

8 Opties om schade te verminderen

In voorgaande hoofdstukken hebben we beschreven hoe de grote aantallen ganzen in de provincies Flevoland, Noord-Holland, Utrecht, Zeeland en Zuid-Holland in toenemende mate schade veroorzaken aan landbouw en natuur, en zorgen voor risico's voor de vliegveiligheid en de volksgezondheid. Ook hebben we gezien dat de toenemende druk op ruimte in Nederland ervoor zorgt dat het belang van duurzame en verantwoorde oplossingen alleen maar toeneemt. Oplossingen waarin de belangen van mensen, natuur, ecologie en dieren worden afgewogen, zijn nodig. Het is daarom belangrijk een goed overzicht te hebben van nu bekende maatregelen (zowel preventieve als dodelijke), hun effectiviteit en hun inwerking op het welzijn en het natuurlijke gedrag van ganzen. Dit hoofdstuk beoogt dat overzicht te geven, als onderbouwing voor de keuze van maatregelen die in hoofdstuk 11 worden beschreven.

Ganzen zijn bij wet beschermd en alleen onder strikte voorwaarden zijn maatregelen waarbij ze worden gedood toegestaan (zie hoofdstuk 3). Daarvoor moet onder andere duidelijk zijn dat de maatregel nodig en effectief is, en waarbij tevens aangetoond is dat er geen andere bevredigende oplossing bestaat. Preventieve maatregelen worden niet beschouwd als overtreding van de wettelijke bescherming die ganzen genieten. De toepassing van deze maatregelen vereist dus geen vergunning in het kader van de Omgevingswet. Juist omdat preventieve maatregelen de voorkeur hebben, beginnen we met een beschrijving daarvan.

8.1 Preventieve middelen

Om schade door ganzen te voorkomen of te beperken zijn verschillende preventieve maatregelen toepasbaar. Er is wereldwijd veel praktijkervaring met de effecten van afschrikking en verjagingsmethodieken. Onderzoek dat voldoet aan degelijke wetenschappelijke standaarden, vooral wat betreft eenduidigheid en herhaalbaarheid, is echter slechts beperkt beschikbaar (Buij et al., 2016). De meeste methoden zijn slechts zeer kortdurend getest (enkele dagen tot maanden), en er is zeer beperkt aandacht besteed aan de invloed van de omgeving. Ook ontbreken financiële analyses meestal. In de praktijk van het weren of verjagen van ganzen spelen bovendien zoveel variabelen een rol (o.a. het soort ganzen, het gewas, de landschapsinrichting, de weersomstandigheden), dat het lastig is met volledige zekerheid iets te zeggen over een specifieke maatregel in algemene zin. Desondanks is uit de stapeling van onderzoeken, gecombineerd met wetenschappelijke kennis over het gedrag van ganzen, wel duidelijk de grote lijn op te maken.

De meeste middelen werken lokaal en kortdurend. Ze beïnvloeden het gedrag, maar leiden niet tot minder ganzen. In de Faunaschade Preventiekit van BIJ12¹ wordt een overzicht gegeven van de meest gangbare preventieve maatregelen. Deze preventiekit wordt als lijn aangehouden in dit hoofdstuk. De preventieve maatregelen kunnen worden onderverdeeld in *verjagende middelen* en *fysieke wering*. Verjagende middelen kunnen weer worden onderverdeeld in visuele en akoestische middelen, waarbij zowel passieve als actieve middelen kunnen worden gebruikt. Daarnaast zijn er nog teelttechnische methoden.

¹ <https://www.bij12.nl/onderwerpen/faunazaken/schade-voorkomen/module-ganzen>

Teelttechnische middelen

Enkele teelttechnische methoden kunnen de schade beperken. Een optie is het telen van een gewas dat niet aantrekkelijk is voor ganzen. Vanuit economische en landschappelijke overwegingen is de toepasbaarheid daarvan beperkt. Gedacht kan worden aan bomenteelt en agroforestry. Bij agroforestry worden houtige, meerjarige gewassen (bomen en struiken in rijen aangeplant) gemengd met akkerbouw, groenteteelt of grasland, op hetzelfde perceel. Hiermee wordt de openheid van het landschap verminderd zodat dit mogelijk minder aantrekkelijk wordt voor ganzen. Deze vorm van landbouw wordt om meerdere redenen (klimaat, landschap, biodiversiteit, financieel) veel potentie toegedicht, maar moet nog tot ontwikkeling komen (Selin-Norén, 2022; Selin-Norén et al., 2019; Selin-Norén & Schoutsen, 2022).

Met name rond Schiphol is een aantal percelen ingeplant met olifantsgras in plaats van grasland, ter bevordering van de vliegveiligheid. Voor een deel zijn dit percelen die wachten om bouwrijp gemaakt te worden als bedrijventerrein. Olifantsgras is echter geen voedselgewas en een rendabele afzetmarkt is nog in de fase van prille ontwikkeling². Voor de landbouwsector is dit dus (nog) geen volwaardig alternatief. In plaats van olifantsgras kan ook extensief beheerd grasland een optie zijn. Dit is voor ganzen veel minder aantrekkelijk dan regulier agrarisch grasland. Oogstresten zijn aantrekkelijk voor ganzen zodat ze kunnen opvetten zonder schade aan gewassen aan te richten. Om de kans op schade zo klein mogelijk te houden, wordt aanbevolen om een volgend gewas pas in te zaaien als de oogstresten van het voorgaande gewas verdwenen zijn. Door gewassen in de omgeving gelijktijdig in te zaaien wordt de schadedruk meer verspreid, wat de schade per bedrijf iets kan beperken. Een andere optie is om middelen met een afstotende smaak op het zaaigoed of gewas aan te brengen (gewasbeschermingsmiddel). In de handel zijn veel middelen te verkrijgen (Van Wijk et al., 2005), maar de meeste lijken vooral bedoeld tegen vraat door andere soorten dan ganzen en/of voor kleinschalige toepassing. Wetenschappelijk onderzoek naar de werking is zeer schaars en de resultaten zijn niet eenduidig.

Alle gewasbeschermingsmiddelen (ook natuurlijke smaakstoffen) moeten worden toegelaten door een erkende organisatie. In Europa is dit [European Food Safety Authority](#) (EFSA) en in Nederland wordt dit gedaan door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb). Een overzicht van toegestane middelen is te vinden op de website van de [European Chemicals Agency](#)³. De meerwaarde van deze middelen tegen ganzenschade is beperkt omdat het alleen zaaigoed en kiemplanten extra bescherming geeft.

Fysieke wering

Fysiek weren (het voor ganzen onbereikbaar maken van het gewas) heeft als voordeel ten opzichte van verjagen dat ganzen geen extra energie verbruiken, die ze weer moeten aanvullen (zie 8.2 Energieverbruik). Wering is echter slechts beperkt mogelijk. Gewasafdekking met netten kan lokaal toegepast worden voor enkele kapitaalintensieve teelten zoals vollegrondsgroenten. Fysieke wering door rasters kan in de ruiperiode (als ganzen niet kunnen vliegen, (zie hoofdstuk 5) worden toegepast. Voor grasland kunnen rasters worden toegepast om te voorkomen dat ganzen met jongen vanuit eventueel

² <https://starhubs.co/nl/lnv/producten-van-natte-vezelgewassen/briefing> en <https://www.wur.nl/nl/dossiers/dossier/olifantsgras-miscanthus.htm>

³ <https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/biocidal-products>

aangrenzende broedgebieden lopend het agrarisch perceel kunnen bereiken (Voslamber, 2010). Fysieke wering van ganzen in de ruiperiode wordt in de praktijk vooral toegepast om natuurschade te voorkomen. Staande netten of rasters kunnen worden ingezet om rietkragen te beschermen tegen ganzenvraat (Van der Winden et al., 2022). Het nadeel van deze netten of rasters is dat andere watervogels en mogelijk zelfs grote vissen ook de rietkragen niet kunnen bereiken. Soms raken ze zelfs verstrikt in de netten of rasters. In kleinschalige situaties zoals stedelijk gebied kan fysieke wering een goede oplossing zijn om ganzen uit bepaalde terreinen (bijvoorbeeld speelterreinen, sportterreinen) te weren.

Spandraden worden wel toegepast om grote vogels als ganzen en zwanen te weren. De draden (ca. 2 mm dik) worden hierbij aangebracht op enkele decimeters boven het gewas of water. De koorden geven bij wind een zoemend geluid en bij aanraking veroorzaken ze een extra schrikreactie. Langs de perceelranden wordt vaak een extra draad op 30 cm hoogte aangebracht om inlopen van dieren vanuit de aanliggende percelen te voorkomen. Het vereist veel paaltjes om de draden goed te kunnen spannen, maar de materiaalkosten zijn relatief laag. De vele paaltjes en draden maken het voor gewassen onhandig om gewasbeschermingsmiddelen te verspreiden en om efficiënt te oogsten. De praktische toepasbaarheid lijkt beperkt tot ganzen in bebouwde omgeving en recreatiegebieden (Baxter & Hart, 2010; Duffiney et al., 2007; Martin S. Lowney, 1993).

Verjagende middelen

Om te voorkomen dat ganzen ergens gaan rusten of foerageren zijn verschillende passieve verjagende middelen beschikbaar, variërend van visuele middelen (vogelverschrikker, ballon, vlieger, Scare Man, vlag/wimpel) tot akoestische middelen (gaskanon, sirene, bromlint). Actieve middelen zijn bijvoorbeeld verjaging door inzet van mensen, honden of drones. Er is beperkte wetenschappelijke onderbouwing over de werking en de kosten van deze middelen. Met name de werking over een langere periode is maar nauwelijks onderzocht. Uit enkele onderzoeken, maar zeker ook uit praktijkervaring, volgt dat snel gewenning optreedt; ganzen leren snel. Afwisseling in de plek van gebruik in combinatie met andere middelen lijkt de effectiviteit te vergroten. Daarnaast is het van belang dat er voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar is, hierover meer in hoofdstuk 8.2.

Vogelverschrikkers en andere objecten (objectassociatie)

Vogelverschrikkers bestaan meestal uit oude kleren om een houten frame, opgestopt met stro of iets dergelijks. Loshangende mouwen en broekspijpen die wapperen in de wind versterken het effect. De vogelverschrikker is een imitatie van een menselijke 'verjager'. Dat idee lijkt goed te werken als de associatie met gevaar wordt aangeleerd. Door een combinatie van incidenteel verjagen door mensen met knalmiddelen en vogelverschrikkers met sterk gelijkend uiterlijk aan deze verjagers hielp in ieder geval goed tegen kraanvogels (Nemtzov & Galili, 2006). Dit idee wordt ook wel objectassociatie genoemd. De algemene praktijkervaring is, dat varianten van objectassociatie ook wel voor ganzen werken.

