ZH=Zuid-Holland). De waarden boven de staven geven de steekproef weer.

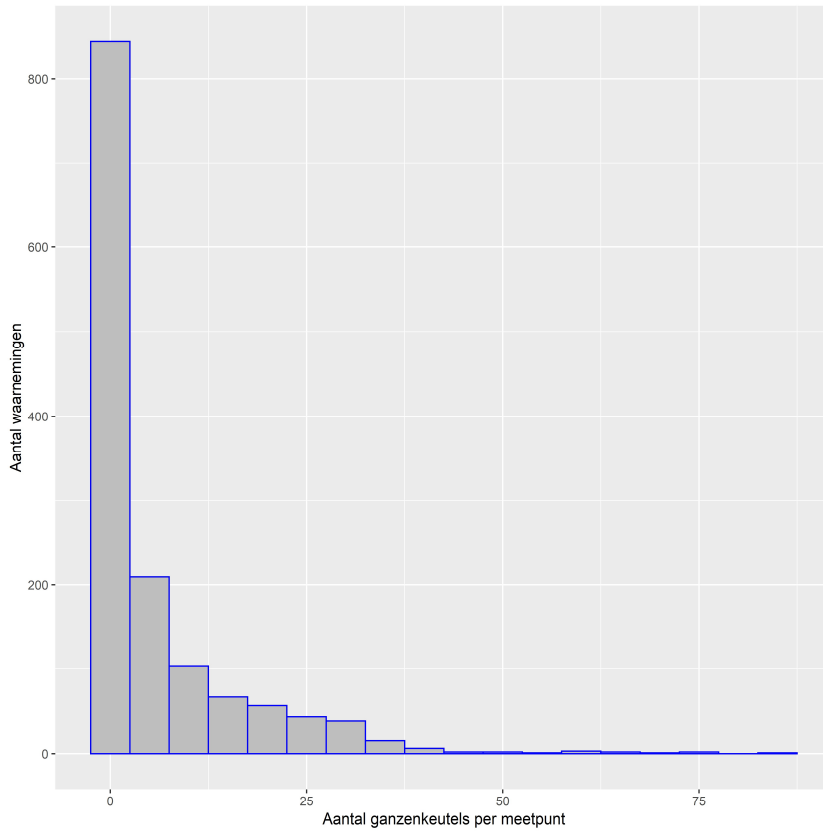


Figuur B2.6: Het effect van geen BirdAlert en BirdAlert op het aantal ganzenkeutels voor de zomer.

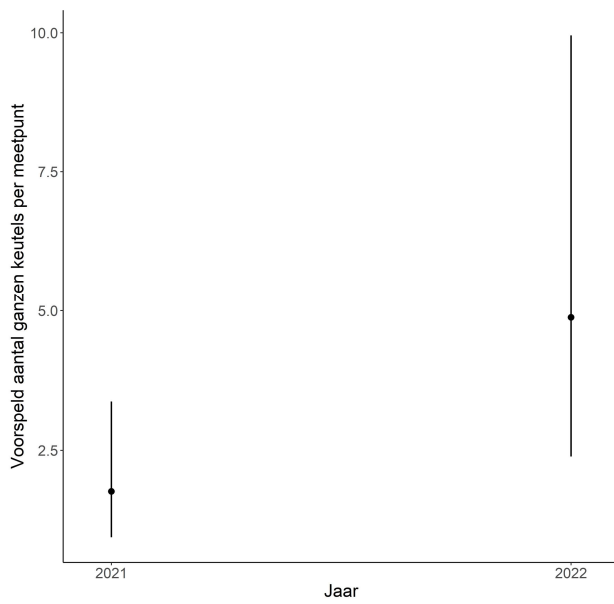


Figuur B2.7: Correlatie matrix (Pearson correlatie) van de onafhankelijke variabelen die in het model gebruikt zijn.





