

Mogelijkheden voor effectieve reductie van risico's door ganzen op en rond Schiphol - een overzichtsrappport



Sovon-rapport 2024/01
Dit rapport is samengesteld
in opdracht van het
Ministerie
van Infrastructuur
en Waterstaat

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2024

Dit rapport is samengesteld in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Illustratie omslag: XXX

Wijze van citeren: ██████████ 2024. Mogelijkheden voor effectieve reductie van risico's door ganzen op en rond Schiphol – een overzichtsrapport. Sovon-rapport 2024/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

ISSN: 2212-5027

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon.

Inhoud

Colofon.....	2
Inhoud.....	1
Samenvatting.....	3
Dankwoord.....	5
1. Inleiding	6
1.1. Achtergrond en vraag	6
1.2. Risicosoorten voor de luchtvaart.....	6
1.3 Zomer- en winterganzen.....	7
1.3.1 Nederland ganzenland	7
1.3.2 Landelijk.....	7
1.3.3 Noord-Holland	8
1.3.4 Baankruisingen.....	8
1.4 De ecologie van de risicosoorten	9
1.4.1 De Grauwe gans (<i>Anser anser</i>)	9
1.4.2 De Brandgans (<i>Branta leucopsis</i>)	9
1.4.3 De Grote Canadese Gans (<i>Branta canadensis maxima</i>)	9
1.4.4 De Kolgans (<i>Anser albifrons</i>)	10
1.4.5 De Nijlgans (<i>Alopochen aegyptiacus</i>).....	10
1.4.6 De Soepgans (<i>Anser anser f. domestica</i>).....	10
2. Regio Schiphol onder de loep	11
3. De vier sporen – mogelijkheden voor innovatie	13
3.1 Technisch spoor.....	13
3.1.1 Detectiemiddelen – waar zitten de ganzen, wanneer komen ze waar binnen?	13
3.1.2 Weringstechnieken – hoe houdt men een gebied effectief gansvrij?	14
3.2 Ruimtelijke spoor	17
3.2.1 Vogelbeperkingengebied.....	18
3.2.2 Ervaringen met gebiedsinrichting rondom vliegvelden – voorbeeld Schieveen.....	18
3.2.3 Vogeltoets.....	19
3.3 Foerageerspoor	20
3.3.1 Voedselaanbod luchthaventerrein	20
3.3.2 Voedselaanbod omgeving Schiphol	20
3.3.3 Alternatieve foerageergebieden.....	23
3.4 Populatiespoor.....	24
3.4.1 Draagkracht	24
3.4.2 Beheermaatregelen en kanttekeningen.....	25

3.4.3 Samenwerking FBE's.....	26
4. Gebiedsgerichte toepassing	27
5. Conclusies en samenvattende beoordeling potentiële maatregelen	29
5.1 Conclusie technisch spoor	29
5.2 Conclusie ruimtelijke spoor	29
5.3 Conclusie foerageerspoor	30
5.4 Conclusie populatiespoor	30
5.5 Conclusie vier sporen en gebiedsgerichte aanpak	30
5.6 Samenvattend overzicht potentiële maatregelen	31
Literatuur	33
Bijlage 1.	35
Overzicht randvoorwaarden voor succesvolle wering	35
Waar moet alternatieve foerageerplaats aan voldoen?	36

Samenvatting

In de afgelopen decennia is zowel het aantal broedende- als overwinterende ganzen sterk toegenomen in Nederland. Dat leidt in het dichtbevolkte Nederland tot conflicten, zoals schade aan gewassen, maar ook tot een verhoogd risico op aanvaringen met vliegtuigen. In 2010 is de Nederlandse Regiegroep Vogelaanvaringen (NRV), inmiddels de Schiphol Regiegroep Vogelaanvaringen (SRV), gestart met een viersporenaanpak om het risico op vogelaanvaringen rond Schiphol te verminderen. Er is een convenant opgesteld om door preventieve en reactieve maatregelen tegen ganzen het risico voor het vliegverkeer te minimaliseren. In 2022 is deze regeling voor het laatst voor twee jaar verlengd (2023 en 2024). Het is de wens om vanaf 2025 met een nieuw strategisch meerjarenplan te gaan werken.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland gevraagd een overzicht te maken van mogelijkheden voor effectieve wering van ganzen op en rond Schiphol waarbij specifiek veelbelovende weringstechnieken aan bod dienen te komen die in de laatste jaren zijn ontwikkeld en hun inzetbaarheid in combinatie met de conventionele wering. Aan de hand van een literatuurverkenning en expert kennis is een overzicht gemaakt van de meest actuele stand met betrekking tot de mogelijke inzet van verschillende weringstechnieken voor ganzen in een gebiedsgerichte aanpak. Dit rapport gaat daarbij uitsluitend in op het verlagen van de risico's voor de luchtvaart op en rondom Schiphol. Advies ten gunste van de luchtvaartveiligheid kunnen eventuele negatieve gevolgen hebben voor andere conflicten, zoals vraatschade in de regio.

Leeswijzer voor het rapport

Hoofdstuk 1 geeft een kort overzicht van achtergrond en vraag en schetst vervolgens de ontwikkelingen in aantallen en verspreiding bij winter en zomerganzen. Korte profielteksten geven inblik in de ecologie van de meest relevanten ganzensoorten: Grauwe Gans, Brandgans, Grote Canadese Gans, Kolgans, Nijlgans en Soepgans. Hoofdstuk 2 neemt de verspreiding van ganzen in de regio Schiphol onder de loep. Hoofdstuk 3 gaat in op de 4 sporen, het technisch spoor, het ruimtelijk spoor, het foerageerspoor en het populatiespoor, waarbij nieuwe, innovatieve of alternatieve maatregelen uitgebreid worden besproken. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens geschetst hoe maatregelen in een gebiedsgerichte aanpak efficiënt kunnen worden gecombineerd en hoe stakeholders en belanghebbenden binnen effectief beheer moeten samenwerken. In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van spoor-specifieke conclusies een overzicht gegeven van mogelijke maatregelen, combinatiemogelijkheden en aandachtspunten.

Ganzen – aantallen en verspreiding

Ganzen zijn een belangrijke risicosoortgroep voor wat betreft vliegveiligheid. Waar ganzen medio vorige eeuw nog maar in relatief kleine aantallen aanwezig waren, zijn diverse soorten sterk toegenomen in Nederland. De vruchtbare landbouwgrond in combinatie met de zachtere winters zorgen voor een continu aanbod van eiwitrijk grasland. Door de lage ligging heeft Nederland veel wateren en natte natuurgebieden, waar ganzen kunnen broeden, rusten en slapen. Tegenwoordig hebben we te maken met jaarrond grote aantallen ganzen die we kunnen onderverdelen in twee groepen: zomer- en de winterganzen. De zomerganzen zijn de ganzen die in Nederland broeden of overzomereren. De winterganzen zijn de overwinterende ganzen in ons land (september-april), het zijn deels overwinterende broedvogels, maar grotendeels vogels die uit Noord- en Oost-Europa en de Arctische toendra's jaarlijks naar Nederland trekken om te overwinteren.

Bij baankruisingen kruisen (groepen) vogels start- of landingsbanen waardoor er het risico ontstaat op aanvaringen met stijgende of dalende vliegtuigen. Het aantal baankruisingen wordt gemonitord op Schiphol door het Bird Control team. Deze baankruisingen vinden dus plaats in het broedseizoen en winterhalfjaar, waarbij de ganzen gebruikmaken van verschillende functionele gebieden (o.a. slaapplek, rustgebied, broedlocatie en voedselgebieden), maar ook in de (na)zomer als er ganzen aangetrokken worden naar het agrarisch gebied rondom Schiphol door de aanwezigheid van gewasresten in het oogstseizoen. Een directe relatie tussen de aantallen ganzen en het aantal baankruisingen is lastig te leggen.

Informatie over de verspreiding en aantallen van ganzen in de regio Schiphol is cruciaal om de risico's voor vliegveiligheid in beeld te brengen. In het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring worden systematische tellingen uitgevoerd om verspreiding en veranderingen in aantallen door de tijd (trends) in beeld te brengen. Het Meetnet Watervogels vindt plaats in opdracht van Rijkswaterstaat – Centrale informatievoorziening (RWS) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het

Meetnet Slaapplaatsen vindt plaats in opdracht van BIJ12 (provincies) en het Ministerie van LNV. Beide meetnetten worden uitgevoerd door Sovon Vogelonderzoek Nederland (Sovon) en Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). We hebben in het kader van dit rapport de bij Sovon beschikbare informatie over de dichtheden van de relevante ganzensoorten en van slaapplaatsen van ganzen in kaartbeelden gebundeld. Meer informatie over de aanwezigheid van ganzen, over relevante vliegbewegingen en foerageerkeuzes is door de Faunabeheereenheid Noord-Holland bij elkaar gebracht in de onderbouwing van het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol 2018-2024.