Een variant op de aloude vogelverschrikker is de Scare Man. Dit is een manshoge opblaasbare vogelverschrikker die volledig elektronisch en automatisch werkt. De combinatie van plotselinge beweging wanneer hij opgeblazen wordt, met een sirene-achtig geluid en een vogelafschrikkende kleur, zorgen ervoor dat vogels en ander wild niet in zijn buurt durven te komen. Onderzoek in Zweden (Robai et al., 2023) toonde aan dat de inzet van Scare Man een significante reductie in het aantal ganzen tot effect had, hoewel ook bij deze vorm van verjaging een (klein) deel van de ganzen bleef grazen. Een effectief aantal om in te zetten per veld werd niet gegeven, maar duidelijk was wel dat met toenemende

afstand (in de range 50-150 m) het effect snel minder werd. De kosten bedragen enkele honderden euro's per stuk.

Een andere variant van objectassociatie is het plaatsen van kuubskisten in het veld, van waaruit met enige regelmaat wordt geschoten om ganzen te verjagen. Na verloop van tijd wordt de aanwezigheid van de kisten geassocieerd met het gevaar van een schot (Meijer et al., 2023). Het spreekt voor zich dat regelmatige inzet van afschot vereist is om de associatie blijvend te laten leggen.

Vliegers, ballonnen, linten, vlaggen

Vliegers, al dan niet in de vorm van een roofvogel, lijken goed te werken om schade door duiven te beperken (Fazlul Haque & Broom, 1985). Over de werking bij ganzen lijkt weinig bekend. Het departement van Agriculture in Amerika meldt (zonder referenties) in een van de factsheets dat ze voor ganzen meer lijken te werken dan voor andere vogels⁴.

Ballonnen met ogen erop getekend werkten in een Nieuw-Zeelandse wijngaard aanvankelijk goed tegen spreeuwen, maar al snel waren de spreeuwen eraan gewend (Fukuda et al., 2008). Wetenschappelijk onderzoek naar de werking voor ganzen lijkt nog te ontbreken. Vlaggen leken op de korte termijn goed te helpen bij het verjagen van sneeuwganzen (Mason et al., 1993).

Schriklint (ook wel bromlint of zoemlint genoemd) is een speciaal lint dat langs perceelranden of tussen gewasrijen wordt gespannen. Het gaat door de wind trillen en brommen. Schriklint wordt toegepast om vogelschade in kleinschalige teelten (percelen kleinfruit, bloemen- en bloemzaadteelt) te voorkomen. Het is ook geschikt voor het verjagen van watervogels op percelen langs water. Voor verschillende soorten lijkt het te werken, maar afhankelijk van de soort treedt ook snel gewenning op (Bruggers et al., 1986). Net als voor enkele andere toepassingen geldt dat het alleen werkt als er wind staat.

Flitslampen en spiegels

Flitslampen en bewegende spiegels zijn middelen die onafhankelijk van de wind werken. De Peaceful Pyramid⁵ bestaat bijvoorbeeld uit een roterende, reflecterende piramide die wordt aangedreven door een kleine elektromotor en een elektronische besturingseenheid. Hij weerkaatst het omgevingslicht de lucht in. De leverancier claimt geweldige werking, maar uit onderzoek in een wijngaard in Nieuw-Zeeland kwam naar voren dat de verjagende werking op spreeuwen uitermate beperkt was (Fukuda et al., 2008). De spiegelpiramide is een vergelijkbaar instrument dat zowel motor- als windaangedreven kan zijn. De afwerende werking zou zijn aangetoond tegen duiven in de teelt van savooiekool (Van den Bosch et al., 2014). De oorspronkelijke bron kon echter niet worden achterhaald.

Laser

Lasers om dieren te verjagen zijn er in verschillende vormen. Er zijn berichten over een effectieve inzet, maar die worden nauwelijks ondersteund door wetenschappelijk onderzoek⁶. In Nederland is vooral de agrilaser een bekend middel dat kan worden ingezet voor de verjaging van vooral ganzen. De werking is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden, en ook blijkt een verschil tussen het effect in de zomer en de winter. Winterganzen zijn gemiddeld genomen in veel grotere groepen aanwezig dan zomerganzen. De werking van de laser op zonnige dagen is zeer beperkt (Heim et al.,

⁴ <https://digitalcommons.unl.edu/nwrcwdmts/4/>

⁵ <https://www.peaceful-pyramid.co.uk/product.html>

⁶ <https://www.birdcontrolgroup.com/crow-deterrent-decreases-crop-loss/>

2022). Op een dag dat de werkzaamheid van de laser beperkt is, kunnen winterganzen dus een veel grotere schade veroorzaken dan de relatief kleine groepen zomerganzen (Latour & Stahl, 2018). De laser zou mogelijk ook gewenste soorten als weidevogels verjagen, hoewel in een praktijkproef in Eemland werd geconstateerd dat deze zich weinig aantrokken van de lasers. Er lijkt echter ook een risico te bestaan op schade aan de ogen van vogels. Op grond van dit veronderstelde risico acht BII12 het in het kader van dierenwelzijn niet wenselijk het gebruik van de laser te stimuleren. Een voordeel van het gebruik van de handlaser ten opzichte van knalgeluiden is dat het specifiek kan worden toegepast op de bedoelde soorten en daarmee minder onbedoelde verstoring veroorzaakt (Heim et al., 2022).

Drones

Ganzen lijken extra gevoelig voor verstoring door vliegende objecten. Verschillende onderzoeken laten het versturende effect van vliegtuigen zien (Bélanger & Bédard, 1989; Riddington et al., 1996). Ook blijken ganzen goed te verjagen met drones (Bech-Hansen et al., 2020; Gommer & Keuper, 2022; Jarrett et al., 2020). Het is voorstelbaar dat het gevaar van vliegende roofdieren groter wordt ingeschat dan dat van landroofdieren. Door op te vliegen ontloopt je die immers snel. Drones met het uiterlijk van een roofvogel lijken effectiever in het verjagen van vogels dan 'gewone' drones (Storms, 2023). Voor ganzen zijn roofvogeldrones nog niet uitgebreid getest, maar tijdens een klein experiment op ganzen in Zeeland leek het goed te werken. Overigens gelden in een ruime zone rondom vliegvelden wel beperkingen voor de inzet van drones.

Een bezwaar van deze methodiek is, dat het vooralsnog altijd de inzet van professionele mensen vereist. Op dit moment staat regelgeving het volledig geautomatiseerd vliegen namelijk nog niet toe. Een drone moet vanwege risico's altijd visueel in het zicht zijn van zijn dronepiloot (visual line of sight). Daardoor is de inzet van drones kostbaar en vooral lokaal toepasbaar. Voor kapitaalintensieve teelten is dit wellicht interessant. Om de kosten te kunnen verlagen wordt onderzocht wat de mogelijkheden zijn om op afstand meerdere drones onder toezicht van een dronepiloot te besturen (beyond visual line of sight). Aan deze inzet op afstand zou in de toekomst geautomatiseerde sensoren worden toegevoegd. Deze sensoren kunnen een geparkeerde drone en dronepiloot een signaal geven waaruit blijkt dat het noodzakelijk is om uit te vliegen. Een ander voordeel van sensoren is dat zij onderscheid kunnen maken in verschillende vogelsoorten zodat gewenste soorten als weidevogels niet worden verjaagd.

Verjaging met vliegende objecten als drones lijkt effectiever dan de inzet van statische verjagende middelen waar de kans op gewinning groot is. Door toepassing op kleine schaal worden dieren vooral naar de burens verjaagd. Toepassing op grote schaal maakt het verjagen niet alleen een stuk effectiever maar ook veel goedkoper; één dronepiloot kan een groter gebied bestrijken (Meijer et al., 2023). Drowgoo (bevraagd medio 2023) geeft aan dat de kosten voor een abonnement momenteel €16,50 per ha/maand bedragen, maar dat door automatisering (geen inzet mensen voor bediening) en toepassing op grote schaal een halvering of meer van de kosten goed haalbaar is (zie ook (Keuper & Gommer, 2023)). De eerste ervaringen zijn dat aanvankelijk veel verjaging moet worden ingezet, omdat vogels snel terugkeren, maar dat na verloop van tijd steeds minder verjaging nodig is. In 2022 is in de provincie Utrecht een pilot uitgevoerd om te bezien of drones ook effectief zijn om op polderniveau ganzen te weren. Tijdens deze pilot werd vastgesteld dat de droneverjaging in het begin intensief diende plaats te vinden maar gaandeweg met 50% kon worden afgebouwd. Wel moest worden geconstateerd dat na volledige beëindiging van

de drone-inzet als gevolg van einde pilotduur de ganzen relatief snel de polder weer gingen benutten (Keuper & Gommer, 2023).

Honden

Verjagen met honden vergt gerichte inzet door getrainde honden. Lokaal kan dit bijdragen aan verlaging van de schade (Castelli & Sleggs, 2000; Kleijn et al., 2009; Oord et al., 2011). De inzet is echter relatief duur en het effect blijkt beperkt (Meijer et al., 2023). In een experiment in Friesland bleken ganzen in ieder geval vrij snel terug te keren of te worden vervangen door individuen die nog geen ervaring hadden met de verjaging op de betreffende percelen (Oord et al., 2011).

Knalapparaten en vogelafweerpistool

Knalapparaten zijn gaskanonnen die harde knallen afgeven. Ze werken op propaan of butaan. Vanwege het geluid is voor het gebruik van knalapparaten meestal een ontheffing in het kader van de Algemene Plaatselijke Verordening nodig. De apparaten mogen niet gebruikt worden vlak bij de bebouwde kom of bij gebieden met verblijfsrecreatie. Knalapparaten kunnen bij weidend vee schrik- en vluchtreacties geven. Het effect op ganzen lijkt beperkt; gewenning treedt snel op (Cummings, 2016). Het vogelafweerpistool is een aangepast alarmpistool. Er worden patronen mee afgeschoten die ontploffen op een hoogte van 40 tot 60 meter (als knaller of giller, eventueel gecombineerd met lichteffecten). Het vogelafweerpistool is een vuurwapen en valt onder de Wet wapens en munitie. Daarom is een bijzondere machtiging (verlof) van de politie nodig om er een te mogen bezitten en gebruiken. In sommige gemeenten is ook een ontheffing verplicht.

Het gebruik van vogelafweerpistolen door een persoon bleek in een Fins onderzoek effectief voor het verjagen van ganzen (Heim et al. 2022), maar het gebruik ervan kan ook effect hebben op andere soorten. Of het gebruik in een geautomatiseerde opstelling (dus zonder naderend persoon) even effectief is, is niet duidelijk. Frequent optreden is vereist om ganzen min of meer permanent weg te houden van een veld.

Alarmerende vogelgeluiden (bio-akoestische wering)

Dieren reageren over het algemeen op angstkreten van soortgenoten en/of geluiden van natuurlijke vijanden. In lokale experimenten zijn deze met succes ingezet om plaagsoorten te verjagen (Ribot et al., 2011). Het blijkt mogelijk om het geluid van aankomende ganzen automatisch te herkennen en daarmee afschrikkend geluid te laten afspelen. In een experiment kon met een dergelijk systeem de schade door brandganzen worden verminderd (Steen et al., 2015). Verdere ontwikkeling van de techniek bleek nog wel nodig.