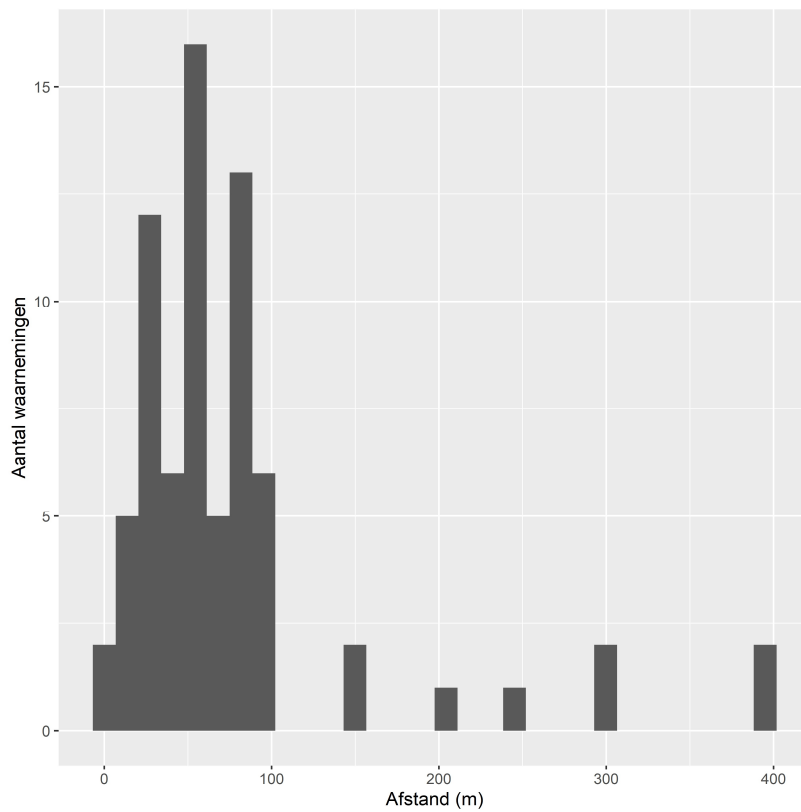
Figuur B2.8: Verdeling van de variabele 'aantal ganzenkeutels'. Op veel meetpunten zijn 0 ganzenkeutels geteld.



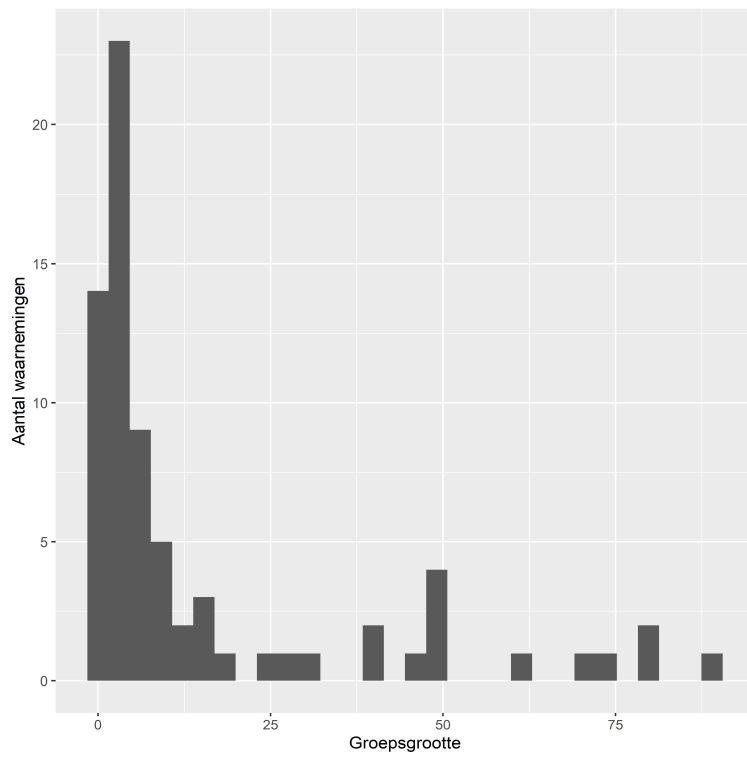
Figuur B2.9: Het effect van jaar op het aantal ganzenkeutels per meetpunt.