Vier sporen van beheer

De SRV heeft in 2010 de viersporenaanpak geïntroduceerd en deze vervolgens uitgewerkt in het convenant (2012). Deze vier sporen dienen als leidraad om de risico's op aanvaringen met vliegtuiggevaarlijke vogels, en in het bijzonder ganzen, te beperken. Het is van belang om te realiseren dat deze vier sporen aanvullend werken op elkaar en dat de ganzenproblematiek niet via één spoor op te lossen is. Per spoor worden de bestaande maatregelen belicht en ligt de focus in het bijzonder op nieuwe ontwikkelingen binnen elk spoor.

Binnen het technisch spoor maken we verschil tussen middelen om ganzen te detecteren en hun ruimtegebruik in beeld te brengen (tellingen, zenders, radar) en middelen om ganzen te weren. Succesvolle wering moet voldoen aan een aantal randvoorwaarden: Zo moet de wering onvoorspelbaar zijn, onder alle weersomstandigheden een effect hebben en een duidelijke schrikreactie opleveren. Tegelijkertijd moet de prikkel terugkerend en betrouwbaar zijn, zodat ganzen een vaste associatie (schrikmoment) hebben bij een perceel waardoor ze de locatie associëren met gevaar en directe kosten. In Bijlage 1 is meer informatie over belangrijke randvoorwaarden voor effectieve wering gebundeld. Er bestaan verschillende weringstechnieken. Voorbeelden van conventionele weringstechnieken zijn vogelverschrikkers, linten, knalapparaten en roofvogelvliegers. In dit rapport wordt hoofdzakelijk ingegaan op nieuwe of alternatieve weringstechnieken, waarbij wering middels BirdAlert, laser, RobotFalcon en border collies uitgebreid worden toegelicht. Weringstechnieken kunnen zowel akoestisch (met behulp van geluid) als visueel zijn, waarbij wordt ingezet op het creëren van schrikreacties (gevoel van gevaar) bij de ganzen.

Het ruimtelijke spoor is bedoeld om te voorkomen dat er in de omgeving van Schiphol nieuwe bestemmingen, activiteiten en vormen van grondgebruik met een vogel aantrekkende werking worden gerealiseerd. Het rapport licht de werkwijze met een ingesteld vogelbeperkingsgebied en van een vogeltoets toe en deelt ervaringen met gebiedsinrichtingen rondom andere vliegvelden in binnen- en buitenland.

Het foerageerspoor heeft als doel om de aantallen en vliegbewegingen van ganzen in de omgeving van Schiphol te reduceren, via maatregelen op het gebied van voedselaanbod. Hierbij horen het vegetatiebeheer rondom de landingsbanen, de onderwerkregeling van oogstresten in de omgeving van Schiphol en de aanwijzing van aantrekkelijke opvanggebieden elders.

Binnen het populatiespoor wordt ingezet op beheer van de ganzenpopulaties om de aantallen terug te brengen. Hierbij is het draagkracht principe een belangrijke factor. Wanneer enkel de aantallen worden gereduceerd wordt de populatie als het ware teruggezet in de tijd. Door de lagere aantallen is er minder concurrentie en zijn er per individu meer hulpbronnen beschikbaar, waardoor de snelheid van de groei van een populatie weer kan toenemen, zolang er geen maatregelen worden getroffen om de draagkracht van een gebied te verminderen. Deze werkwijze, waarbij alleen wordt ingezet op populatiebeheer, is niet duurzaam. Om een populatie duurzaam in te willen perken is het nodig om de draagkracht van een gebied te verminderen door de beschikbaarheid van hulpbronnen (voedsel en veiligheid) te beperken.

Ganzen houden zich niet aan eigendomsgrenzen. Daarom is het essentieel dat de maatregelen uit de vier sporen gecoördineerd en gebiedsdekkend worden uitgevoerd om effectief te zijn, daarom vormt een gebiedsgerichte aanpak een sleutelrol. Een gebiedsgerichte aanpak richt zich op een effectieve samenwerking van grondgebruikers en belanghebbenden in een gebied of regio, waarbij in samenspraak afgesproken wordt welke combinatie van innovatie en conventionele weringstechnieken kunnen worden ingezet op een kosteneffectieve en efficiënte manier. De belangrijkste stap die te zetten is in de regio van Schiphol: peilen bij de grondgebruikers en belanghebbenden of er interesse is in een gebiedsgerichte aanpak. Duidelijk moet daarin zijn wat de noodzaak is voor een gebiedsgerichte aanpak, wat de voordelen zijn voor alle betrokken partijen, wie de coördinatie op zich neemt, hoe de financiering geregeld wordt en welke maatregelen genomen zullen worden, mede vanuit het oogpunt van de uitvoerbaarheid van maatregelen binnen de huidige bedrijfsvoering en regelgeving.

Het rapport geeft aan het einde een overzicht van alle potentiële maatregelen en aandachtspunten voor effectieve en efficiënte wering en vermindering van risico's.

Dankwoord

Vanuit Sovon kantoor hebben Erik van Winden en Kees Koffijberg bijgedragen aan het rapport. Tijdens een bijeenkomst in november 2023 met deelnemers van de onderwerkregeling hebben we veel geleerd over de praktische uitvoering en uitvoerbaarheid van maatregelen in het veld. Gijs Klaver heeft met ons zijn ervaringen met ganzenbeheer in de regio gedeeld. Vanuit de opdrachtgever hebben Judith Jegers-Boekel en Albert de Hoon het project in alle fasen begeleid. Allen hartelijk dank!

1. Inleiding

1.1. Achtergrond en vraag

In de afgelopen decennia is zowel het aantal broedende- als overwinterende ganzen sterk toegenomen in Nederland. Dat leidt in het dichtbevolkte Nederland tot conflicten, zoals schade aan gewassen, maar ook tot een verhoogd risico op aanvaringen met vliegtuigen. Doordat het aantal vliegbewegingen van en naar de nationale luchthaven Schiphol ook is toegenomen, van bijna 373 duizend in 1997 naar bijna 516 duizend vliegbewegingen in 2019 (CBS, 2024), is het relevant om te kijken naar het aanvaringsratio; het aantal aanvaringen per 10.000 vliegbewegingen. De eerste aanvaring tussen gans en vliegtuig vond plaats in 1999. Het aantal incidenten tussen vliegtuigen en ganzen en het aantal risicovolle baankruisingen door ganzen is sinds 2005 verder toegenomen. Daarom is in 2010 de Nederlandse Regiegroep Vogelaanvaringen (NRV), inmiddels de Schiphol Regiegroep Vogelaanvaringen (SRV), gestart met een viersporenaanpak om het risico op vogelaanvaringen rond Schiphol te verminderen.

Ondanks deze maatregelen staat de veiligheid van het vliegverkeer op Schiphol door de aanvaringsrisico's met ganzen nog steeds onder druk. De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft aangegeven dat het vanuit de luchtvaartveiligheid noodzakelijk is dat het aanvaringsrisico aanzienlijk en op korte termijn wordt teruggebracht. Om het risico van botsingen tussen vliegtuigen en vogels op en rond Schiphol te reduceren, is een convenant opgesteld om door preventieve en reactieve maatregelen tegen ganzen het risico voor het vliegverkeer te minimaliseren. In 2022 is deze regeling voor het laatst voor twee jaar verlengd (2023 en 2024). Het is de wens om vanaf 2025 met een nieuw strategisch meerjarenplan te gaan werken.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland gevraagd een overzicht te maken van veelbelovende weringstechnieken die in de laatste jaren zijn ontwikkeld en hun inzetbaarheid in combinatie met de conventionele wering en het populatiespoor. Aan de hand van een literatuurverkenning en expert kennis is een overzicht gemaakt van de meest actuele stand met betrekking tot de mogelijke inzet van verschillende weringstechnieken voor ganzen in een gebiedsgerichte aanpak. Dit rapport gaat daarbij uitsluitend in op het verlagen van de risico's voor de luchtvaart op en rondom Schiphol. Advies ten gunste van de luchtvaartveiligheid kunnen eventuele negatieve gevolgen hebben voor andere conflicten, zoals vrachtschade in de regio.

1.2. Risicosoorten voor de luchtvaart

In Nederland worden de aanvaringen van vogels door vliegtuigen gemonitord door diverse partijen, waaronder de luchthavens en het Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL). De cijfers van de luchthavens en het ABL wijken echter sterk van elkaar af (Loonen & Vorderman, 2020). Desondanks kan er wel wat gezegd worden over de meest relevante soortgroepen als het gaat om vogelaanvaringen, dat zijn: (gier)zwaluwen, steltlopers, roofvogels, duiven, lijsterachtigen (en spreeuw) en watervogels zoals eenden, ganzen, reigers, aalscholvers en meeuwen (Foppen et al., 2010). Echter, niet alle soortgroepen vormen een risico voor de luchtvaartveiligheid. Het gewicht, de groepsgrootte en het gedrag van de soort(groep) speelt een grote rol bij de kans op risicovolle aanvaringen. Hoewel grotere watervogels relatief weinig in aanvaring komen met vliegtuigen veroorzaken ze relatief veel schade (Dolbeer, 2011). Met name ganzen vormen daarom een risicogroep, vanwege het relatief zware gewicht (van 2 tot ruim 4 kg), door de gewoonte om in groepsverband te vliegen (meer kg aan aanvaringsrisico) en doordat ganzen veelal op geringe hoogte tussen slaap-, rust-, broed-, rui- en/of foerageergebieden vliegen en daarbij start- en landingsbanen kunnen kruisen. Door het formaat en gewicht zijn ganzen in vlucht minder wendbaar waardoor ze vliegtuigen lastiger kunnen vermijden. Vooral de neus, vleugels, staart en motoren van een vliegtuig zijn kwetsbaar voor aanvaringen, daarom zijn er veiligheidseisen opgesteld door de European Aviation Safety Agency (EASA). Alle onderdelen moeten een klap van een vogel van 1.8 kg kunnen doorstaan, de staart moet zelfs 3.6 kg aankunnen (Jun et al., 2018). Een aanvaring met meerdere ganzen (> 3.6 kg) is dus risicovol en kan leiden tot uitval van de motoren of andere grote beschadigingen aan het vliegtuig, met de potentiële gevolgen voor de passagiers, bemanning en omwonenden van dien.