Bird alert

Een meer geautomatiseerde inzet van bio-akoestische wering is Bird Alert. Dit is een apparaat dat vogels, waaronder ganzen, weert op basis van bio-akoestische geluiden. De apparatuur werkt met geluidssensoren voor het vaststellen van de aanwezigheid van ganzen (in de lucht) en produceert vervolgens biologisch relevante geluiden zoals het geluid van predatoren of angstkreten van ganzen. Op deze manier wordt voorkomen dat ganzen landen op het landbouwperceel en schade kunnen veroorzaken. De inzet van Bird Alert bleek vooral effectief in combinatie met een knalapparaat en Scare Man (Kappers et al., 2023). De inzet van Bird Alert in combinatie met deze middelen lijkt een kosteneffectief middel om ganzen te verjagen (Meijer et al., 2023).

Conclusie

In de kern geven alle verjagende middelen (inclusief een persoon die het veld oploopt) sturing aan de spreiding van ganzen; ze beïnvloeden het gedrag en daarmee de schade

(zowel positief als negatief). Ook blijkt dat snel gewenning optreedt, waardoor de effectiviteit van de middelen afneemt. Het advies in de preventiekit van BIJ12 is daarom om meerdere middelen afwisselend in te zetten. Voor vrijwel alle verjaagmethodieken geldt dat de effectiviteit mede wordt bepaald door de alternatieven die de dieren hebben om elders te foerageren.

Om te voorkomen dat verjaagde ganzen even verderop bij de burens weer neerstrijken, zal het verjagen uit gebieden waar ze ongewenst zijn planmatig en gecoördineerd moeten plaatsvinden. Het zal ook frequent en verspreid over 24 uur moeten plaatsvinden gedurende een langere periode. Met een dergelijke gecoördineerde aanpak blijkt het mogelijk ganzen daadwerkelijk te weren uit bepaalde gebieden (Bos & Stahl, 2003; Klaver & Egas, 2023). Vanwege de vereiste arbeidsinzet voor het planmatig verjagen kan het gebruik van selectieve geautomatiseerde systemen van grote meerwaarde zijn. Dat brengt ook kosten met zich mee maar bespaart op termijn wellicht juist op de arbeidsinzet. Ook kunnen geautomatiseerde systemen bijdragen aan het effectiever maken van verjagende middelen. Een gebiedsbrede afweging moet worden gemaakt tussen de kosten voor de inzet van preventie en de daardoor te realiseren meeropbrengsten (of reductie van te betalen schadevergoeding). Voor het verjagen van brand ganzen in Friesland is in een modelbenadering berekend dat de kosten voor verjaging al snel niet meer opwegen tegen de schade indien arbeidsinzet betaald zou moeten worden. Vooral niet als de verjaging gepaard gaat met slechts kleine opvanggebieden (De Jager et al., 2023a), of wanneer het gaat om een grote ganzenpopulatie (De Jager et al. 2023b). In een praktijkexperiment in Eemland met inzet van meerdere verjagende middelen en grotendeels vrijwillige inzet werd lokaal een reductie van ruim 52% aan gewasschade (droge stof) gerealiseerd wat neerkwam op €520.000. In de omgeving van het experiment werd wel een toename van de schade geconstateerd, maar die was met 12% beduidend minder dan de afname in het proefgebied (Klaver & Egas, 2023).

8.2 Sturing geven aan het gedrag

Bij een effectieve inzet van preventieve middelen voor verjaging wordt gebruik gemaakt van het natuurlijke gedrag van dieren om risicovolle plekken te mijden, uit angst om het slachtoffer te worden van roofdieren. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op het onderliggende mechanisme voor het al dan niet werken van verjagende middelen.

Veel niet-dodelijke verjaagmethoden worden door ganzen aanvankelijk ingeschat als mogelijk predatierisico. Maar ganzen leren snel. Zo kunnen ze leren bepaalde gebieden te mijden, maar ook dat bepaalde verjaagmethoden geen daadwerkelijk gevaar inhouden. Dit laatste lijkt vooral snel te gebeuren bij de passieve, voorspelbare verjaagmiddelen zoals vogelverschrikkers, vlaggen en gaskanonnen (Béchet et al., 2004). Bij middelen die minder voorspelbaar zijn, zoals de Bird Alert of bij verjaging door mensen duurt het langer voor gewenning plaatsvindt. Ganzen kunnen bovendien leren wanneer verjaging plaatsvindt. Als er bijvoorbeeld voornamelijk bij zonsopgang verjaagd wordt, of alleen in het weekend, leren ganzen dat ze midden op de dag of doordeweeks wel veilig kunnen grazen. Door innovatie kunnen systemen worden geautomatiseerd, zodat de werking alleen wordt ingezet als ganzen de locatie daadwerkelijk naderen.

(op te nemen als kadertekst) Ecology of fear

In de ecologie staat het mijden van predatierisico en de mogelijkheden om te ontkomen aan eventuele roofdieren bekend als de *Ecology of fear* (Brown et al., 1999). Uit diverse onderzoeken naar het gedrag van prooidieren bij het mijden van predatierisico's blijkt dat de gedragsveranderingen het sterkst zijn als de plaats van het risico voorspelbaar is, maar het moment onvoorspelbaar is. Het is daarom van belang om op schadegevoelige percelen constant middelen in te zetten om schade te voorkomen en daarbij de inzet te variëren over de dag (en nacht!). Door een consequente inzet van middelen kan een gebied worden gecreëerd waar het risico op gevaar door het prooidier te hoog wordt ingeschat, afgewogen tegen de voordelen, en dat daardoor wordt gemeden. Dit staat wel bekend als *Landscape of fear* (Gaynor et al., 2019; Laundré et al., 2001; Laundré et al., 2010). De juiste consequente inzet van verjaging of bejaging kan zo sturing geven aan het gebruik van het landschap. Deze sturing door beheer wordt ook wel *hunting for fear* genoemd (Cromsigt et al., 2013; Gaynor et al., 2019).

Landbouwgewassen zoals onze bemeste agrarische graslanden blijken een zeer aantrekkelijke voedselbron voor ganzen (Bos et al., 2010; Owen, 1973). De voedingswaarde (energie en voedingsstoffen) van landbouwgewassen is vrijwel altijd beduidend hoger dan die van natuurlijke vegetaties (Bos et al., 2010; Fox & Abraham, 2017). Daarnaast bieden monoculturen een grote kwantiteit van direct beschikbaar voedsel; er hoeft niet gezocht te worden naar de juiste, meest voedzame plantjes. Dat betekent dat het voor ganzen de moeite loont een hoog risico op predatie te aanvaarden. Het vereist dan ook een grote inzet van verjaging om ganzen weg te houden van dit aantrekkelijke voedsel (Simonsen et al., 2016; Tombre et al., 2005).

Als er niet voldoende alternatieven zijn, aanvaarden ganzen (noodgedwongen) een hoog risico. Verjaging is dan ook alleen effectief als er voldoende alternatief gebied beschikbaar is. Zonder alternatieve foerageergebieden verlagen de meeste methoden de mogelijke foerageertijd gedurende de dag (Owens, 1977). Het leidt in dat geval tot een toename van nachtelijk foerageergedrag om de energieverliezen weer te compenseren (Bélanger & Bédard, 1989; Madsen & Fox, 1995). Door het verhoogde energieverbruik en de nachtelijke compensatie van foerageren kan frequent verjagen, zonder dat voldoende geschikt alternatief foerageergebied beschikbaar is, uiteindelijk resulteren in hogere totale schade (de Jager et al., 2023; Nolet et al., 2016). Als het verjagen met betaalde inzet zou plaatsvinden, kan dat wel leiden tot afname van gewasverliezen, maar wegen de kosten ervan niet op tegen de hogere inkomsten door minder gewasverlies (De Jager et al., 2023).

Intensieve verjaging zonder alternatieve voedselvoorziening kan leiden tot een afname van de conditie en (daarmee) uiteindelijk ook van de populatie (Béchet et al., 2004; Klaassen et al., 2006; Madsen & Fox, 1995). Voor trekkende ganzen betekent dit dat internationale afstemming nodig is om schade te beperken maar het duurzaam voortbestaan van de soort (SvI) niet in gevaar te brengen. Daarvoor zijn internationale afspraken gemaakt over de minimaal te handhaven populatie (zie 3.1).

Landschap

Bij de inschatting van de kans op predatie speelt ook de omgeving, het landschap, een rol. Een open landschap heeft de voorkeur, omdat een eventuele predator daarin snel kan worden opgemerkt (Harrison et al., 2018). Ook de nabijheid van open water lijkt van belang als vluchtplaats (Rosin et al., 2012). Obstakels in het landschap zoals windmolens, elektriciteitslijnen en bomerijen lijken bij voorkeur te worden gemeden (Harrison et al., 2018). Uit Zweeds onderzoek bleek dit echter niet. Bij gemengde groepen en groepen

grauwe ganzen maakte de nabijheid van fysieke objecten het daar zelfs moeilijker om ze weg te jagen van landbouvvelden (Kvarnäck, 2021).

Energieverbruik

Het steeds weer moeten opvliegen door frequente verjaging zorgt voor een verhoogd energieverbruik bij ganzen (Béchet et al., 2004; Nolet et al., 2016; Riddington et al., 1996). Door verjagen kan het energieverbruik per dag met 10 tot zelfs 40% toenemen (Riddington et al., 1996). Voor kolganzen is berekend dat deze bij een eenmalige moedwillige verstoring per (winter)dag zo'n 6% meer gras nodig hebben om de extra vlieginspanning te compenseren (Jongejans et al., 2015). Dus het verjagen van 17 ganzen betekent dat de graasdruk voor die dag in feit met één gans toeneemt. Ook bij afschot wordt een groot deel van de ganzen verjaagd. Het 'leereffect' over het gevaar kan door het afschot worden vergroot en daarmee kan ook het verjagend effect worden versterkt (Aarseth, 2023; Månsson, 2017).

Samenvattend

Uit het voorgaande volgt dat de schade aan bedrijfsmatig geteelde gewassen afneemt door intensieve verjaging (consequent verspreid in ruimte en gedurende een langere periode), waarbij een combinatie van middelen wordt ingezet, en waarbij alternatieve rust- en foerageergebieden worden aangeboden. Het succes van dergelijk beleid is mede afhankelijk van de aantrekkelijkheid, ligging en omvang van de foerageergebieden ten opzichte van de gebieden waar ganzen niet zijn gewenst. Als in de gebieden waar ganzen ongewenst zijn de voedselkwaliteit hoog is en de door hen ervaren risico's in verhouding tot de 'winst' aanvaardbaar zijn, dan zal het instellen van rust- en foerageergebieden niet leiden tot een verlaging van de schade (Veenenbos et al., 2023). Het is van belang dat de foerageergebieden van voldoende omvang en kwaliteit zijn en er voldoende rust is wil verjaging effectief en vooral ook kosteneffectief zijn (De Jager et al., 2023).