## Bijlage 3 Mobiele BirdAlert en verstoring van andere soorten

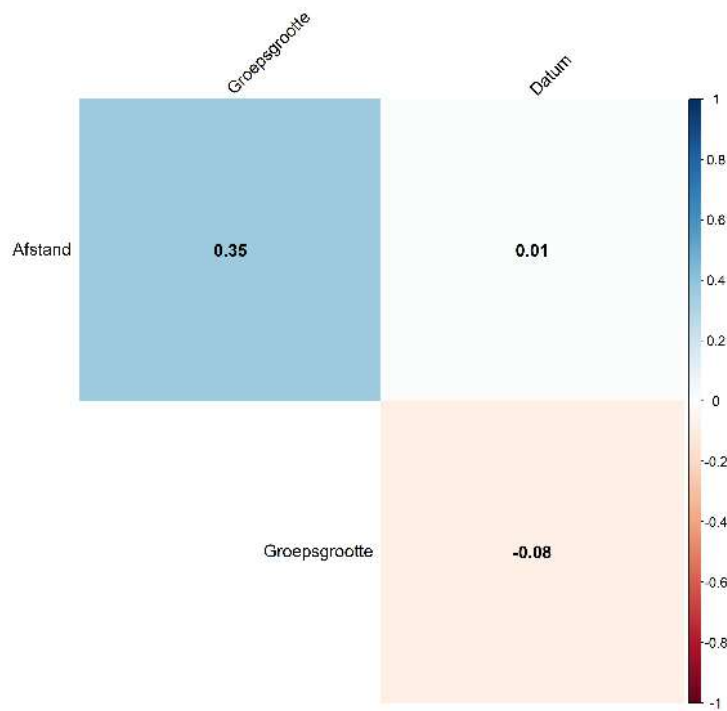
---



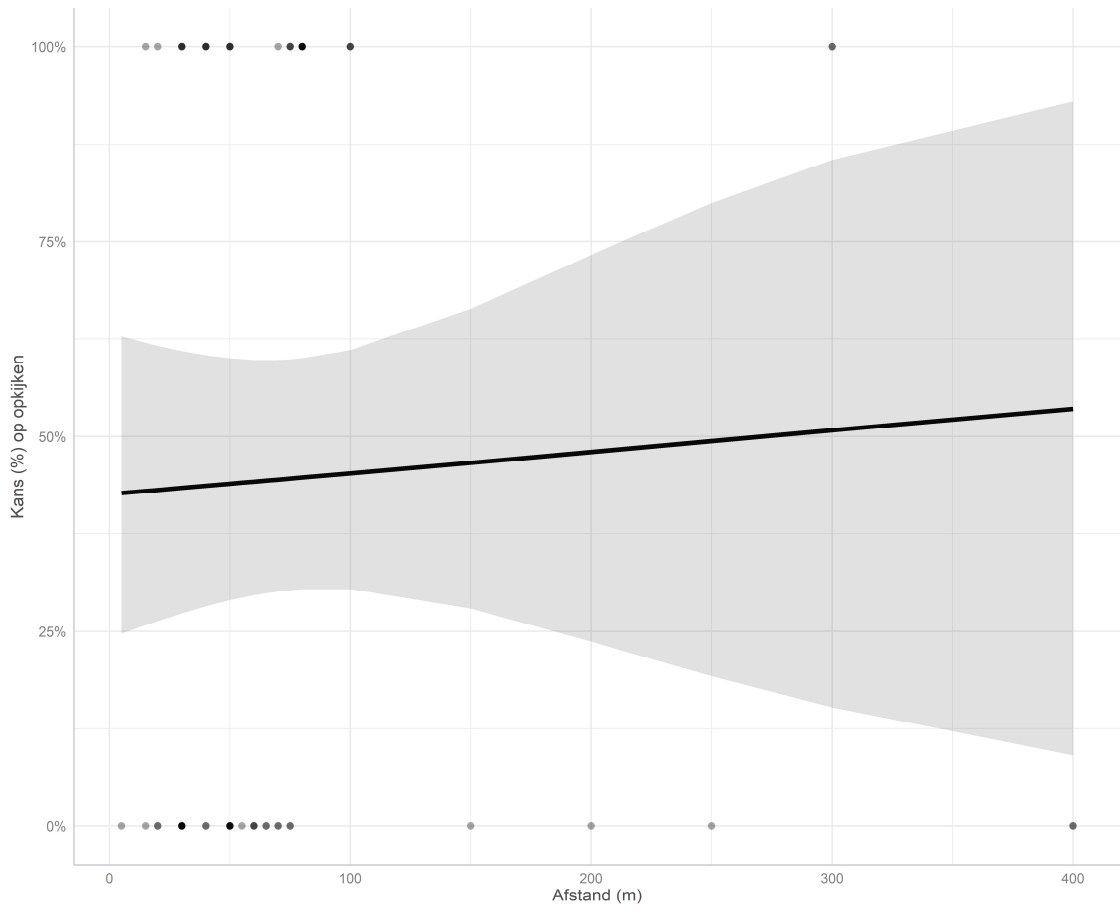
Figuur B3.1: Verdeling van de waargenomen afstand tijdens de verstoringproef.