Ganzen zijn dus een risicovolle soortgroep, het is daarom van belang om eerst een beeld te schetsen van de aanwezige ganzen in de regio rondom Schiphol, waarbij wordt ingegaan op de specifieke

risicosoorten met bijbehorende aantallen en populatietrends en het seizoensvoorkomen van deze soorten.

1.3 Zomer- en winterganzen

1.3.1 Nederland ganzenland

Nederland is in een rap tempo een ganzenland geworden. Waar ganzen medio vorige eeuw nog maar in relatief kleine aantallen aanwezig waren, zijn diverse soorten sterk toegenomen in Nederland. De vruchtbare landbouwgrond in combinatie met de zachtere winters zorgen voor een continu aanbod van eiwitrijk grasland. Door de lage ligging heeft Nederland veel wateren en natte natuurgebieden, waar ganzen kunnen broeden, rusten en slapen. In eerste instantie nam vooral het aantal overwinterende ganzen sterk toe, gevolgd door een sterke toename van het aantal broedvogels na de eeuwwisseling. Daardoor hebben we tegenwoordig te maken met jaarrond grote aantallen ganzen. Deze ganzen kunnen voor conflicten zorgen in de vorm van vraatschade en grotere risico's voor de vliegveiligheid.

1.3.2 Landelijk

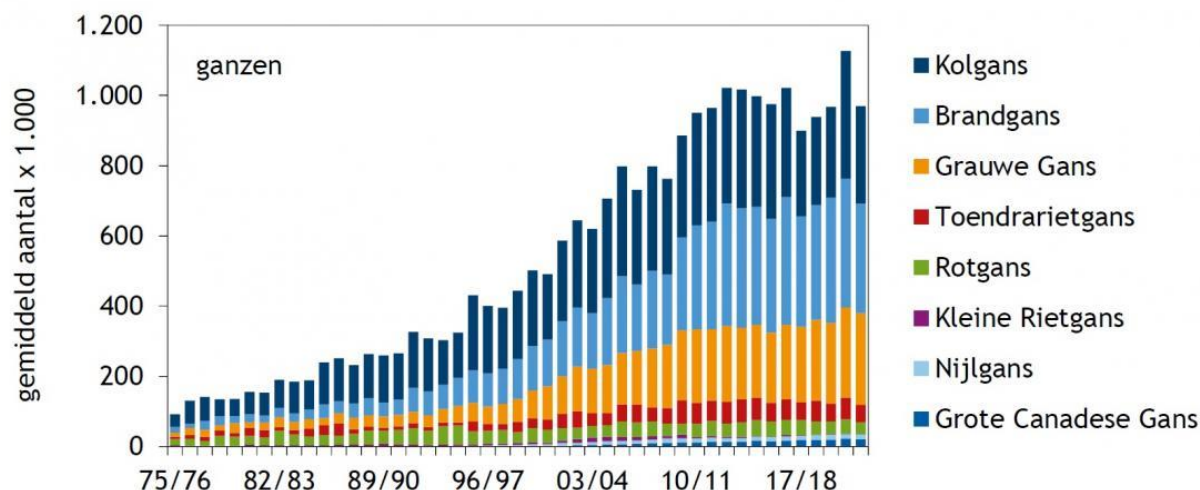
In Nederland kunnen we de ganzen onderverdelen in twee groepen. De zomer- en de winterganzen. De zomerganzen zijn de ganzen die in Nederland broeden of overzomeren. De winterganzen zijn de overwinterende ganzen in ons land (september-april), die deels bestaan uit de reeds genoemde overwinterende broedvogels, maar grotendeels bestaan uit vogels die uit Noord- en Oost-Europa en de Arctische toendra's hierheen migreren om te overwinteren.

Zomerganzen

Tellingen van zomerganzen worden uitgevoerd via broedvogeltellingen en juli-tellingen door de Wildbeereenheden dan wel Sovon, afhankelijk van de provincie. In de periode van 1973-1977 broedden enkele honderden ganzen in Nederland, in de periode 1998-2000 werden dat er duizenden en in de periode 2013-2015 vele tienduizenden. Naast broedvogels zijn er ook overzomerende ganzen aanwezig, vogels die niet broeden maar wel aanwezig zijn in de zomerperiode. Tezamen waren er in 2018 ruim 670.000 zomerganzen aanwezig in Nederland. Het overgrote merendeel, zo'n driekwart, bestaat uit Grauwe ganzen. De zomerganzen zijn dus sterk toegenomen afgelopen decennia. Over de recente ontwikkelingen van zomerganzen is geen eenduidige trend beschikbaar, mede door sterke regionale verschillen in trends van bepaalde soorten.

Winterganzen

De populaties winterganzen worden nauwkeurig geteld tijdens de watervogeltellingen van Sovon. Sinds de winter van 1975/1976 is er een vertienvoudiging geweest van het aantal overwinterende ganzen in Nederland, met een seizoensmaximum van ongeveer 250.00 naar ongeveer 2.500.000 in de winter van 2016/2017. De aantallen van de winterganzen lijken te stabiliseren tussen de 2 en 2,5 miljoen ganzen. Kol- en Brandganzen hebben het grootste aandeel in de winterpopulatie, gevolgd door de Grauwe gans en Toendrarietgans. Van deze soorten laten de Brandgans en Grauwe gans nog een toename zien, de andere twee soorten laten een stabilisatie zien. Als gevolg van zachtere winters blijven Kleine rietgans en Taigarietgans noordelijker overwinteren, waardoor we steeds lagere aantallen zien van deze soorten; de Taigarietgans is zelfs praktisch verdwenen als overwinteraar in Nederland. Stabilisatie van de seizoensmaxima betekent niet dat er over het gehele seizoen minder ganzen aanwezig zijn. Het seizoensgemiddelde is een betere indicatie voor de 'benutting' van Nederland door ganzen, omdat de periode van voorkomen kan veranderen. Daarom wordt het seizoensgemiddelde als maat genomen voor de landelijke ontwikkeling van ganzen. Het seizoensgemiddelde laat sinds 2010/2011 een stabilisatie zien, met een uitzondering van het seizoen 2020/2021, waarin het seizoen door weersomstandigheden was verlengd en door ongewoon hoge maxima bij een aantal soorten, mede door uitzonderlijk goed broedsucces (Figuur 1). Op basis van de eerste gegevens lijkt het seizoensvoorkomen in 2021/2022 en 2022/2023 terug te vallen naar het gestabiliseerde patroon.



Figuur 1: Ontwikkeling ganzenaantallen in het winterhalfjaar, weergegeven met de gemiddelde aantallen over alle tellingen (niet persé op hetzelfde moment aanwezig). Bron: Netwerk Ecologische Monitoring, Sovon/CBS.

1.3.3 Noord-Holland

Zomerganzen

In de jaren zeventig zaten er een handvol broedparen ganzen in de provincie Noord-Holland, hoofdzakelijk Grauwe ganzen (*Voslamber, 2010*). Op basis van de juli-tellingen is gebleken dat zowel het aantal soorten ganzen als de aantallen per soort sindsdien sterk zijn toegenomen (*Gommer et al., 2019*). Zo werden er in 2019 minimaal 150.000 zomerganzen waargenomen in de provincie Noord-Holland, verdeeld over acht soorten en een verzamelgroep hybride ganzen. Daarmee heeft Noord-Holland een aanzienlijk deel van het totaal aantal zomerganzen in Nederland, welgeteld 22% van de totale populatie zomerganzen. Alle soorten ganzen, behalve de Soepgans, laten een significante toename zien over de periode 2011-2019, waarbij de Nijlgans met een vervijfvoudiging de sterkste groei doormaakt. De Grauwe gans is met 72.300 individuen in 2019 de meest talrijke gans, gevolgd door de Brandgans met 8.800 individuen.

Winterganzen

In de winter worden de Noord-Hollandse zomerganzen aangevuld met ganzen uit Noord- en Oost-Europese landen en Arctische gebied, hoofdzakelijk Kolganzen, Brandganzen en Toendrarietganzen. De Grauwe gans is nog steeds de talrijkste gans in de winterperiode, maar minder dominant dan in de zomerperiode. Na een sterke toename (verzevenvoudiging tussen 1998/1999 en 2018/2019) lijkt de groei af te vlakken en lijkt het aantal winterganzen zich te stabiliseren rond een niveau van 270.000-300.000 vogels in januari.