8.3 Dodelijke maatregelen

Het beheer van populaties ganzen kan op verschillende wijze plaatsvinden waarbij meer of minder dieren rechtstreeks worden gedood, of via legselbehandeling wordt voorkomen dat ganzen worden geboren. De voor- en nadelen van deze methoden worden in deze paragraaf besproken.

Legselbehandeling (nestbehandeling)

Legselbehandeling wordt in veel provincies in Nederland op basis van ontheffingen en/of vrijstellingen toegepast om schade te bestrijden. De gedachte is dat dit een diervriendelijke manier is om groei van de populatie te voorkomen, dan wel om de populatie (lokaal) te beperken. Bij deze methode worden in de broedperiode nesten opgespoord en eieren behandeld om te voorkomen dat ze uitkomen. Er wordt een klein gaatje in het ei geprikt, of de eieren worden met olie behandeld. Dit laatste voorkomt dat er zuurstof in het ei komt waardoor de ongeboorte vrucht niet verder ontwikkelt. Door de eieren verder intact te laten, wordt voorkomen dat de broedende gans een vervolgletsel begint.

Legselbehandeling is omstreden. Er is discussie over de effectiviteit, de arbeidskosten, ongewenste neveneffecten op andere fauna (bijv. verstoring bij betreding broedterreinen of vervolgeffecten door predatie) en imagoschade voor terreinbeherende organisaties. Ofschoon gepresenteerd als diervriendelijke werkwijze, staan ook de ethische aspecten (je doodt het leven in het ei) ter discussie.

Sovon heeft op grond van een uitgebreide literatuurstudie de effectiviteit van deze maatregel onderzocht en hierover een rapportage uitgebracht (Koffijberg, 2023). De hiernavolgende tekst is, tenzij anders vermeld, grotendeels gebaseerd op deze rapportage. In 2021 heeft ook Smit (Smit, 2021) over dit onderwerp gepubliceerd waarbij voor een deel dezelfde bronnen zijn gebruikt en de conclusie vergelijkbaar is.

Er bestaat geen landelijk geaccepteerd protocol voor legselbehandeling, waardoor er in de praktijk verschillen kunnen bestaan in de uitvoering. Lokaal wordt er soms wel gewerkt met een protocol waarbij de Dierenbescherming is betrokken bij het opstellen ervan (Smit, 2021). In dit protocol wordt voorgeschreven dat eieren die al wat langer bebroed zijn niet worden behandeld (te meten door een drijfproef). In de praktijk worden vrijwel altijd één of twee eieren niet behandeld.

Modelmatige benadering

De gedachte bij legselbehandeling is dat elk onklaar gemaakt ei, later daadwerkelijk één gans minder betekent en dat deze maatregel daarmee direct bijdraagt aan vermindering van het aantal ganzen. Dat blijkt niet het geval. Een deel van de onklaar gemaakte eieren komt namelijk toch uit. Bovendien blijkt uit verschillende praktijkstudies dat (lang) niet alle nesten worden gevonden. Als bovendien een of twee eieren niet worden behandeld, betekent dit onderaan de streep dat er nog altijd eieren uitkomen. Deze jonge ganzen hebben geen concurrentie van andere jongen en dus een grotere overlevingskans. In de praktijk blijkt dat er dan evenveel ganzen vliegvlug worden als wanneer er geen legselbehandeling zou zijn toegepast.

Om het effect van legselbehandeling te doorgronden is het goed te kijken naar de voortplantingsecologie van de gans. Een grauwe gans is een langlevende vogelsoort. Volwassen grauwe ganzen worden gemiddeld 8 jaar oud⁷, maar leeftijden van 25 tot 27 jaar zijn waargenomen⁸ (Nilsson & Kampe-Persson, 2018). Om een populatie stabiel te houden, volstaat het dat een ganzenpaar éénmaal in hun leven succesvol twee jongen grootbrengt. De kans dat dit lukt ondanks legselbehandeling is om bovengenoemde redenen erg groot.

De grauwe gans legt vier tot zeven eieren⁹. Afhankelijk van de omstandigheden komen niet al die eieren uit. Bij grauwe ganzen kan wel de helft tot soms 100% van de eieren niet uitkomen (Van der Jeugd et al., 2006). Ook kan de overleving van de jongen in het eerste levensjaar sterk wisselen, van bijna 50% tot 100% overleving (Nilsson et al., 1997; Powolny et al., 2018; Van der Jeugd et al., 2006). De overleving is vooral afhankelijk van de groeifase waarin de populatie zich bevindt. In de snelle groeifase overleeft een groter deel dan in de fase van stabilisatie. Vanuit deze ecologische basiskennis kan worden berekend dat legselbehandeling, waarbij het nooit lukt om voor alle eieren te verhinderen dat ze uitkomen, geen of slechts een uiterst gering effect heeft om groei van een populatie te voorkomen. Laat staan dat het helpt om de aantallen ganzen terug te dringen. De te leveren inspanning voor het zoeken van nesten en het behandelen van eieren is bovendien groot en kan verstrend werken voor andere broedvogels. Ook is waargenomen dat de sporen in de vegetatie die daarbij ontstaan dankbaar worden gebruikt door roofdieren op zoek naar (beschermd) broedvogels en hun eieren.

⁷ <https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts/greylag-geese>

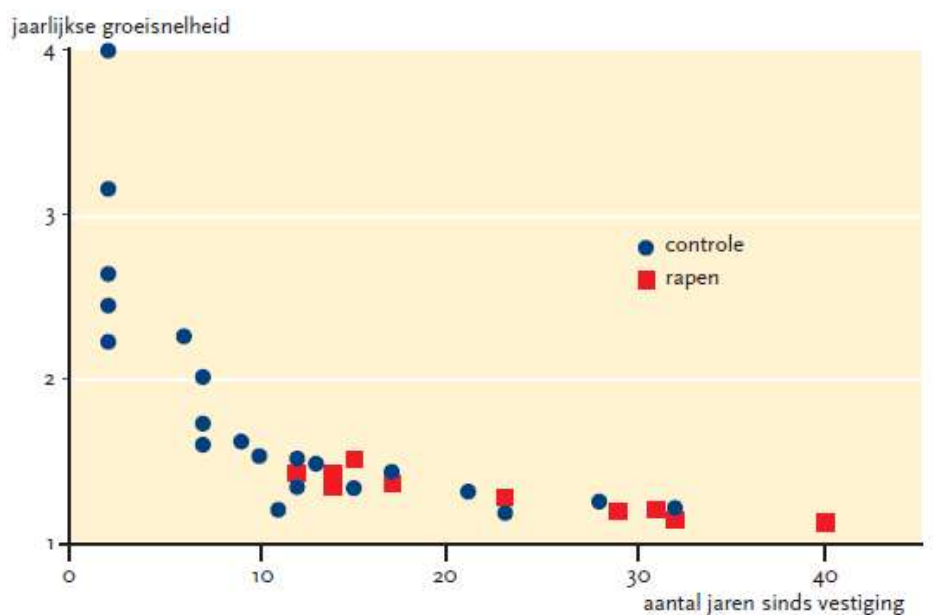
⁸ <https://vogeltrekatlas.nl/soortzoek2.html?0-Grauwe%20gans-Totaal>

⁹ <https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts/greylag-geese>

Verschillende nationale en internationale modelberekeningen laten zien dat de ontwikkeling van aantallen ganzen sterker wordt beïnvloed door de overleving van volwassen vogels dan door het aantal geproduceerde jongen. Er blijkt dan ook uit deze modelleringen geen verschil in groeisnelheid van lokale ganzenpopulaties met of zonder legselbehandeling.

De praktijkstudies

Metingen in de praktijk bevestigen de modelbenaderingen. Ze laten zien dat het broedsucces (het aantal jongen per paar) doorgaans niet verschilt tussen gebieden met en zonder legselbehandeling. Het broedsucces blijkt ook bij legselbehandeling steeds voldoende hoog om de populatie in stand te houden. De groeisnelheid van 36 populaties grauwe gans in Nederland blijkt met en zonder legselbehandeling geen significante verschillen te vertonen (zie Figuur 1). In de figuur is te zien dat de groeisnelheid (Y-as) afhangt van de ouderdom van de populatie (x-as) en niet van legselbehandeling.



Figuur 1: Het verband tussen leeftijd van de populatie ganzen en de jaarlijkse groeisnelheid in 36 grauwe ganzenpopulaties in Nederland waar gedurende een aantal jaren nestbehandeling plaatsvond (rode symbolen) en waar geen legselbehandeling plaatsvond (blauwe stippen) (bron: Koffijberg, 2023).

In een onderzoek in Friesland werd geen enkel effect gevonden van zeven jaar legselbehandeling. Vermoed wordt dat niet alle legfels werden gevonden en dat een deel van de broedparen was uitgeweken naar andere, moeilijker vindbare broedplekken. Onderzoek op Texel leverde een vergelijkbaar resultaat op. Ondanks de behandeling van eieren kwam 5-16% toch uit en werd ongeveer een derde van de nesten niet gevonden. De legselbehandeling had weliswaar een dempend effect op het aantal ganzen op het eiland maar onvoldoende om de populatiegroei te stoppen. In terreinen van It Fryske Gea werd gedurende twee jaar intensief legselbehandeling uitgevoerd. Het aantal jongen in de populatie bleef voldoende om de populatie op peil te houden. Er was bovendien op gebiedsniveau geen verband zichtbaar tussen het percentage behandelde nesten en het aantal jongen per paar. Later is deze studie nog eens herhaald, met hetzelfde resultaat. Een onderzoek in een Friese populatie waarin de aantallen gestabiliseerd leken, leverde geen duidelijk effect op van legselbehandeling.

Legselbehandelingen in een aantal grote Duitse steden leverde een bijzonder resultaat op. Het beheer werd uitgevoerd omdat bezoekers van parken hinder ondervonden van de

ganzen en met name van de hoeveelheid poep. De legselbehandelingen lieten geen duidelijk effect zien op het aantal jongen per broedpaar. Toch nam het aantal klachten over overlast af. Het *gevoel* dat er iets werd gedaan had mogelijk een positieve uitwerking op de beleving van overlast.

In een andere Duitse stad leverde het consequent verwijderen van alle eieren uit een park niet tot minder broedparen maar wel tot minder ganzen in de zomer.

Een studie van internationale literatuur (Van der Jeugd et al., 2006) laat een vergelijkbaar resultaat zien. In deze studie wordt geconcludeerd dat het onklaar maken van legsels effectief kan zijn in kleine, overzichtelijke en net beginnende populaties van enkele tientallen nesten, waar het grootste deel van de nesten kan worden opgespoord. Herhaalde, intensieve actie (dus geen eieren intact laten!) kan er dan toe leiden dat de populatie structureel op een laag niveau kan worden gehouden. Nota bene: de populatie wordt niet verkleind.