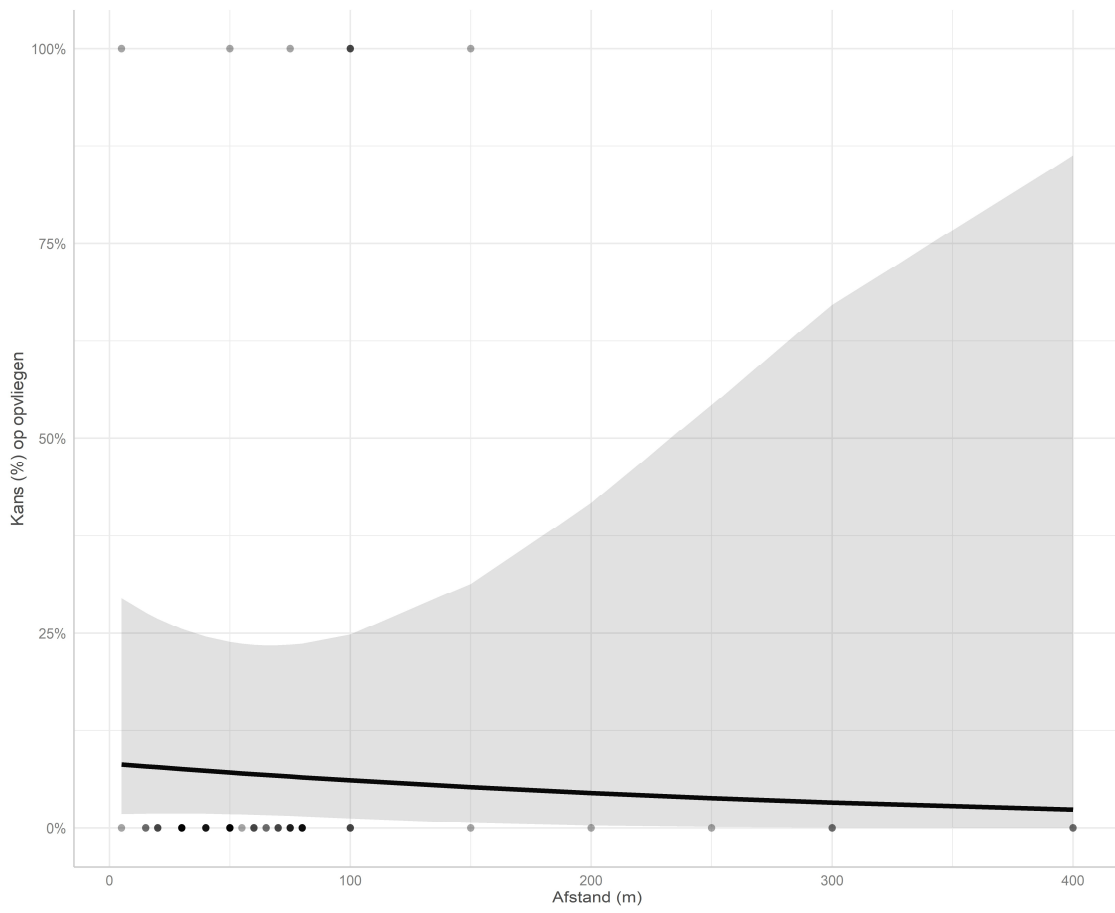
Figuur B3.2: Verdeling van de groepsgrootte tijdens de verstoringsproef.



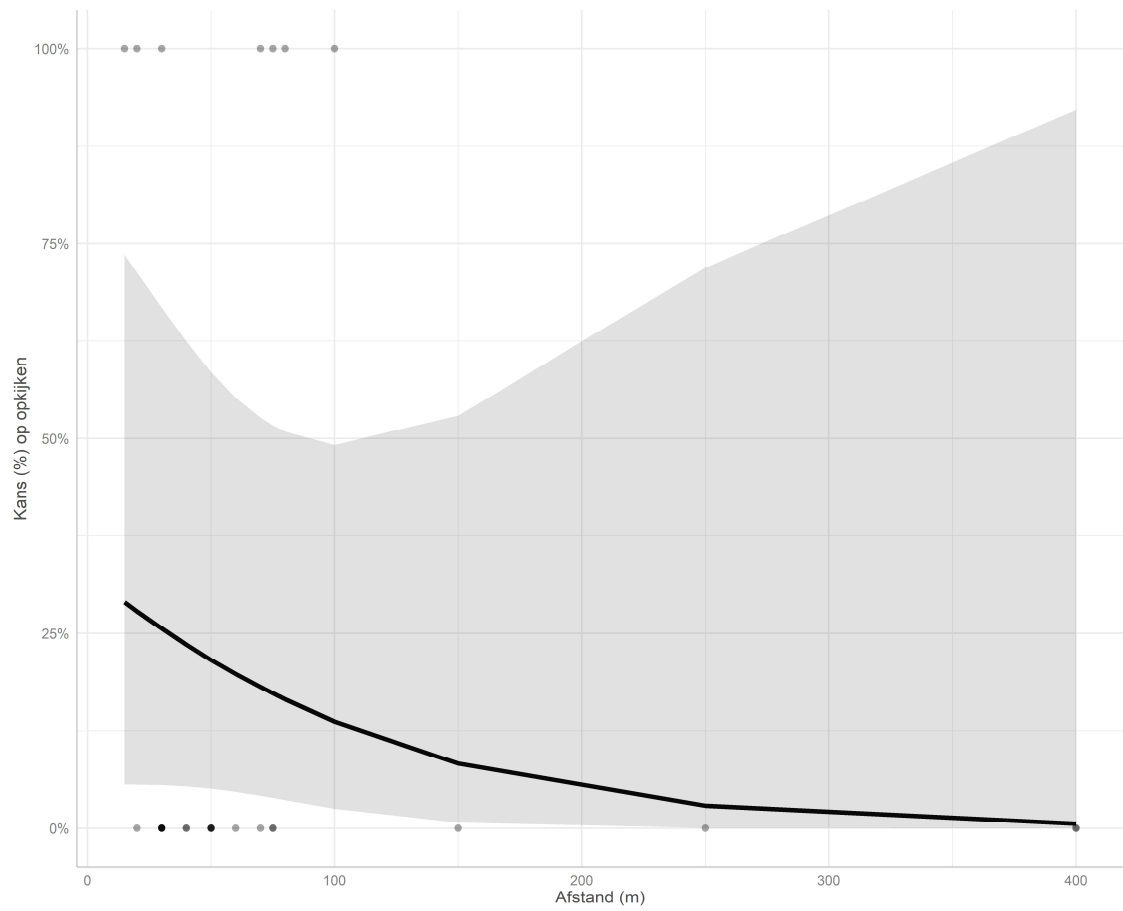
Figuur B3.3: Correlatie matrix (Pearson correlatie) van de drie onafhankelijke variabelen groeps grootte, afstand en datum.