1.3.4 Baankruisingen

Bij baankruisingen kruisen (groepen) vogels start- of landingsbanen waardoor er het risico ontstaat op aanvaringen met stijgende of dalende vliegtuigen. Het aantal baankruisingen wordt gemonitord op Schiphol door het Bird Control team. Als gevolg van de toegenomen aantallen zomer- en winterganzen is uit de monitoring gebleken dat er bij Schiphol jaarrond baankruisingen mogelijk zijn met ganzen, welke een risico vormen voor de vliegveiligheid. Deze baankruisingen vinden dus plaats in het broedseizoen en winterhalfjaar, waarbij de ganzen gebruikmaken van verschillende functionele gebieden (o.a. slaapplek, rustgebied, broedlocatie en voedselgebieden), maar ook in de (na)zomer als er ganzen aangetrokken worden naar het agrarisch gebied rondom Schiphol door de aanwezigheid van gewasresten in het oogstseizoen. Een directe relatie tussen de aantallen ganzen en het aantal baankruisingen is lastig te leggen.

1.4 De ecologie van de risicosoorten

In dit hoofdstuk worden de met oog op aanvaringsrisico's rondom vliegvelden meest relevante ganzensoorten kort beschreven. De profielteksten leunen op soortprofielen zoals te vinden op stats.sovon.nl en weergegeven in Schekkerman et al. 2019.

1.4.1 De Grauwe gans (*Anser anser*)

De Nederlandse broedvogels, doortrekkers en wintergasten behoren tot de Noordwest-Europese flyway, waarvan het broedvoorkomen zich in het noorden uitstrekt tot Noord-Noorwegen en in het oosten tot de Oostzee en het westen van Polen. De winterkwartieren liggen tot in Zuid-Spanje. Vooral na 2000 deden zich een aantal veranderingen voor in het trekgedrag van de Grauwe Ganzen binnen de flyway. Een aanzienlijk deel van de Nederlandse broedvogels is tegenwoordig standvogel (Voslamber et al. 2010, Kleijn et al. 2012). Hoe de mix van standvogels en trekvogels in Noord-Holland is, en of hierin verschillen bestaan binnen de provincie is op dit moment zonder uitgebreide analyse van ringgegevens niet goed te kwantificeren.

Het broedseizoen loopt van half februari tot eind juni. In warme winters en een vroeg voorjaar starten de vogels vanaf half februari, in normale seizoenen in maart.

Nesten worden bij voorkeur gesitueerd in hoge vegetatie (bijv. riet of moerasbeplanting), en altijd in de nabijheid van water. Broedhabitat is divers, van grote moerasgebieden tot bebouwde kommen en drukke verkeerspleinen. Ter vermijding van grondpredatoren wordt bij voorkeur in eilandsituaties gebroed, of locaties die anderszins moeilijk toegankelijk zijn over land. Ook het broeden in de bebouwde kom en op verkeerspleinen kan deels worden gezien als predatievermijding. Omdat nestlocaties lang niet altijd voldoen om de kuikens voldoende opgroeigebied te bieden, worden door paren met pas uitgekomen kuikens soms aanzienlijke afstanden (tot meerdere kilometers) afgelegd naar geschikte voedselgebieden. Deze liggen altijd in de nabijheid van water, dat als toevluchtsoord wordt gebruikt als er onraad dreigt. Bij voorkeur wordt op gras gefoerageerd (zowel natuurgrasland als boerenland), onder voorwaarde dat het wordt begraaasd, of frequent wordt gemaaid, en daarmee door het hele voorjaar heen een hoge verteerbaarheid behoudt. De kwaliteit van het voedselgebied heeft grote invloed op de overlevingskansen van de jonge ganzen

Buiten het broedseizoen hebben Grauwe Ganzen een ruime verspreiding. Vanuit gemeenschappelijke slaapplekken zoeken groepen overdag in de omgeving naar geschikte voedselgebieden, zowel in natuurgebieden als in boerenland (zie voedsel). De afstanden die daarbij worden afgelegd beslaan doorgaans enkele kilometers, maar afstanden tot 10 kilometer komen voor. Dit laatste lijkt vooral op te treden als profijtelijke voedselbronnen als akkers met bijv. bietenresten beschikbaar komen.

De piek van de najaarstrek valt in oktober-november. Vanaf december keren noordelijke broedvogels al terug naar hun broedplaatsen. In het voorjaar (maart-april) vindt nog eens doortrek plaats van Noorse Grauwe Ganzen.

1.4.2 De Brandgans (*Branta leucopsis*)

De in Nederland voorkomende Brandganzen behoren tot de flyway van de Barentsz Zee, Oostzee en Noordzee. De Nederlandse broedpopulatie is eveneens snel gegroeid, maar maakt momenteel maar ongeveer 6% uit van de winterpopulatie in ons land. De Nederlandse broedvogels gedragen zich hoofdzakelijk als standvogel (van der Jeugd 2013), maar tussen alle drie de deelpopulaties (Noordzee, Oostzee, Barentsz Zee) vindt wel uitwisseling plaats.

Brandganzen zijn als klein formaat gans met een fijne snavel vooral gebonden aan korte, hoog-productieve grazige vegetaties. Brandganzen trekken gedurende de winter in grote concentraties met soortgenoten op. Net als andere ganzen houden ze er gemeenschappelijke slaapplekken op na (Waddenzee, grote meren en plassen, grind- en zandgaten), van waaruit voedselgebieden in de omgeving worden bezocht. De afstanden waarop dit gebeurt variëren per regio en bedragen zowel enkele kilometers als verder (gemiddeld verder dan Grauwe Gans, maar minder ver dan Kolgans).

1.4.3 De Grote Canadese Gans (*Branta canadensis maxima*)

De (Grote) Canadese Gans is van oorsprong een Amerikaanse soort die in West-Europa voor de sier en de jacht geïntroduceerd. In Nederland broeden ze al sinds 1951. Grote populaties vinden we tegenwoordig in Groot-Brittannië en Zweden, kleinere in Noorwegen, Finland, Duitsland, Nederland en België. Uitwisseling tussen Nederland en buurlanden (vooral Westfalen in Duitsland) en het Oostzeegebied is er vooral rond de ruitijd in de zomer (juni-juli), in mindere mate in de winter (Voslamber 2011).

Canadese Ganzen zijn voornamelijk aangewezen op gras of oogstresten van graan, mais en suikerbieten. Vooral graanstoppel en maisstoppel is favoriet voedselhabitat in akkergebieden. Naast boerenland wordt ook gefoerageerd in bermen en parken in stedelijk gebied, vooral als die door

maaien periodiek kort worden gehouden. Canadese Ganzen hebben een ruime habitatkeuze en broeden zowel verspreid in graslandgebieden (wel in nabijheid van water) als geconcentreerd rond waterpartijen in natuurgebieden en stedelijk gebied. Buiten het broedseizoen zijn Canadese Ganzen voornamelijk in agrarisch gebied te vinden. De vogels opereren meestal vanuit grote en kleine wateren die als rust- en slaappleaats dienen, maar grootschalige slaaptrek zoals bij andere ganzen over grotere afstanden wordt opgemerkt zijn bij Canadese Ganzen zeldzaam. Na de ruiperiode in juni-juli kunnen Canadese Ganzen nog tot in het vroege najaar in stedelijk gebied vertoeven.

1.4.4 De Kolgans (*Anser albifrons*)

De Kolganzen die in Nederland overwinteren komen voornamelijk uit de toendragebieden in Noordwest-Rusland en (West) Siberië. Het aantal broedvogels in Nederland (zie verderop) bedraagt nog geen 1% van de aantallen die hier overwinteren. De Baltische-Noordzeepopulatie waar Nederland deel van uitmaakt heeft z'n winterkwartieren van Zweden in het noorden tot Groot-Brittannië in het zuidwesten. Nederland herbergt het grootste deel van de winterpopulatie van deze flyway. Kolganzen worden vooral foeragerend op grasland aangetroffen. In de oogsttijd in het najaar worden ook percelen met resten van maïs, aardappelen en suikerbieten bezocht, net als percelen met ingezaaid wintergraan en koolzaad.

Kolganzen hebben in de winter een ruime verspreiding, maar het zwaartepunt ligt duidelijk in de graslandgebieden in het lage deel van het land. Vanuit gemeenschappelijke slaappleaatsen worden overdag voedselgebieden in de wijde omgeving bezocht. Afstand tussen slaappleaats en voedselgebied kan tientallen kilometers bedragen, gemiddeld verder dan bij Grauwe Gans. De periode met grootste aantallen loopt van november tot en met februari. Eerste aankomst van grote aantallen kan in sommige jaren reeds eind september optreden, wegtrek naar het oosten vindt plaats vanaf december. In april hebben vrijwel alle Kolganzen ons land verlaten.

1.4.5 De Nijlgans (*Alopochen aegyptiacus*)

Nijlganzen worden beschouwd als exoot en komen van oorsprong niet in Nederland voor. Introductie in West-Europa vond al in de zeventiende eeuw plaats, met name in Groot-Brittannië. In Nederland broeden Nijlganzen sinds 1967 in het vrije veld (Lensink 1996).