In tegenstelling tot effecten op het aantal broedparen, zijn er aanwijzingen dat legselbeperking wel een effect kan hebben op het totale aantal ganzen in een gebied in de zomer (dus broedvogels en niet-broedvogels gecombineerd). Dit blijkt zowel uit modelsimulaties voor heel Nederland als lokale studies op Texel (Kleijn et al., 2012) en in Duitse onderzoeksgebieden (Knickmeier & Möning, 2018; Kricke et al., 2018) Dit is een tijdelijk effect, omdat door de lagere aantallen de overlevingskansen juist hoger zijn waardoor er uiteindelijk geen effect is op de populatietrend.

Legselbehandeling kan dus effectief zijn op hele lokale schaal en direct bij vestiging van nieuwe populaties. Denk aan kleine broedpopulaties die zich net in stedelijk gebied vestigen. Zowel modelstudies als praktijkstudies later echter zien dat legselbehandeling geen effect heeft op de groei en -omvang van de totale populatie ganzen.

Ruivangsten

Door de jaarlijkse rui van de slagpennen kunnen ganzen drie tot vijf weken niet vliegen (Kahlert 2006). Rui van broedende en niet-broedende vogels vindt plaats op verschillende locaties (Madsen e.a. 1999). Dit komt doordat broedende vogels ten tijde van de rui samen met hun nog niet vliegvlugge kuikens op geschikte opgroeilocaties nabij de broedplekken blijven. Niet-broedende ganzen zoeken optimale ruilocaties uit waarbij veiligheid van groter belang is dan het voedselaanbod. In de maanden mei, juni en juli ruien standganzen (ieder in hun eigen ritme) en kunnen ze worden gevangen om vervolgens met behulp van CO₂ te worden gedood. Tijdens de rui zijn ganzen relatief eenvoudig en met minimale verstoring voor de omgeving te vangen met een vangkraal. Voor de uitvoering van deze beheermaatregel wordt een gespecialiseerd bedrijf ingeschakeld.

De resultaten van de ganzenvangacties laten zien dat men in staat is om met één vangactie gemiddeld 400 dieren weg te nemen uit de populatie. Op Texel bleek het doden van ruiende ganzen de enige maatregel waarbij de effecten direct meetbaar waren op het aantal ganzen (Kleijn e.a., 2012).

Ruivangsten zijn een efficiënte manier van populatiereductie omdat er relatief weinig inzet nodig is om per actie hoge aantallen ganzen uit de populatie te onttrekken (Van der Jeugd e.a., 2006; Kleijn e.a., 2012). Hierdoor wordt de populatie lokaal snel teruggebracht wat ook lokaal direct leidt tot reductie van schade. Tevens draagt deze methode bij aan reductie van de totale populatie waardoor er minder standganzen hoeven te worden geschoten voor dat doel. De effectiviteit heeft zich in de praktijk bewezen, zowel in binnen- als buitenland (Stahl et al., 2013). Voor een totale afname van de populatie lijkt het noodzakelijk dat er

een grote en constante inspanning dient te worden geleverd en voldoende ganzen uit de populatie worden onttrokken. Hier wordt in paragraaf 8.5 nader ingegaan.

De praktijkervaring is dat in recente jaren de groepsgrootte van vooral ruiende grauwe ganzen iets afneemt, maar dit heeft in totaal nog niet geleid tot afnemende vangsten binnen dezelfde tijdsinspanning.

Wageningen Livestock Research en de Raad voor Dierenaangelegenheden (RDA) hebben het doden van ganzen met CO₂ in de ruiperiode onderzocht (Gerritzen, 2010; Raad voor Dierenaangelegenheden, 2012). Het onderzoek toonde aan dat ganzen binnen één minuut bewusteloos raken. Men concludeerde dat het doden van groepen ruiende ganzen met oplopende CO₂-concentraties vanuit dierenwelzijn acceptabel is wanneer het Richtsnoer Ganzendoden (Raad voor Dierenaangelegenheden, 2012) wordt gevolgd. In het richtsnoer staan concrete randvoorwaarden over wanneer en hoe het middel ingezet kan worden. Zo worden er eisen gesteld aan de apparatuur (o.a. opbouw van concentraties, meetapparatuur) en het gebruik ervan (o.a. aantallen dieren, tijdsduur, expertise). Wel is uit onderzoek gebleken dat het doden met oplopende CO₂-concentraties meer stress veroorzaakt bij de individuele gans dan een goed geplaatst schot en daarmee minder diervriendelijk is (Sharp & Saunders 2011). Schieten is echter geen optie om grote groepen ganzen te doden omdat men niet stressvrij honderden ganzen kan schieten. Uit de eerdergenoemde onderzoeken naar de crippling rate blijkt ook dat een goed geplaatst dodelijk schot niet altijd haalbaar is.

Afschot van ganzen

Sweco heeft op grond van een uitgebreide literatuurstudie de effectiviteit en effecten van afschot onderzocht en gerapporteerd (De Nijs, 2023). De tekst in deze subparagraaf is grotendeels gebaseerd op deze rapportage.

Afschot grijpt niet alleen direct of indirect in op de levensverwachting van ganzen, maar ook op hun gedrag. Het heeft bijvoorbeeld een grote invloed op de verdeling van ganzen (Kacelnik et al., 1992). Het aantal ganzen dat een gebied gebruikt is over het algemeen negatief gerelateerd aan afschotintensiteit (Fox & Madsen, 1997); hoe intensiever het afschot, hoe minder ganzen het gebied gebruiken (Ebbinge, 1991). Ganzen leren van eerdere ervaringen en kunnen dus gedragspatronen aanpassen (Klaassen et al., 2006). Afschot kan dus via twee wegen effectief zijn voor het reduceren van schade, namelijk door reductie van het aantal ganzen en door het verjagende effect dat het afschot heeft. Van dit lerend effect wordt gebruik gemaakt door afschot toe te passen als ondersteuning bij het verjagen ter verhoging van de effectiviteit ervan.

Verjaging met ondersteunend afschot

Verjaging met ondersteunend afschot heeft enkel als doel grote groepen dieren te verjagen, waarbij het is toegestaan enkele dieren te doden. Op grond van de hiervoor genoemde ervaringen dat ganzen gebieden met afschot mijden wordt aangenomen dat ondersteunend afschot bijdraagt aan de afschrikkende werking door en de associatie die ganzen leggen met mortaliteit. Het is bekend dat vooral sociaal georganiseerde dieren die in groepsverband foerageren, zoals ganzen, een hoog lerend vermogen hebben. Verschillende onderzoeken laten zien dat dit een effectieve maatregel kan zijn om schade aan gewassen te beperken (Aarseth, 2023; Månsson, 2017). Toch blijkt niet uit alle onderzoeken even duidelijk het effect. Studies in de provincie Friesland vonden geen bewijs dat verjaging met ondersteunend afschot het percentage kolganzen en brandganzen op gangbaar boerenland significant verlaagde (Kleijn et al., 2009).

In de Hoeksche Waard is het effect van niets doen en verschillende verjagingsregimes met elkaar vergeleken (Lensink et al., 2014). Het meest effectief bleek een gecoördineerde aanpak van verjaging door grondgebruikers en afschot door jagers; intensief wanneer het nodig is, extensief wanneer het kan.

Populatiereductie door afschot

Afschot¹⁰ is van oudsher het meest gebruikte middel om populaties te reguleren. Het schieten van ganzen is echter niet onomstreden. Er is discussie over de effectiviteit, de beheersinspanningen, ethische aspecten, ongewenste neveneffecten op ganzen (verwonding) of andere fauna (met name geluidsverstoring door het schot, optische verstoring door aanwezigheid faunabeheerders/jagers) en imagoschade voor terreinbeherende instanties (Koffijberg et al., 2017; Mooij, 1991).

Het effect van afschot kan groot zijn en heeft het vermogen om aantallen op een stabiel niveau te houden, vooral bij populaties met een geringe omvang is het effect vaak groot (Ebbinge, 1991). Toch is het effect niet eenduidig op te maken uit praktijkstudies waarin achteraf naar verklaringen is gezocht. Het uitsterven van de broedpopulatie in Nederland in het begin van de vorige eeuw wordt bijvoorbeeld naast het schaarser worden van broedhabitat door de ontginning van moerassen ook geweten aan overbejaging (Lensink et al., 2013). En algemeen wordt ook aangenomen dat de afname van de jachtdruk sinds de jaren '70 en '80 heeft bijgedragen aan de groei van ganzenpopulaties. Maar tegelijkertijd wordt geconstateerd dat de toename in voedselaanbod een belangrijkere oorzaak van de populatiegroei lijkt dan de afname van de jachtdruk (Ebbinge, 1991), of van het verschuiven van overwinteringsgebieden dat ook als oorzaak wordt genoemd voor de toename van ganzen in ons land (Mooij, 1995, 1996, 1997).

De relatie tussen het aantal ganzen en de hoeveelheid schade is complex (Buitendijk et al., 2022). Meer ganzen leiden wel tot meer schade, maar die schade neemt niet evenredig hard toe. Er zijn namelijk nog meer factoren die van invloed zijn op schade, die wordt uitgedrukt in euro's. Denk aan de soort gans (zie hoofdstuk 5), het landschap, het weer, het type gewassen, de gewashoogte en de gewasprijzen, de nabijheid van broed- en rustgebieden, versturende landschapselementen en andere vormen van verstoring, verschillende beheermaatregelen gericht op het voorkomen van schade en de intensiteit ervan. Deze factoren hebben allemaal invloed (zie 8.2 en 8.3). Ook maakt het uit op welke schaal wordt gekeken: op perceelsniveau of in een bredere regio. Op grond van praktijkstudies uit verschillende jaren in verschillende gebieden is het dan ook lastig om concrete uitspraken te doen over de effectiviteit van een afzonderlijke maatregel, dus ook over afschot. Daarom wordt vaak gekozen voor modelmatige benaderingen. Deze kunnen vaak duidelijker maken wat de invloed van een specifieke maatregel is, of zou kunnen zijn, op het aantal ganzen. De uitkomsten van de modellen kunnen vervolgens worden vergeleken met de praktijk.

Ganzen die nog niet bekend zijn met jagers, lopen een groter risico om te worden geschoten (Calvert & Gauthier, 2005). Jonge ganzen zijn minder behendig omdat ze zich

¹⁰ In voorliggende notitie wordt de term 'afschot' gebruikt als een brede term die verwijst naar jacht, beheer van populaties of schadebestrijding door het doden/verwijderen (door afschot) van individuele dieren. 'Jacht' is een specifieke vorm van afschot. In deze notitie wordt over het algemeen gesproken over 'afschot', tenzij de aangehaalde literatuur expliciet over jacht gaat. Het is belangrijk op te merken dat de effecten en effectiviteit van zowel jacht als afschot vergelijkbaar zijn in termen van het beheren van populaties en het reguleren van aantallen ganzen.

nog in de leerfase bevinden wat betreft vliegvaardigheden (Calvert & Gauthier, 2005). Dit verklaart waarschijnlijk waarom de overlevingskansen van jonge ganzen lager zijn dan die van hun soortgenoten na het eerste levensjaar.