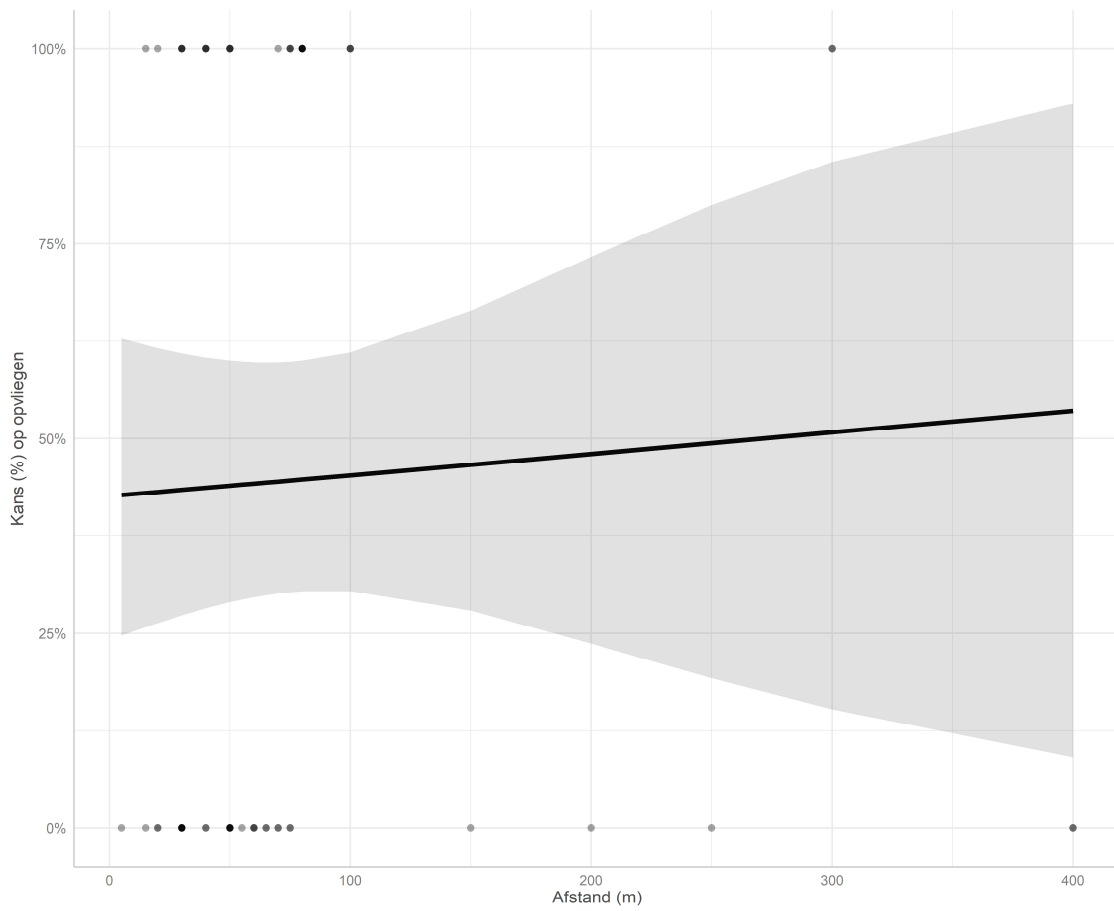
Figuur B3.4: Het effect van de afstand op de kans op opkijken (%) bij alle soortgroepen bij elkaar.



Figuur B3.5: Het effect van de afstand op de kans op opvliegen (%) bij alle soortgroepen bij elkaar.