Nijlganzen worden als standvogel beschouwd, maar ringonderzoek laat zien dat vogels tot enkele honderden kilometers of meer van hun oorspronkelijke geboorteplaats kunnen opduiken (Majoor & Voslamber 2013). De internationale populatieontwikkeling is onbekend, maar gezien de uitbreiding van het broedareaal moeten de aantallen in de afgelopen decennia fors zijn gegroeid.

Nijlganzen foerageren voornamelijk op grasland en (najaar en winter) op maïsstoppel.

Nijlganzen kunnen bijna jaarrond met kuikens worden gezien, maar de zwaartepunt van het broedseizoen ligt in de periode maart-juni. Nijlganzen zijn sterk territoriaal en broeden als afzonderlijke paren. Nijlganzen hebben in de winter een ruime verspreiding en kunnen overal in het buitengebied worden aangetroffen. Gemeenschappelijke rustplaatsen worden aangetroffen op zowel grotere als kleinere wateren, in een keur aan habitats. De concentratievorming is minder dan bij andere soorten, al kunnen in goede gebieden groepen van honderden vogels worden gezien.

1.4.6 De Soepgans (*Anser anser f. domestica*)

Soepgans, ook wel verwilderde gans, boerengans of parkgans genoemd, is een verzamelbegrip voor ganzen met een uiterlijk als Grauwe Gans, maar duidelijk invloed van gedomesticeerde vogels.

Typische Soepganzen hebben een overwegend wit verenkleed, maar sommige vogels zijn op het eerste gezicht amper van een Grauwe Gans te onderscheiden.

Een deel van de Soepganzen beweegt zich vrij door het buitengebied, soms in gezelschap van Grauwe Ganzen. De meeste meeste groepen zijn echter trouw aan bepaalde locaties, en dit kan zowel in stedelijk gebied zijn als in het buitengebied.

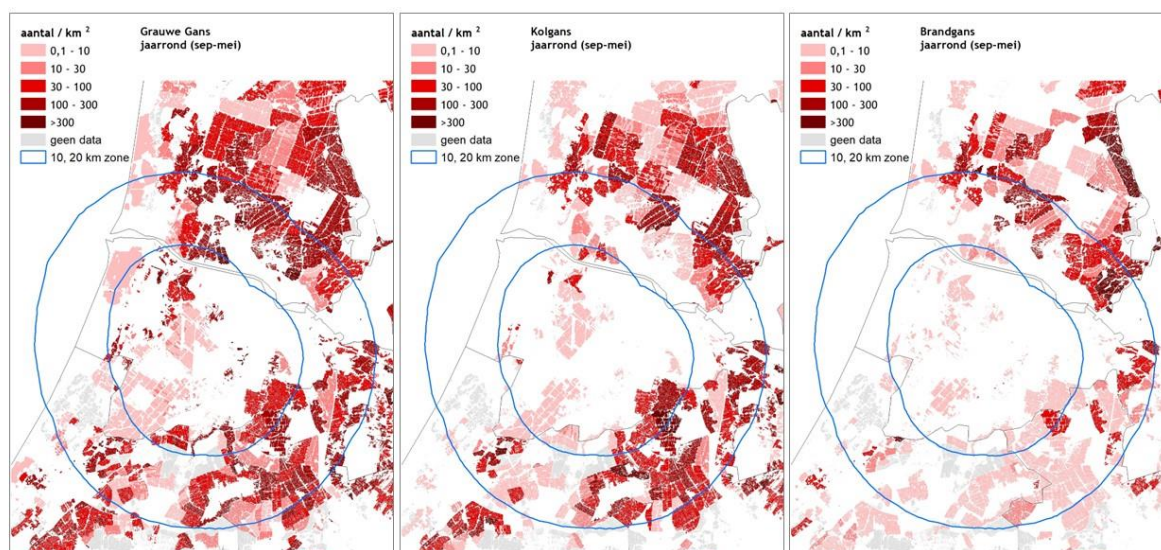
Qua broedbiologie en broedhabitat lijken de gewoontes van Soepganzen veel op die van Grauwe Ganzen. De neiging zich sterk in dekking te begeven tijdens het broedseizoen is bij Soepganzen minder uitgesproken. Het broedseizoen is eveneens vergelijkbaar met Grauwe Gans

Soepganzen gedragen zich voornamelijk als standvogel en de mate van dispersie is dan ook klein. Resultaten uit landelijke broedvogeltellingen zijn pas beschikbaar sinds 2007, en wijzen op een stabiele broedpopulatie in de afgelopen tien jaar.

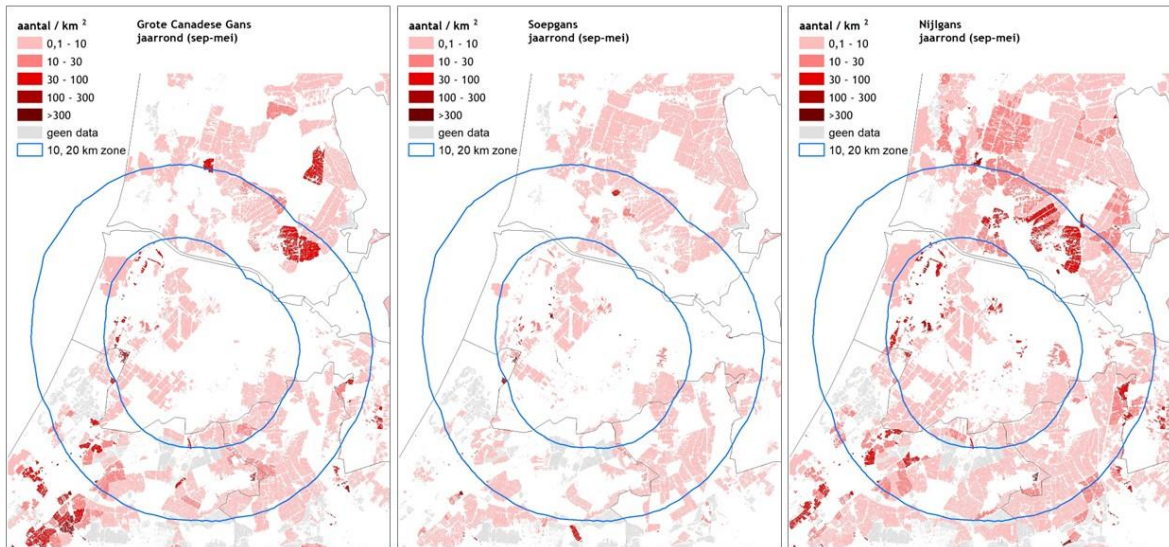
2. Regio Schiphol onder de loep

Informatie over de verspreiding en aantallen van ganzen in de regio Schiphol is cruciaal om de risico's voor vliegveiligheid in beeld te brengen. In het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring worden systematische tellingen uitgevoerd om verspreiding en veranderingen in aantallen door de tijd (trends) in beeld te brengen. Het Meetnet Watervogels vindt plaats in opdracht van Rijkswaterstaat – Centrale informatievoorziening (RWS) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het Meetnet Slaapplaatsen vindt plaats in opdracht van BIJ12 (provincies) en het Ministerie van LNV. Beide meetnetten worden uitgevoerd door Sovon Vogelonderzoek Nederland (Sovon) en Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Meer informatie over de meetnetten is te vinden op <https://www.sovon.nl/tellen/telprojecten/watervogeltelling> en <https://www.sovon.nl/tellen/telprojecten/slaapplaatstelling>.

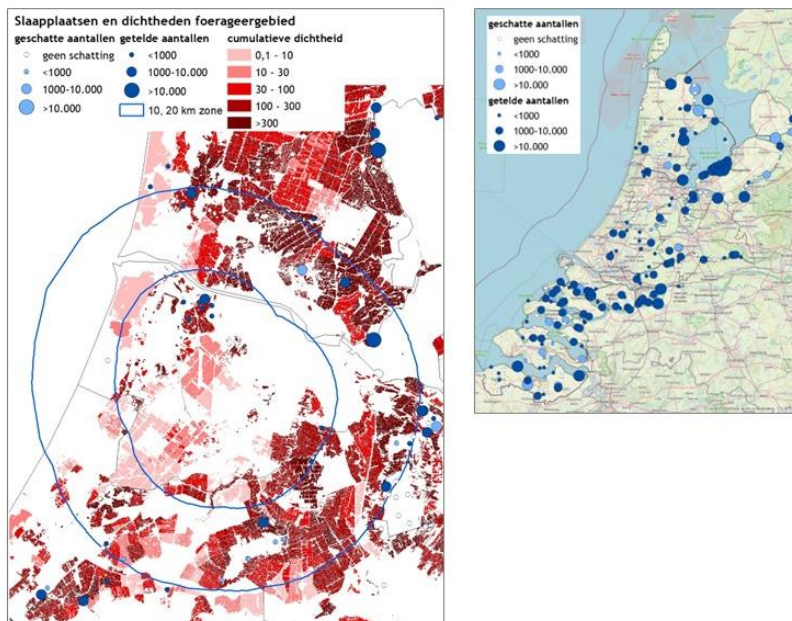
We hebben in het kader van dit rapport de bij Sovon beschikbare informatie over de dichtheden van de relevante ganzensoorten (Figuur 2 en 3) en van slaapplaatsen van ganzen (Figuur 4) in kaartbeelden gebundeld. Meer informatie over de aanwezigheid van ganzen, over relevante vliegbewegingen en foerageerkeuzes is door de Faunabeheereenheid Noord-Holland bij elkaar gebracht in de onderbouwing van het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol 2018-2024 (www.fbenoordholland.nl/ganzenbeheer) en wordt hier niet herhaald.