Afschot heeft ook een impact op de sociale structuur van ganzenfamilies, wat gevolgen kan hebben voor hun voortplantingssucces. Hierdoor daalt de overlevingskans van ganzen uit deze verstoord geraakte familiegroepen (Ebbinge, 1991). Jonge ganzen waarvan de ouders zijn geschoten, blijken kwetsbaarder voor roofdieren (Ebbinge, 1991). Bovendien wordt bij afschot in het voorjaar de voortplanting verstoord als gevolg van partnerverlies (Black, 2001). Dit maakt het specifiek afschieten van zogenaamde koppelvormers in principe effectief (Black, 2001; Voslamber et al., 2004).

Op basis van een literatuuronderzoek concludeerde Alterra dat afschot in vergelijking met verjagen van ganzen een effectieve manier is om schade door ganzen te verminderen (Melman et al., 2011). Studies tonen daarbij wel aan dat de geleverde inspanning (veel en constant) een belangrijke factor is voor de effectiviteit. Als die inspanning niet in voldoende mate kan worden gegarandeerd is belangrijker om regelmatig te verjagen met ondersteunend afschot, dan om veel ganzen te schieten (Aarseth, 2023; Aarseth et al., 2019; Månsson, 2017).

Samenvattend laten de verschillende studies variërende effectiviteit zien van afschot. De lokale omstandigheden en de inspanning van het afschot zijn vooral van belang voor de uiteindelijke effectiviteit.

Ingrijpen in de overleving door het doden van volwassen ganzen wordt gezien als de meest effectieve manier om een populatie te reduceren (Van der Jeugd et al., 2006). Ingrijpen in de overleving is bovendien effectiever dan maatregelen die ingrijpen op de reproductie (Rockwell et al., 1997; Van der Jeugd et al., 2006). Een ganzenpopulatie wordt namelijk het meest beïnvloed door de overlevingskansen van volwassen ganzen en in mindere mate door de overlevingskansen van nog niet-broedende ganzen en eieren (Baveco et al., 2013). Volwassen vogels zijn buiten het broedseizoen echter lastig van jonge vogels te onderscheiden. Het door afschot specifiek doden van volwassen vogels is dan ook lastig. Jonge vogels zijn door gebrek aan ervaring bovendien makkelijker te schieten, waardoor er over het algemeen meer jonge dan oude vogels geschoten worden. Aangetoond is, dat van de geschoten ganzen buiten het broedseizoen ongeveer 30 tot 60% volwassen zijn (Van der Jeugd et al., 2006). In een onderzoek van Wageningen Environmental Research (WEnR) naar de leeftijd van geschoten brandganzen, in een steekproef van 117 geschoten vogels, was ruim 70% volwassen, maar met grote variatie tussen locaties. Doorgaans worden vliegende ganzen geschoten vanuit slootkant of jachthut. Tijdens het broedseizoen zullen dat eerder niet-broedende ganzen zijn dan broedende. De broedende gans zit immers voornamelijk op het nest. Hoewel vooral niet-broedende en jonge ganzen schade veroorzaken, leidt het verminderen van deze groep niet tot een afname van het aantal broedparen, en dus op de lange termijn niet tot een vermindering van de schade. Het is effectiever om gericht volwassen broedvogels te schieten, omdat dit direct de populatieproductie vermindert. Dit kan plaatsvinden door afschot van koppelende ganzen (koppelvormers, aanstaande broedparen) in het vroege voorjaar, vlak voor de broedperiode. Hiermee worden volwassen vogels onttrokken aan de populatie en wordt de aankomende reproductie beïnvloed. De effectiviteit neemt echter weer af als het aantal broedplekken kleiner is dan het aantal aanwezige potentiële broedparen. Een opengevallen plek wordt dan snel door een ander paar ingenomen. Hoe meer broedplekken beschikbaar zijn, hoe jonger ganzen gaan broeden (Voslamber et al., 2004) (zie ook Hoofdstuk 5).

Ook kunnen broedende ganzen worden geschoten tijdens het broedproces. Of dit in de praktijk haalbaar is, hangt af van de locatie waar de ganzen broeden. Broedende ganzen in Natura 200-gebieden kunnen bijvoorbeeld alleen afgeschoten worden als aangetoond is dat er geen significante verstoring optreedt voor andere soorten. Weidelijkheidsregels¹¹ kunnen afschot van broedende ganzen ook in de weg staan, en ook de publieke opinie kan hierbij een rol spelen.

Het effect van het verwijderen van volwassen ganzen is echter minder groot bij een grote populatie ganzen die in de buurt van een evenwichtssituatie zit dan bij een populatie in de groeifase. In de groeifase van de populatie heeft jaarlijks schieten van 10% van de volwassen vogels een groter effect op de populatiegroeisnelheid dan het verwijderen van 10% van het opgroeihabitat of het rapen van 10% van de eieren (Schekkerman et al., 2000).

Uit modelberekeningen voor de grauwe gans kwam naar voren dat in de praktijk 70% van de populatie moet worden gedood om de populatie in een jaar van 300.000 terug te brengen naar 100.000 (Baveco et al., 2013). Het is mogelijk om het afschot uit te smeren over meerdere jaren maar daarmee wordt het wel minder effectief. Elk jaar moet immers opnieuw de nieuwe aanwas worden verwijderd voordat tot daadwerkelijke reductie wordt gekomen. Al met al lijkt afschot gericht op populatiereductie alleen effectief wanneer een grote en constante inspanning wordt geleverd en voldoende ganzen uit de populatie worden onttrokken.

8.4 Neveneffecten van afschot

Verwonding (crippling rate)

Het schieten van ganzen gebeurt met hagel of met een kogel. Het gebruik van hagel maakt het mogelijk om vliegende ganzen te schieten, omdat het spreidpatroon de kans vergroot de bewegende vogels te raken. Een nadeel van hagel is dat het moeilijker is om selectief te zijn in het raken van individuele ganzen en dat het ook niet in alle gevallen dodelijk is. Voor de kleine rietgans is berekend dat ongeveer 7% van de totale ganzenpopulatie op Spitsbergen jaarlijks overleeft nadat ze zijn beschoten en verder leeft met ingekapselde hagelkorrels in hun lichaamsweeftel (Noer et al., 2007). Het percentage ganzen met hagel in het lijf wordt meestal aangeduid met de Engelse term 'crippling rate'. Bekend is dat tussen de 25 en 40% van de ganzen in Nederland leeft met hagel in het lichaam (Ebbinge, 1991; Noer et al., 2007; Noer & Madsen, 1996). Gedurende een brandgansproject van WEnR is voor 830 brandganzen bepaald of ze hagelresten bij zich droegen. Uit deze steekproef is gebleken dat in Nederland gemiddeld 25,5% van de broedvogels en 16,5% van de winterpopulatie hagel bij zich droeg (publicatie in voorbereiding). Uit andere studies uit Denemarken bleek dat 36% van alle levende volwassen kleine rietganzen hagelkorrels in hun lichaam hadden (Madsen & Noer, 1996). Uit dit onderzoek bleek ook dat deze dieren een lagere overlevingskans hadden.

Via effectieve bewustwordingscampagnes, training van jagers en aanpassing van jachttechnieken kan dit percentage aanzienlijk naar beneden worden gebracht. Een onderzoek naar kolganzen in Spitsbergen toonde aan dat het aantal individuen dat gewond raakt voor elke succesvol geschoten gans, de afgelopen 25 jaar gestaag is afgenomen, ondanks een toenemend aantal gedode dieren (Clausen et al., 2017). Het aantal gewonde

¹¹ Een onder jagers afgesproken gedragscode

ganzen per geschoten gans daalde van 1 in 1992 naar 0,1 in 2016. Dit komt overeen met een afname van 89% in de frequentie van verwondingen. Bij volwassen vogels daalde de verhouding van 9,75 in 1992 naar 1,99 in 2016, wat overeenkomt met een afname van 80% (Clausen et al., 2017).

In Denemarken heeft een actieplan voor het verminderen van verwondingen door hagel geleid tot een succespercentage van 50% voor gewonde, maar niet geschoten dieren (Holm et al., 2015; Noer et al., 2006). Deze vermindering werd bereikt door de schietafstand te verkleinen tot minder dan 25 meter afstand. Naarmate de schietafstand kleiner werd, verminderde ook het aantal verwonde ganzen (Noer et al., 2007; Van Dyke, 1981). Het gebruik van lokvogels speelde een cruciale rol, omdat het leidde tot een verkleining van de schietafstand (Noer et al., 2007). Boven een schietafstand van 40 meter was de kans vrijwel nihil dat een schot dat het dier raakte, het onmiddellijk zou doden (Noer et al., 2006).

Verstoring

Afschot kan verstoring werken op andere fauna. Uit Deens onderzoek bleek dat afschot de meest verstoring factor was voor watervogels. In gebieden waar watervogels werden bejaagd, kwamen minder watervogels voor in vergelijking met gebieden waar niet werd gejaagd (Madsen, 1998). Verstoring door afschot kan worden veroorzaakt door het geluid van het schot en door optische verstoring door beweging van de aanwezige jagers/faunabeheerders en honden.

Naar de verstoring effecten van afschot, met name op ganzen en andere watervogels, is veel onderzoek gedaan. Afschot leidt tot verstoring van het normale gedragspatroon van watervogels, verstoring van het dag- en nachtritme, en toename van de vluchtafstand. Op populatieniveau kan verstoring door jacht ertoe leiden dat de dichtheid afneemt doordat geprefereerde gebieden gemeden worden en vogels uitwijken naar suboptimale gebieden (Madsen & Fox, 1995). Doordat de draagkracht van potentiële voedselgebieden hierdoor niet worden benut, kan jacht leiden tot verlaagde conditie van de overwinterende vogels en daarmee tot lagere overleving en/of reproductie (Van der Jeugd et al., 2006). Hierbij leidt afschot dus niet alleen direct door afschot tot afname van het aantal ganzen maar ook indirect via het bereikbare voedselaanbod. Door het mijden van goede voedselgebieden wordt het aantal ganzen meer bepaald door het voedselaanbod in de suboptimale voedselgebieden.

Verstoring door afschot kan negatieve gevolgen hebben op de energiebalans van andere vogels (Buitendijk et al., 2022; de Jager et al., 2023; Jongejans et al., 2014). Geluidsverstoring door het schot is een impulsgeluid. Impuls geluiden kunnen schrikreacties veroorzaken wat gepaard kan gaan met fysiologische stress en kan leiden tot een verplaatsing en herverdeling van dieren (Madsen, 1998; Ortega, 2012).