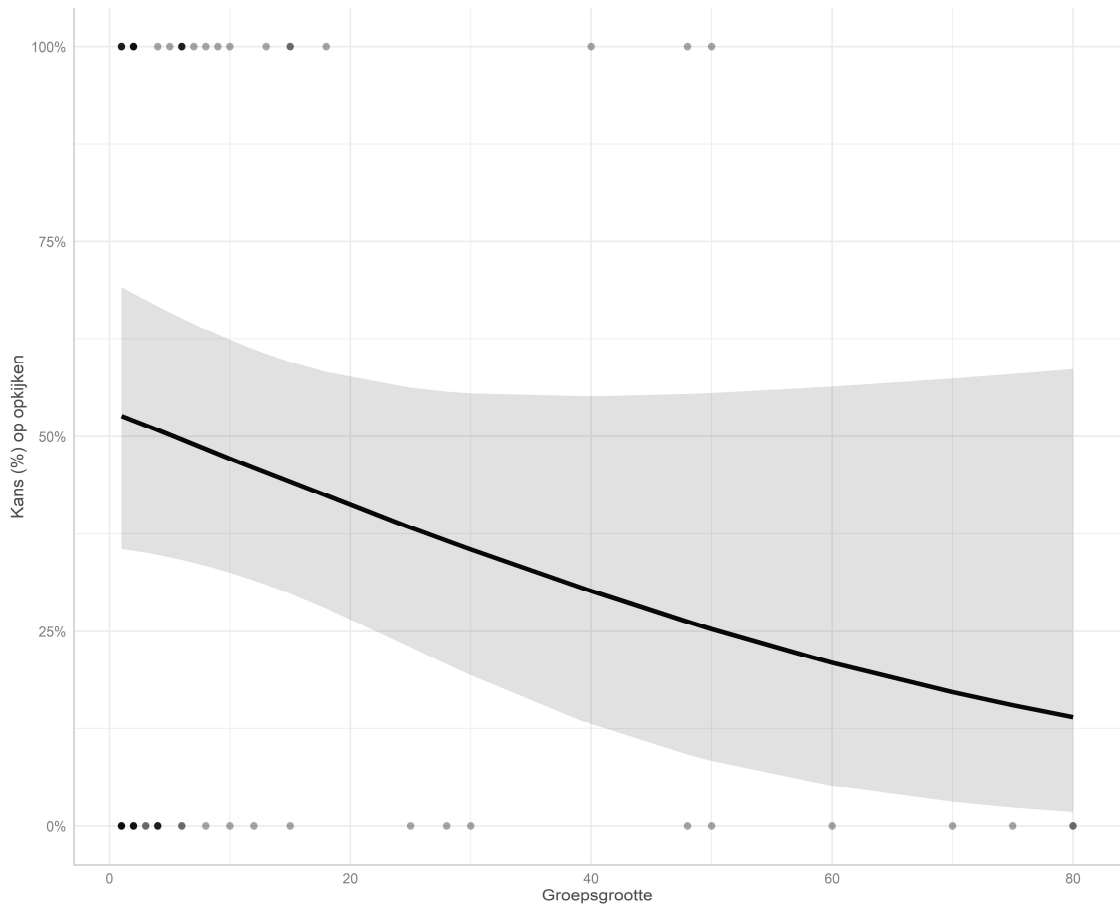


Figuur B3.6: Het effect van de afstand op de kans op opkijken (%) bij steltlopers.