Figuur 2: Dichtheid van Grauwe Gans (links), Kolgans (midden) en Brandgans (rechts) uitgedrukt als aantallen per km² in de omgeving van Schiphol, afleid vanuit het meetnet watervogels (Rijkswaterstaat, CBS, Sovon).



Figuur 3: Dichtheid van Grote Canadese Gans (links), Soepgans (midden) en Nijlgans (rechts) uitgedrukt als aantallen per km² in de omgeving van Schiphol, afleid vanuit het meetnet watervogels (Rijkswaterstaat, CBS, Sovon).



Figuur 4: Ligging van slaapplaatsen van ganzen in de omgeving van Schiphol en dichtheden van foeragerende ganzen, afleid vanuit het meetnet watervogels en het meetnet slaapplaatsen (Rijkswaterstaat, CBS, Sovon). De inzet rechts geeft de ligging van ganzenslaapplaatsen in de westelijke provincies weer.

3. De vier sporen - mogelijkheden voor innovatie

De SRV heeft in 2010 de viersporenaanpak geïntroduceerd en deze vervolgens uitgewerkt in het convenant (2012). Deze vier sporen dienen als leidraad om de risico's op aanvaringen met vliegtuiggevaarlijke vogels, en in het bijzonder ganzen, te beperken. In dit hoofdstuk zullen de vier sporen individueel aan bod komen, echter is het van belang om te realiseren dat deze vier sporen aanvullend werken op elkaar en dat de ganzenproblematiek niet via één spoor op te lossen is. Per spoor zullen de bestaande maatregelen belicht worden, daarnaast zal de focus in het bijzonder liggen op nieuwe ontwikkelingen binnen elk spoor. Als resultaat zal een overzicht gegeven worden waarin kansen binnen de vier sporen en adviezen voor het ganzenbeheerplan 2024 verwerkt zijn.

3.1 Technisch spoor

Er zijn steeds meer technische middelen beschikbaar op de markt als het gaat om het verjagen en detecteren van vogels. Binnen het technisch spoor wordt er gekeken naar de inzet van en onderzoek naar deze technische middelen. Doel is het inzetten van technische middelen (gebruik makend van zowel conventionele als ook nieuwe of alternatieve technieken) op en rondom het luchthaventerrein van Schiphol om in eerste instantie risicovolle baankruisingen te detecteren en te monitoren en vervolgens om ganzen gericht te kunnen weren en verjagen.

3.1.1 Detectiemiddelen - waar zitten de ganzen, wanneer komen ze waar binnen?

Om de ganzenproblematiek te begrijpen op en rondom het luchthaventerrein van Schiphol, is het van groot belang om in beeld te brengen waar de risicosoorten zich bevinden, hoe deze zich gedurende de seizoenen verplaatsen over en rondom de luchthaven en waar dus de grootste risico's voor de vliegveiligheid liggen.

Tellingen

Een gedegen monitoring van de aanwezigheid van risicosoorten op het terrein en in de omgeving is daarbij een vereiste: kennis van de aantallen vogels in een ruimtelijke context en op relevante een temporele schaal (dagpatronen, seizoenspatronen) is cruciaal om zowel de risico's in beeld te houden als ook de effectiviteit van genomen maatregelen te kunnen evalueren.

Zenderstudies

Tellingen zijn altijd een momentopname. Bij gedetailleerde vragen rondom het habitatgebruik van vogelsoorten kan de inzet van zendertechnieken (het uitrusten van individuele vogels met een zender) veel inzicht geven in het habitatgebruik en ook de effectiviteit van wering of verjaging en het daarmee mogelijk verbonden leertraject van vogels (gewinning of duurzame wering).

Radarsystemen

Al decennia lang worden er radarsystemen gebruikt voor het detecteren van vogels (Lack & Varley, 1945; Eastwood, 1967). In toenemende mate is er ook vanuit commerciële vliegvelden interesse in dergelijke radarsystemen om vliegbewegingen van vogels in kaart te brengen die een risico kunnen vormen voor de vliegveiligheid (Phillips, 2018). In 2013 is de luchthaven Schiphol een proef gestart met een vogelradarsysteem om dergelijke risicovolle vliegbewegingen en baankruisingen realtime te monitoren (FBE NH, 2018). Doel was het verbeteren van de effectiviteit van het Bird Control team van Schiphol, dat verantwoordelijk is voor het monitoren van de risicovolle vliegbewegingen. Met behulp van de realtime data van de vogelradar zou het team beter kunnen anticiperen en reageren op risicovolle vliegbewegingen. Deze proef bleek succesvol, waardoor in 2016 drie extra radarsystemen zijn toegevoegd om het gehele luchthaventerrein te dekken. Zodoende kon het Bird Control team effectiever reageren op de aanwezigheid van risicosoorten (FBE NH, 2018).

Het radarsysteem kon de vogels detecteren en in sommige gevallen ook wat zeggen over de vlieghoogte, het formaat en de aantallen van de vliegende vogels (FBE NH, 2018). Daarmee is de volledigheid van de monitoring van vliegbewegingen verbeterd, hoewel de radar ook nog de nodige beperkingen kent. Zo was niet elke detectie accuraat en kon de radar soms geen onderscheid maken tussen groepen of individuen. Daarnaast is het nog niet mogelijk om tot op soortniveau te kijken naar vliegbewegingen en kunnen ook weersomstandigheden het bereik en de detectie beperken (Loonen & Vorderman, 2020). Daarmee zijn de huidige radarsystemen nog niet volledig geschikt voor adequate ondersteuning van het Bird Control team. En juist daarom liggen er binnen het technisch spoor grote kansen.

Wanneer de radarsystemen verbeteren in de toekomst op het gebied van betrouwbaarheid, bereik, aantalsinschatting en soortherkenning, kan de realtime detectie de efficiëntie van het Bird Control team verder verbeteren. Daarnaast zou er gestuurd kunnen worden op uitbreiding van het huidige radarnetwerk, waardoor buiten het luchthaventerrein ook de omliggende regio meegenomen kan worden bij het verzamelen en analyseren van de radardata, zodat (seizoensgebonden) patronen van risicovolle vliegbewegingen en eventueel gebieden met een hoge aantrekkingskracht op ganzen (foerageren, slapen, rusten) in kaart gebracht kunnen worden. Zo zijn er positieve ervaringen met Robin Radars in de Eemshaven en op windmolenparken op zee, waarbij de vogelradars data genereerden die gebruikt konden worden om zangvogeltrek te voorspellen (Loonen & Vorderman, 2020). Via kalibratie en verdere ontwikkeling van de vogelradar zou het in de toekomst rondom Schiphol wellicht mogelijk zijn om de vliegpatronen van ganzen inzichtelijk te maken. Wanneer deze technieken beschikbaar komen, zouden maatregelen getroffen in de overige sporen mogelijk ook meetbaar gemaakt kunnen worden (FBE NH, 2018). Het doorontwikkelen van vogelradarsystemen zou daarom een sleutelrol kunnen spelen in het aanleveren van data voor de evaluatie van beheermaatregelen en een effectief ganzenbeheerplan.

Onderdeel van een effectief ganzenbeheerplan is de inzet van weringstechnieken op agrarische gronden waar ganzen op afkomen om te foerageren. De vogelradarsystemen kunnen mogelijk in de toekomst, bij uitbreiding en doorontwikkeling, ondersteunen in de monitoring van hoog-risicogebieden om zodoende gericht weringstechnieken in te kunnen zetten. Daarnaast lopen er op het gebied van weringstechnieken momenteel proeven met de inzet van detectiesystemen welke zijn gekoppeld aan de wering, waardoor er actief geweerd kan worden wanneer ganzen gedetecteerd worden wanneer deze op het perceel willen landen. Door een actieve reactie van de wering is de kans op gewinning een stuk lager (Meijer *et al.*, 2023). Daarmee zijn detectiesystemen gekoppeld aan weringstechnieken een relevante ontwikkeling binnen het technisch spoor. Hieronder zal deze technische ontwikkeling uitgebreider aan bod komen bij de Bird Alert, een recent verschenen weringstechniek met detectiemogelijkheden om ganzen actief te weren.