Ervaring met menselijke verstoring of afschot vergroot de gevoeligheid voor verdere verstoring (Storch, 2013). Dit geldt ook voor vogels die niet het doelwit van het afschot zijn; toegenomen vliegafstanden ten gevolge van afschot gelden zowel voor vogelsoorten die doelwit zijn als soorten die dat niet zijn (Smit & Visser, 1993).

8.5 Samenvattend

In de kern geven alle verjagende middelen sturing aan de spreiding van ganzen. Verjaging met inzet van vliegende objecten (drones) lijkt echter beter te werken dan andere middelen. Verjagen zonder afschot leidt niet direct tot minder ganzen. Wil verjaging over

het geheel genomen effectief zijn dan zal het verjagen van ganzen uit gebieden waar ze ongewenst zijn planmatig en gecoördineerd moeten plaatsvinden. Ook moeten ganzen in hun energiebehoefte kunnen blijven voorzien. Daarvoor zijn dus gebieden noodzakelijk waar ze wel ongestoord kunnen foerageren. Vanwege de vereiste arbeidsinzet voor het planmatig verjagen kan het gebruik van selectieve geautomatiseerde systemen grote verlichting bieden. De totale kosten voor verjaging moeten wel worden afgezet tegen de winst in opbrengsten door verjaging.

Het effect van afschot is niet één-op-één te relateren aan schade. Het aantal ganzen en de mate van schade zijn afhankelijk van een complex aan factoren die deels onderling samenhangen. Populatiebeheer met als doel het terugdringen van het aantal ganzen lijkt alleen effectief wanneer een grote en constante inspanning wordt geleverd en voldoende ganzen uit de populatie worden onttrokken. Omdat niet elke gedode gans even effectief is voor de reductie van de populatie moet in de praktijk een zeer groot percentage van de populatie worden geschoten wil het effectief zijn. Voor relatief kleine populaties lijkt dat in de praktijk haalbaar.

Afschot beïnvloedt niet alleen het aantal ganzen maar ook het gedrag. Het kan dus ook sturend worden ingezet om ganzen te verjagen uit gebieden waar ze niet gewenst zijn. De praktijk wijst uit dat dit net als andere vormen van verjaging een grote constante inspanning vergt; voorspelbaar van plaats, maar onvoorspelbaar qua tijdstip.

Ruivangsten zijn een efficiënte aanvulling op populatiereductie door afschot omdat er relatief weinig inzet nodig is om per actie hoge aantallen ganzen uit de populatie te onttrekken.

Legselbehandeling blijkt in de praktijk geen invloed te hebben op de omvang van de populatie ganzen. Alleen in kleine populaties in een stedelijke omgeving waar broedgelegenheid beperkt is en alle eieren worden gevonden en behandeld, kan het een zinvolle maatregel zijn om schade en overlast te verminderen.

Literatuur

- Aarseth, J. J. (2023). Complete seasonal surveillance of Greylag Goose (*Anser anser*) foraging behavior on dairy grassland and the effect of limited lethal scaring. *European Journal of Wildlife Research*, 69(3), 53. <https://doi.org/10.1007/s10344-023-01680-4>
- Aarseth, J. J., Tombre, I., & Dalmannsdottir, S. (2019). *Effekten av skadefelling av grågås (Anser anser) for grovfôr-produksjonen på et nordnorsk gårdsbruk*. NIBIO - Norsk Institutt for Bioøkonomi. <http://hdl.handle.net/11250/2577626>
- Baxter, A., & Hart, J. (2010). *Bird Management Unit A Review of Management Options for Resolving Conflicts with Urban Geese*.
- Béchet, A., Giroux, J. F., & Gauthier, G. (2004). The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging snow geese. *Journal of Applied Ecology*, 41(4), 689–700. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00928.x>
- Bech-Hansen, M., Kallehauge, R. M., Lauritzen, J. M. S., Sørensen, M. H., Laubek, B., Jensen, L. F., Pertoldi, C., & Bruhn, D. A. N. (2020). Evaluation of disturbance effect on geese caused by an approaching unmanned aerial vehicle. *Bird Conservation International*, 30(2), 169–175. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S0959270919000364>
- Bélanger, L., & Bédard, J. (1989). Responses of Staging Greater Snow Geese to Human Disturbance. *The Journal of Wildlife Management*, 53(3), 713–719. <https://doi.org/10.2307/3809202>
- Black, J. (2001). Fitness consequences of long-term pair bonds in barnacle geese: Monogamy in the extreme. *Behavioral Ecology - BEHAV ECOL*, 12, 640–645. <https://doi.org/10.1093/beheco/12.5.640>
- Bos, D., Boudewijn, T., & Bakker, J. (2010). Betekenis van natuurgraslanden voor overwinterende ganzen. *De Levende Natuur*, 11(1), 14–19.
- Bos, D., & Stahl, J. (2003). Creating new foraging opportunities for Dark-bellied Brent Branta bernicla and Barnacle Gees Branta leucopsis in spring. Insights from a large-scale-experiment. *Ardea*, 91(2), 153–165.
- Brown, J. S., Laundré, J. W., & Gurung, M. (1999). The ecology of fear: Optimal foraging, game theory, and trophic interactions. *Journal of Mammalogy*, 80(2), 385–399. <https://doi.org/10.2307/1383287>
- Bruggers, R. L., Brooks, J. E., Dolbeer, R. A., Woronecki, P. P., Pandit, R. K., Tarimo, T., Ornithology, A.-I. C.-O. R. P. on E., & Hoque, M. (1986). Responses of Pest Birds to Reflecting Tape in Agriculture. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 14(2), 161–170. <http://www.jstor.org/stable/3782066>
- Buij, R., Lammertsma, D. R., & Melman, T. C. P. (2016). *Effectiviteit wildschadepreventie : beoordelingsmethodiek en literatuurreview*. <https://doi.org/10.18174/388768>
- Buitendijk, N. H., de Jager, M., Hornman, M., Kruckenberg, H., Kölzsch, A., Moonen, S., & Nolet, B. A. (2022). More grazing, more damage? Assessed yield loss on agricultural grassland relates nonlinearly to goose grazing pressure. *Journal of Applied Ecology*, 59(12), 2878–2889. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14306>

- Castelli, P., & Sleggs, S. (2000). Efficacy of Border Collies to Control Nuisance Canada Geese. *Wildlife Society Bulletin*, 28, 385–392. <https://doi.org/10.2307/3783696>
- Cromsigt, J. P. G. M., Kuijper, D. P. J., Adam, M., Beschta, R. L., Churski, M., Eycott, A., Kerley, G. I. H., Mysterud, A., Schmidt, K., & West, K. (2013). Hunting for fear: Innovating management of human-wildlife conflicts. *Journal of Applied Ecology*, 50(3), 544–549. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12076>
- Cummings, J. L. (2016). Geese, Ducks and Coots. *Wildlife Damage Management Technical Series*. 4, 4. <http://digitalcommons.unl.edu/nwrcwdmts/4>
- De Jager, M., Buitendijk, N. H., Baveco, J. M., van Els, P., & Nolet, B. A. (2023). Limiting scaring activities reduces economic costs associated with foraging barnacle geese: Results from an individual-based model. *Journal of Applied Ecology*, 60(9), 1790–1802. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.14461>
- De Nijs, N. (2023). *Literatuurstudie naar de effectiviteit van afschot. Effecten van afschot op ganzenpopulaties.*
- Duffiney, A. G. J., Guikema, A. T., Wagoner, B. C., & Hamilton, J. D. (2007). Overhead grid line systems to exclude waterfowl from large bodies of water. In Nolte, D.L., Arjo, W.M., & Stalman, D. (Eds.), *The Twelfth Wildlife Damage Management Conference. Corpus Christi, TX: National Wildlife Research Center.*, 510–514.
- Ebbinge, B. (1991). The impact of hunting on mortality rates and spatial distribution of geese wintering in the Western Palearctic. *Ardea*, 79.
- Fazlul Haque, A. K. M., & Broom, D. M. (1985). Experiments comparing the use of kites and gas bangers to protect crops from woodpigeon damage. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 12(3), 219–228. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-8809\(85\)90113-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-8809(85)90113-6)
- Fukuda, Y., Frampton, C., & Hickling, G. (2008). Evaluation of two visual birdscarers, the Peaceful Pyramid (R) and an eye-spot balloon, in two vineyards. *New Zealand Journal of Zoology - N Z J ZOOLOGY*, 35, 217–224. <https://doi.org/10.1080/03014220809510117>
- Gaynor, K., Middleton, A., Brashares, J., Brown, J., & Power, M. (2019). Landscapes of Fear: Spatial Patterns of Risk Perception and Response. *Trends in Ecology and Evolution*, 34(4). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.01.004>
- Gommer, R., & Keuper, D. (2022). *Droneproef Starnmeerpolder*. www.clm.nl
- Harrison, A. L., Petkov, N., Mitev, D., Popgeorgiev, G., Gove, B., & Hilton, G. M. (2018). Scale-dependent habitat selection by wintering geese: implications for landscape management. *Biodiversity and Conservation*, 27(1), 167–188. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1427-4>
- Heim, W., Piironen, A., Heim, R. J., Piha, M., Seimola, T., Forsman, J. T., & Laaksonen, T. (2022). Effects of multiple targeted repelling measures on the behaviour of individually tracked birds in an area of increasing human-wildlife conflict. *Journal of Applied Ecology*, 59(12), 3027–3037. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14297>
- Jarrett, D., Calladine, J., Cotton, A., Wilson, M. W., & Humphreys, E. (2020). Behavioural responses of non-breeding waterbirds to drone approach are associated with flock size