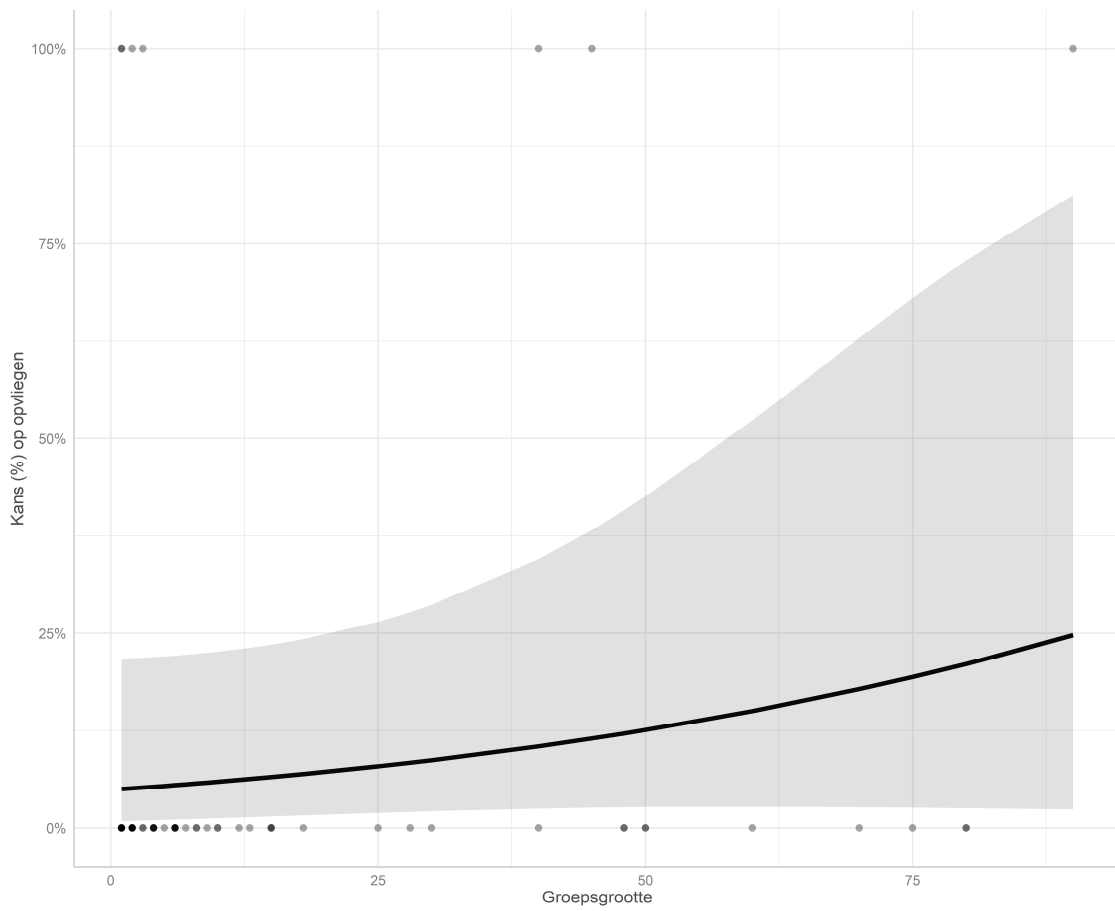


Figuur B3.7: Het effect van de afstand op de kans op opvliegen (%) bij steltlopers.