3.1.2 Weringstechnieken - hoe houdt men een gebied effectief gansvrij?

Weringstechnieken hebben als doel het weren dan wel verjagen van ganzen op een perceel, meestal ter voorkoming van landbouwschade. De wering baseert zich op de balans tussen het predatierisico en voedselgeschiktheid van een gebied, waarbij wordt ingezet op het verhogen van het gevoel van gevaar (predatierisico), zodat ganzen alternatieve voedselgebieden opzoeken (Buij *et al.*, 2018). In de regio rond Schiphol is veel landbouwgrond die een aantrekkingskracht hebben op ganzen. Inzet van weringstechnieken rondom Schiphol zouden in theorie zowel de landbouwschade veroorzaakt door ganzen tegen kunnen gaan, als op de langere termijn bij effectieve inzet van de weringstechnieken de aanwezigheid van ganzen in de regio, wat de risico's voor het luchtverkeer mogelijk kan reduceren. Op de korte termijn is het mogelijk dat er als gevolg van de inzet van weringstechnieken meer vliegbewegingen zijn van ganzen. De inzet van weringstechnieken moet dus zorgvuldig toegepast worden.

Er bestaan verschillende weringstechnieken, waarbij we in dit rapport onderscheid maken tussen conventionele en innovatieve weringstechnieken. Voorbeelden van conventionele weringstechnieken zijn vogelverschrikkers, linten, knalapparaten en roofvogelvliegers. In dit hoofdstuk zal hoofdzakelijk worden ingegaan op nieuwe of alternatieve weringstechnieken, waarbij diverse voorbeelden en ontwikkelingen zullen volgen. Weringstechnieken kunnen zowel akoestisch (met behulp van geluid) als visueel zijn, waarbij wordt ingezet op het creëren van schrikreacties (gevoel van gevaar) bij de ganzen.

Randvoorwaarden voor succesvolle wering

Succesvolle weringen moeten voldoen aan een aantal eisen (Figuur 5). Zo moet de wering onvoorspelbaar zijn, onder alle weersomstandigheden een effect hebben en een duidelijke schrikreactie opleveren. Tegelijkertijd moet de prikkel terugkerend en betrouwbaar zijn, zodat ganzen een vaste associatie (schrikmoment) hebben bij een perceel waardoor ze de locatie associëren met gevaar en directe kosten. In Bijlage 1 is meer informatie over belangrijke randvoorwaarden voor effectieve wering gebundeld.



Figuur 5. Schematische weergave van het mechanisme van succesvolle wering. Naast randvoorwaarden aan de weringsprikkel (links) zijn er ook randvoorwaarden als de benodigde beschikbaarheid van alternatieve locaties omdat de ganzen risico's beoordelen op basis van een kosten-baten analyse.

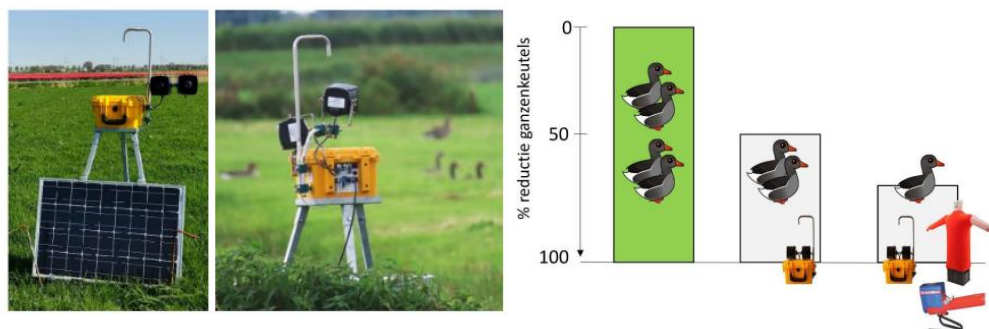
Wanneer de prikkel van de wering geen duidelijke schrikreactie oplevert, kan er gewenning optreden, wat averechts kan werken. Om gewenning te voorkomen is het nodig om conventionele en innovatieve weringstechnieken te combineren en te rouleren op gebiedsniveau (Meijer *et al.*, 2023), daarover meer in Hoofdstuk 4. Ook detectiemiddelen kunnen een aanvulling zijn voor een verhoogde efficiëntie ten opzichte van bestaande weringsmiddelen. Een goed voorbeeld daarvan is de BirdAlert waarbij aan de akoestische wering akoestische detectie voorafgaat.

Bird Alert

De BirdAlert is een nieuwe weringstechniek die als kansrijk wordt bestempeld door Meijer *et al.* (2023), waarbij is gekeken naar de effectiviteit vanuit ecologisch perspectief en bedrijfseconomisch perspectief.

De BirdAlert maakt gebruik van akoestische detectie; zodra ganzen willen landen binnen een straal van 250 meter, hoort het detectiesysteem de ganzen naderen, waarop een reactie volgt van ecologisch relevante schrikgeluiden (angstroep of roep predator). In de theorie gaan de ganzen daardoor niet over tot landen en vliegen door naar een alternatieve foerageerplek. De BirdAlert heeft een bereik van ongeveer 20 hectare. Het is daarbij mogelijk om andere weringstechnieken aan te sluiten op de BirdAlert, naast de geluidsinstallatie met schrikgeluiden.

De effectiviteit van de BirdAlert is getest door Kappers *et al.* (2023). Naast de BirdAlert is ook de BirdAlert Plus meegenomen in het onderzoek; de BirdAlert samen met een knalsysteem (Figuur 6).



Figuur 6: Onderzoekopstelling met BirdAlert apparatuur (links) en schematische weergave van de resultaten van het veldexperiment (rechts). Weergegeven is de relatieve vermindering van de begrazingsintensiteit van ganzen voor de twee behandelingen met akoestische detectie plus wering (uit: Kappers *et al.* 2023).

Het aantal ganzenkeutels op de percelen werd gebruikt als maatstaf voor de effectiviteit van de weringstechniek op de aanwezigheid van ganzen. Er was een significant verschil tussen de controlelocaties met gangbare weringspraktijken en de locaties met de BirdAlert Plus. Enkel het

gebruik van de BirdAlert liet geen significante afname zien ten opzichte van de controles. Daarmee is de BirdAlert zonder gebruik van aanvullende weringstechnieken even succesvol als de gangbare methoden. Met de BirdAlert Plus is een reductie van 60% van de ganzenkeutels mogelijk en dus een sterke reductie in de aanwezigheid van ganzen.

Binnen het onderzoek waren er geen aanwijzingen voor gewenning en de BirdAlert leek door de selectieve geluidselectie voor ganzen geen sterke reactie op te roepen bij andere soorten (Kappers et al., 2023). Alleen bij watervogels in sociale groepen was de kans op een reactie wat groter. Voor de BirdAlert Plus is de schrikreactie bij andere soorten niet getest. Mede door het knalapparaat zorgde deze methode wel voor klachten van omwonenden; bij implementatie van deze techniek moet rekening gehouden worden met de eventuele overlast. De resultaten van de BirdAlert (Plus) zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1: Schematisch overzicht van de effectiviteit van de inzet van akoestische detectie en akoestische wering van ganzen middels het BirdAlert systeem (uit Kappers et al. 2023):

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

Het preventieve vermogen om ganzen te weren, door middel van het akoestisch detectiesysteem, in combinatie met de mogelijkheden om diverse weringstechnieken te koppelen aan de BirdAlert, resulteert in een weringstechniek die onvoorspelbaar is en leidt tot goede schrikreacties. Daarbij is de arbeidsintensiteit laag waardoor deze techniek goed toepasbaar is binnen de huidige bedrijfsvoering. De gebruikerservaringen onder boeren waren wisselend, mede door de relatief hoge aanschafprijs en potentiële overlast voor de omwonenden. Coördinatie op gebiedsniveau kan de kostenefficiëntie stimuleren en eventuele overlast tegengaan.

Laser

Een visuele weringstechniek die hedendaags wordt toegepast is het gebruik van lasers, felle gebundelde lichtstralen die over een perceel schijnen en afhankelijk van het model een bereik hebben van 2000m (Meijer et al., 2023). De inzet van lasers wordt door Meijer et al. (2023) als een kansrijke methode bestempeld. Lasers kunnen zowel 'handheld' zijn als een automatische opstelling (waarbij de bundel horizontaal en verticaal kan bewegen). Het verjagen van ganzen met handheld lasers is onderzocht door onder andere Latour & Stahl (2018) en Clausen et al. (2019). Beide onderzoeken zagen een duidelijke schrikreactie bij ganzen door de laser en ook bij herhaling reageren ganzen op de laser; er zijn geen aanwijzingen dat er gewenning optreedt. De afschrikkende werking lijkt echter beperkt. ganzen komen terug naar hetzelfde perceel of naastgelegen percelen, ondanks de schrikreacties. De afschrikkende werking van geautomatiseerde lasers is nog niet onderzocht, een vervolgstudie is daarom aan te bevelen. Een deel van de laser (handheld en geautomatiseerd) is dat deze bij zonnig weer minder effectief is en dat de laser ook schrikreacties oproept bij andere soorten. Bij zonnige weersomstandigheden en in het broedseizoen (weidevogels) is een alternatieve weringstechniek nodig als back-up.