- and habitat. *Bird Study*, 67(2), 190–196.
<https://doi.org/10.1080/00063657.2020.1808587>
- Jongejans, E., Nolet, B. A., Schekkerman, H., Koffijberg, K., & De Kroon, H. (2015). *Naar een effectief en internationaal verantwoord beheer van de in Nederland overwinterende populatie Kolganzen. Sovon-rapport 2014/56, CAPS-rapport 2014/02.* Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. www.sovon.nl
- Kappers, E. F., Stahl, J., Latour, J. B., Frauendorf, M., Oosterbeek, K. H., & Wortel, M. J. (2023). *Onderzoek naar de effectiviteit van BirdAlert voor het verjagen van wilde ganzen. A&W-rapport 20-377, Sovon rapport 2022/112.*
- Keuper, D., & Gommer, R. (2023). *Gebiedsgerichte ganzenaanpak Praktijkproef voor het verjagen van ganzen van grasland met een drone. CLM-publicatienummer 1155.* www.clm.nl
- Klaassen, M., Bauer, S., Madsen, J., & Tombre, I. (2006). Behavioural and fitness consequences of disturbance for geese along their spring flyway. *Journal of Applied Ecology*, 43. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01109.x>
- Klaver, G., & Egas, Y. (2023). *Pilot Eemland: Effecten van het gecoördineerd verjagen van ganzen op de gewasschadecijfers en weidevogels.*
- Kleijn, D., Jansman, H. A. H., Oord, J. G., & Ebbinge, B. (2009). *Evaluatie Opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 9. Effectiviteit verjaagmethoden in foerageergebieden met speciale aandacht voor verjaging met ondersteunend afschot.* <https://edepot.wur.nl/12277>
- Kleijn, D., Riel, M. van, & Melman, T. C. P. (2012). *Pilot onderzoek Grauwe ganzen op Texel. Effectiviteit van beheersmaatregelen en ontwikkelingen in landbouw- en natuurschade.* <https://www.bij12.nl/assets/FF-66a.-Kleijn-et-al-2012.-Pilot-onderzoek-grauwe-ganzen-op-Texel..pdf>
- Knickmeier, W., & Möning, T. (2018). Regulation von Wildgänsen im Siedlungsbereich durch Gelege- Entnahme – eine Langzeitstudie aus Bergisch Gladbach, Nordrhein-Westfalen. *Charadrius*, 54(4), 186–197.
- Koffijberg, K. (2023). Literatuurstudie naar de effecten van legselbehandeling op ganzenpopulaties. *Sovon Notitie 2023/44. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen*, 1–17.
- Koffijberg, K., Schekkerman, H., van der Jeugd, H., Hornman, M., & van Winden, E. (2017). Responses of wintering geese to the designation of goose foraging areas in The Netherlands. *Ambio*, 46(2), 241–250. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0885-3>
- Kricke, R., Kowallik, C., & Rautenberg, T. (2018). Gelegemanagement bei brütenden Grau-Anser anser und Kanadagönsen Branta canadenses an Duisburger Freizeitseen. *Charadrius*, 54, 167–185.
- Kvarnäck, E. (2021). *Impact of Physical Object on Scaring of geese - With an agroecological approach towards the issue of geese as a pest in agriculture.* <https://www.slu.se/en/subweb/library/publish->
- Latour, J. B., & Stahl, J. (2018). *Praktijkproef inzet lasers voor beperking ganzen-schade.*

- Laundré, J. W., Hernández, L., & Altendorf, K. B. (2001). Wolves, elk, and bison: reestablishing the 'landscape of fear' in Yellowstone National Park, U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 79(8), 1401–1409.
- Laundré, J. W., Hernandez, L., & Ripple, W. J. (2010). The Landscape of Fear: Ecological Implications of Being Afraid. *The Open Ecology Journal*. <https://doi.org/10.2174/1874213001003030001>
- Lensink, R., Strucker, R. C. W., & Beuker, D. (2014). *Effectiviteit verschillende regiems van verjaging en afschot in relatie tot schade aan akkerbouwgewassen. In de Hoekse Waard 2012-2013*. <https://www.bij12.nl/assets/FF-105-12-Effectiviteit-van-verjaging.pdf>
- Lensink, R., Van Den Bergh, L. M. J., & Voslamber, B. (2013). De geschiedenis van de Grauwe Gans als Nederlandse broedvogel in de 20e eeuw. *Limosa*, 86(1), 1–11.
- Madsen, J., & Fox, A. D. (1995). Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. *Wildlife Biology*, 1(4), 193–207. <https://doi.org/https://doi.org/10.2981/wlb.1995.0025>
- Månsson, J. (2017). Lethal scaring – Behavioral and short-term numerical response of greylag goose *Anser anser*. *Crop Protection*, 96, 258–264. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.03.001>
- Martin S. Lowney. (1993). Excluding non-migratory Canada geese with overhead wire grids. *Sixth Eastern Wildlife Damage Control Conference (1993)*, 6, 21. <https://digitalcommons.unl.edu/ewdcc6><https://digitalcommons.unl.edu/ewdcc6/21>
- Mason, J. R., Clark, L., & Bean, N. J. (1993). White plastic flags repel snow geese (*Chen caerulescens*). *Crop Protection*, 12(7), 497–500. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-2194\(93\)90089-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-2194(93)90089-2)
- Meijer, T., Groot, D., Kappers, E., Stahl, J., & Bos, D. (2023). *Innovaties voor ganzenwering en -verjaging in de provincie Utrecht*.
- Melman, T. C. P., Lange, H. J. de, & Clercx, A. P. P. M. (2011). *QuickScan effectiviteit van het weren en verjagen van ganzen*. <https://edepot.wur.nl/189375>
- Mooij, J. (1991). Hunting, a questionable method of regulating goose damage. *Ardea - Wageningen-*, 79, 219–225.
- Nemtsov, S. , C., & Galili, E. (2006). A New Wrinkle on an Old Method: Successful Use of Scarecrows as a Non-Lethal Method to Prevent Bird Damage to Field Crops in Israel. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 22. <https://doi.org/10.5070/v422110080>
- Nilsson, L., Persson, H., & Voslamber, B. (1997). Factors affecting survival of young Greylag Geese *Anser anser* and their recruitment into the breeding population. *Wildfowl*, 48, 72–87.
- Nolet, B. A., Kölzsch, A., Elderenbosch, M., & van Noordwijk, A. J. (2016). Scaring waterfowl as a management tool: how much more do geese forage after disturbance? *Journal of Applied Ecology*, 53(5), 1413–1421. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.12698>

- Oord, J. G., Ebbing, B. S., Koers, M., & Goedhart, P. W. (2011). *Pilot verjaging ganzen met border collies. Effect van het verjagen met border collies op de verspreiding van ganzen in ZW-Friesland in 2009/2010.*
- Owen, M. (1973). The management of grassland areas for wintering geese. *Wildfowl*, 24, 123–130.
- Owens, N. W. (1977). Responses of wintering Brent Geese to human disturbance. *Wild*, 28(10).
- Powolny, T., Jensen, G. H., Nagy, S., Czajkowski, A., Fox, A. D., Lewis, M., & Madsen, J. (2018). *AEWA International Single Species Management Plan for the Greylag Goose (Anser anser) - Northwest/Southwest European population.* AEWA Technical Series No. 71. Bonn, Germany.
- Ribot, R. F. H., Berg, M. L., Buchanan, K. L., & Bennett, A. T. D. (2011). Fruitful use of bioacoustic alarm stimuli as a deterrent for Crimson Rosellas (*Platycercus elegans*). *Emu*, 111(4), 360–367. <https://doi.org/10.1071/MU10080>
- Riddington, R., Hassall, M., Lane, S. J., Turner, P. A., & Walters, R. (1996). The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of Brent Geese *Branta b. bernicla*. *Bird Study*, 43(3), 269–279. <https://doi.org/10.1080/00063659609461019>
- Robai, C. I., Nyaga, J. M., Karuri, H., ElMBERG, J., & Månsson, J. (2023). Preventing crop damage bij gees. Effectiveness of different scaring techniques. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4594425> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4594425>
- Rosin, Z. M., Skórka, P., Wylegała, P., Krąkowski, B., Tobolka, M., Myczko, Ł., Sparks, T. H., & Tryjanowski, P. (2012). Landscape structure, human disturbance and crop management affect foraging ground selection by migrating geese. *Journal of Ornithology*, 153(3), 747–759. <https://doi.org/10.1007/s10336-011-0791-1>
- Schekkerman, H., Klok, T. C., Voslamber, B., van Turnhout, C., Willems, F., & Ebbing, B. S. (2000). Overzomerende grauwe ganzen in het noordelijk Deltagebied; een modelmatige benadering van de aantalontwikkeling bij verschillende beheersscenario's. In *Wageningen, Alterra, 2000. Alterra-rapport 139 / SOVON Onderzoeksrapport. 2000/06, 73 blz.* https://www.researchgate.net/publication/40172004_Overzomerende_grauwe_ganzen_in_het_noordelijk_Deltagebied_een_modelmatige_benadering_van_de_aantalontwikkeling_bij_verschillende_beheersscenario's
- Selin-Norén, I. (2022). *Factsheet agroforestry 9. Hoe kan agroforestry bijdragen aan klimaatadaptatie van de landbouw?*
- Selin-Norén, I., Dawson, A., & van der Voort, M. (2019). *Factsheet agroforestry 4. Agroforestry, wat levert het financieel op?* Wageningen University and Research.
- Selin-Norén, I., & Schoutsen, M. (2022). *Factsheet agroforestry 8. Agroforestry. De faciliteit voor agroforestry-onderzoek in de Nederlandse akkerbouw.*
- Smit, F. (2021). Het ei van columbus? ganzennestbeheer in stedelijk gebied. *Vakblad Bos Natuur Landschap*, November, 16–20.

- Stahl, J., Van Den Bremer, L., Schekkerman, H., De Boer, V., & Voslamber, B. (2013). *Beheer van zomerganzen in de provincie Utrecht*.
- Steen, K., Therkildsen, O., Karstoft, H., & Green, O. (2015). An adaptive scaring device. *International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics*, 1, 130. <https://doi.org/10.1504/IJSAMI.2015.070746>
- Storms, R. F. (2023). *Collective escape in bird flocks* [University of Groningen]. <https://doi.org/10.33612/diss.813786973>
- van den Bosch, M., Kloen, H., & Lommen, J. (2014). *Inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen in perenteelt*. www.clm.nl
- Van der Jeugd, H., Voslamber, B., Van Turnhout, C., Sierdsema, H., Feige, N., Nienhuis, J., & Koffijberg, K. (2006). *Overzomerende ganzen in Nederland: grenzen aan de groei? Sovon-onderzoeksrapport 2006/02*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van der Winden, J., Korporaal, N., Van Horssen, P., Klaassen, B., & Coops, H. (2022). Rasters helpen herstel van stromingsriet in randmeren. *De Levende Natuur*, 123(4), 126–131.
- Van Wijk, K., Uijtenhoven, W., & Vlaswinkel, M. (2005). *Inventarisatie afwerende stoffen. Project: Preventie vogelschade in akkerbouwgewassen*.
- Veenenbos, M., Gommer, R., & Dekker, A. (2023). *Evaluatie effectiviteit ganzenrustgebieden winterrust in de provincie Utrecht Rapport Onderzoeken Biodiversiteit*. www.clm.nl
- Voslamber, B. (2010). *Pilotstudie Grauwe Ganzen (Anser anser) De Deelen 2007-2009*. <https://www.bij12.nl/assets/FF-53.-Voslamber-B.-2010.-Pilotstudie-Grauwe-Ganzen-Anser-anser-De-Deelen-2007-2009.pdf>
- Voslamber, B., Turnhout, C. van, & Willems, F. (2004). *Effecten van aantalsregulatie op overzomerende Grauwe Ganzen*. [https://stats.sovon.nl/static/publicaties/Effecten aantalsregulatie overzomerende Grauwe Ganzen_rap2004_12.pdf](https://stats.sovon.nl/static/publicaties/Effecten_aantalsregulatie_overzomerende_Grauwe_Ganzen_rap2004_12.pdf)