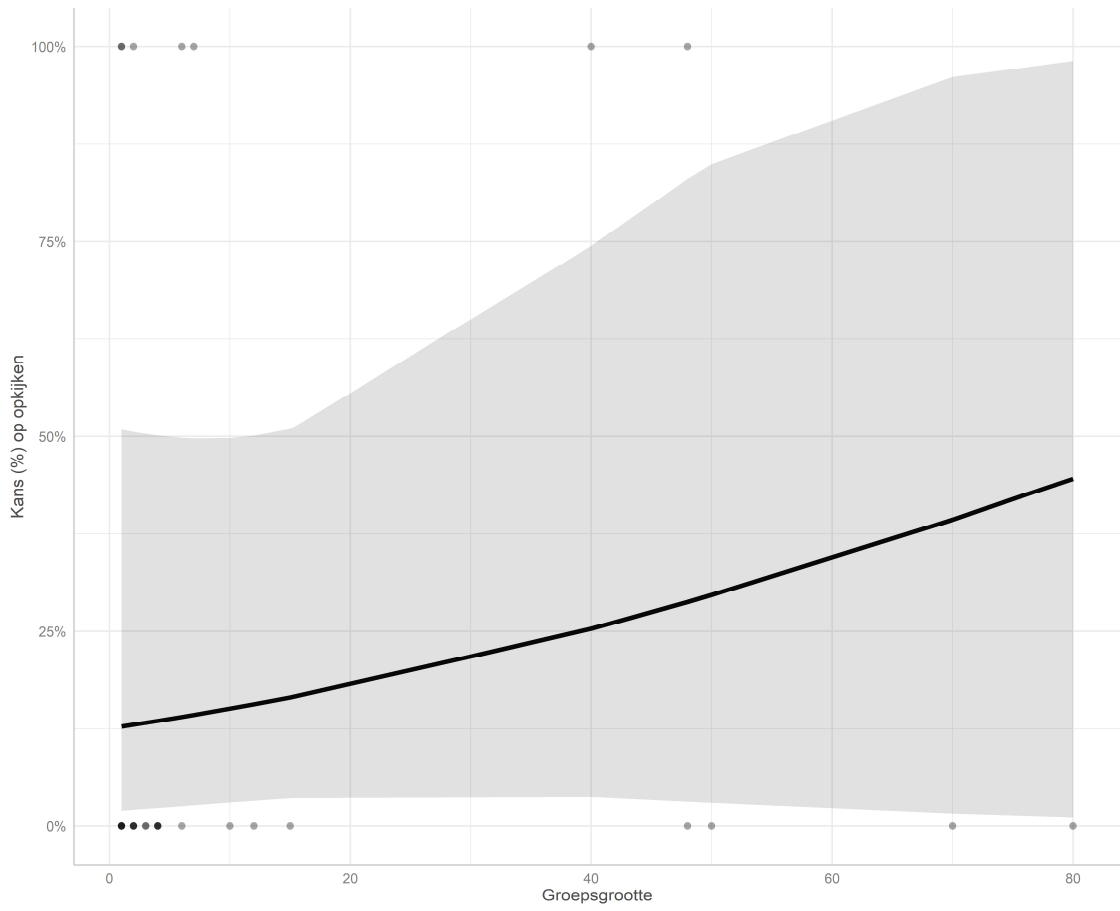




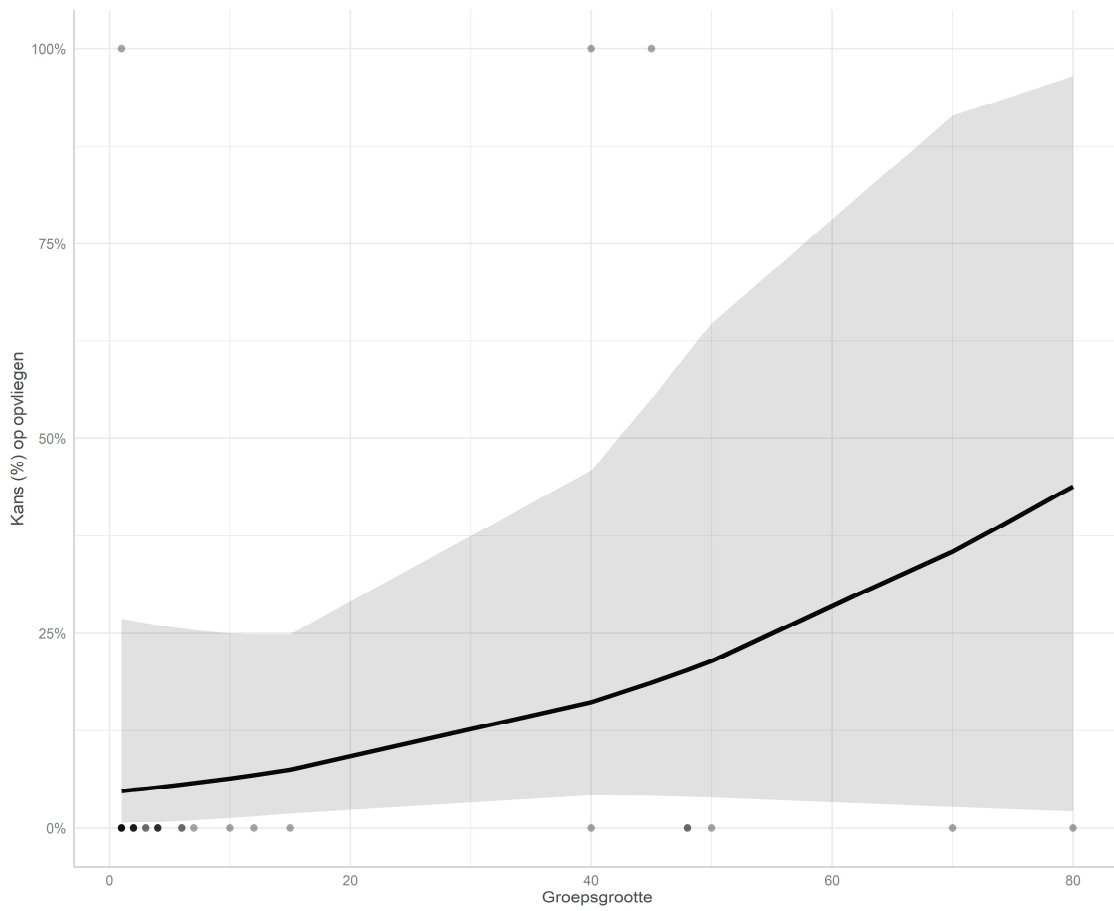
*Figuur B3.8: Het effect van de groepsgrootte op de kans op opkijken (%) bij alle soortgroepen bij elkaar.*



Figuur B3.9: Het effect van de groepsgrootte op de kans op opvliegen (%) bij alle soortgroepen bij elkaar.



Figuur B3.10: Het effect van de groepsgrootte op de kans op opkijken (%) bij steltlopers.



Figuur B3.11: Het effect van de groeps grootte op de kans op opvliegen (%) bij steltlopers.

**Adres**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden  
Telefoon 0511 47 47 64  
info@altwym.nl

[www.altwym.nl](http://www.altwym.nl)

**Adres Amsterdam**

Gebouw Matrix II,  
Science Park 400/K1.05  
1098 XH Amsterdam