In 2005 is er door Schiphol een proef gedaan met stationaire automatische lasers langs de Aalsmeerbaan (pers. comm. Yvonne Versteeg). De lasers gaven niet het gewenste resultaat en daarbij verzakte de lasers na een storm. In 2016 is er door IenW een pilot gestart met automatische lasers buiten het luchthaventerrein van Schiphol. Ook hier zijn gedurende de proef de opstellingen van de lasers verzakt (pers. comm. Gijs Klaver) waardoor de lasers een gevaar voor mens (piloten) en dier vormden. Mede daarom is toen besloten niet door te gaan met lasers als weringstechniek in de omgeving van de luchthaven (FBE NH, 2018). Wanneer verzakking wordt tegengegaan en lasers met behulp van een detectiesysteem alleen schijnen wanneer er ganzen willen landen, dan kan de overlast van lasers ingeperkt worden en de veiligheid van het vliegverkeer en de omgeving gewaarborgd worden.

Drone & RobotFalcon

Drones zijn relatief nieuw op de markt en kunnen mogelijk dienen als visuele weringstechniek tegen ganzen. Curtis et al. (2016) onderzocht de effectiviteit van drones op Canadese ganzen in urbaan

gebied in de Verenigde Staten, met als resultaat dat ganzen gewend aan mensen slechts beperkt reageren op de aanwezigheid van drones. Daarnaast zijn drones lastig te vliegen in urbaan gebied; daarom heeft deze methode meer potentie in open gebied waar ganzen minder gewend zijn aan de aanwezigheid van mensen. In de studie van Egan *et al.* (2020) is het gebruik van een drone in de vorm van een roofvogel getest tegenover een normale drone. De roofvogeluitvoering bleek effectiever bij het verkrijgen van schrikreacties. Egan *et al.* (2020) raadden dan ook aan om extra stimuli toe te voegen aan drones om roofvogels na te bootsen voor een verhoogd perceptie van gevaar.

Wering met behulp van levende roofvogels kan effectief zijn. Echter is de inzet van roofvogels die niet volledig onder controle staan risicovol nabij vliegvelden (Storms *et al.*, 2022). Vanuit die redenering is de RobotFalcon bedacht, waarbij een drone in de vorm van een roofvogel is gemaakt, gebaseerd op de Slechtvalk (zie foto rechts). Dit model is een goed voorbeeld van het praktiseren van de resultaten van Egan *et al.* (2020). In vergelijking tot normale drones en conventionele weringstechnieken bleek de RobotFalcon beter te presteren bij het verjagen van vogels (meeuwen, spreeuwen, Kieviten en kraaiachtigen), waardoor groepen vogels urenlang wegbleven en er werd geen gewinning waargenomen. De RobotFalcon presteert dus als een levende predator, maar dan zonder de limitaties van levende predatoren.



Foto: De RobotFalcon (Storms *et al.*, 2022)

De RobotFalcon is nog niet op de markt en voor ganzen zal mogelijkermits moeten worden gekeken naar de effectiviteit van dit model; aangezien ganzen in mindere mate worden geprederd door Slechtvalken en in grotere mate door bijvoorbeeld (Zee)arenden. Het concept van de RobotFalcon is in ieder geval veelbelovend. Tegelijkertijd zorgt de huidige regelgeving door de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) omtrent drones dat het niet mogelijk is om boven een luchthaventerrein of in de omgeving daarvan (Schiphol: straal van 15km (LVNL, 2024)) te vliegen. Dat maakt de inzet van deze weringstechniek momenteel ongeschikt voor de ganzenproblematiek rond Schiphol. De inzet van professionele dronepiloten met daarbij goed afgesproken vliegzones rondom Schiphol, zouden eventueel een oplossing kunnen bieden.

Border collies

De inzet van honden en in het bijzonder Border collies is een reactieve methode voor het verjagen van ganzen die als kansrijk wordt bestempeld door Meijer *et al.* (2023). Een verjaagteam met vier Border collies kan op basis van overlastmeldingen van agrariërs verjaagacties uitvoeren of op eigen gelegenheid rondrijden en bij zichtwaarnemingen van ganzen actie ondernemen (Meijer *et al.*, 2023). Border collies veroorzaken sterke schrikreacties en door de onvoorspelbaarheid treed er geen gewinning op. Wel is een goede coördinatie en samenwerking tussen het verjaagteam en de agrariërs van groot belang om deze manier van weren succesvol te laten verlopen. Nadelen van deze methode zijn de hoge kosten voor de inzet van een verjaagteam en het beperkte oppervlakte waar het team op één moment kan verjagen, waardoor op gebiedsniveau bepaalde percelen als veilig beschouwd kunnen worden door ganzen wanneer er niet verjaagd wordt (Meijer *et al.*, 2023). In een Amerikaanse studie van Castelli & Sleggs (2000) blijkt bij een hoge intensiteit van inzet van Border collies het aantal ganzen sterk af te nemen (tot soms wel 100%). Bij een lagere intensiteit was de afname kleiner en na het stoppen van de verjaging was het aantal ganzen binnen een week weer hersteld. Effectieve wering door middel van Border collies is dus arbeidsintensief en daardoor duur. De implementeerbaarheid is eenvoudig en effectief bij goede coördinatie in de regio rondom Schiphol.

3.2 Ruimtelijke spoor

Het ruimtelijke spoor is bedoeld om te voorkomen dat er in de omgeving van Schiphol nieuwe bestemmingen, activiteiten en vormen van grondgebruik met een vogelaantrekkende werking worden gerealiseerd. Bij bestaande bestemmingen en vormen van grondgebruik wordt er gekeken in welke mate de aantrekkelijkheid voor vogels geminimaliseerd kan worden. Ganzen bezoeken bepaalde gebieden grofweg voor drie zaken: rust, voedsel en broedlocaties. Het voedselaanbod wordt verder besproken in het foerageerspoor (zie ook 3.3), binnen deze paragraaf zal gekeken worden naar het voorkomen van nieuwe rust- en broedlocaties en mitigatie van de gevolgen van bestaande rust- en broedlocaties.

3.2.1 Vogelbeperkingengebied

Binnen een straal van 6km rondom Schiphol gelden beperkingen voor het wijzigen van bestemmingen of het grondgebruik (FBE NH, 2018). Daarmee hoopt de SRV het risico op botsingen tussen vogels en vliegtuigen te beperken. De beperkingen binnen deze straal van 6km zijn opgenomen in het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol (LIB). Vanuit IenW is er de wens het LIB uit te breiden volgens internationale afspraken van de International Civil Aviation Organization (ICAO) naar een vogelbeperkingengebied met een straal van 13km rondom de luchthaven. Dat komt voort uit onder andere de ervaringen en tellingen uit het veld waaruit blijkt dat voor ganzen een beperkingengebied van 6km waarschijnlijk niet volstaat (Convenantpartijen, 2020). Sinds 2015 loopt er een proef waarbij het vogelbeperkingengebied is uitgebreid naar 13km in zuidwestelijke richting. Nieuwe open wateren groter dan 3ha zijn niet mogelijk binnen dit gebied, aangezien deze kunnen dienen als drink- en slaapplek voor ganzen. Andere aanvullende beperking in deze proef is het weren van sloten en vaarten met een breedte van 5m in een 1km-zone rondom Schiphol. Verder moeten nieuwe bestemmingen en vormen van grondgebruik worden getoetst door middel van een nieuw toetsinstrument, de Vogeltoets (zie ook 3.2.3). De resultaten van deze proef, die loopt naast de beperkingen voor de 6 km zone, laat nog even op zich wachten, aangezien de proef doorloopt tot 2024. Deze resultaten zullen relevant zijn voor besluiten over voortzetting van een uitgebreid vogelbeperkingengebied en de uitvoering van de Vogeltoets.

3.2.2 Ervaringen met gebiedsinrichting rondom vliegvelden - voorbeeld Schieveen

Bij de herinrichting van polder Schieveen nabij Rotterdam Airport, met een gedeeltelijke bestemming natuur, is Sovon destijds (2010) gevraagd een risicoanalyse uit te voeren om te kijken naar de gevolgen van diverse scenario's voor de herinrichting van de polder op de kans op vogelaanvaringen op Rotterdam Airport. Daarbij is gekeken naar de risico's van vogels in het algemeen. Maatregelen met betrekking tot ganzen zullen hier uitgelicht worden.

Door de verandering van bestemming van landbouwgrond naar gedeeltelijk natuur, is de aanname dat de voedselbeschikbaarheid voor overwinterende ganzen afneemt. Ontwikkeling van natuur kan daarentegen wel een aantrekkende werking hebben op jaarrond aanwezige ganzen. De belangrijkste adviezen uit de Schieveenrapportage (Foppen *et al.*, 2010; Lemaire *et al.*, 2012; Lemaire & Foppen, 2014) ter voorkoming van een verhoogde aantrekkelijkheid voor ganzen zijn:

1. Beperken van het areaal nat natuurgebied (moeras) en open, vlakvormige wateren (broed-, rui- en slaapplekken ganzen).
2. Voorkomen van langdurige plas-dras situaties (foerageermogelijkheden).
3. Beperken van korte, open en grazige vegetatie; stimuleren van middelhoge gesloten en ruige vegetatie (minder maaien) en van verschraling (minder bemesten).
4. Implementeren van een effectief ganzenbeheerplan (populatiebeheer, vroeg in het seizoen beginnen) met een forse verlaging van het aantal ganzenparen binnen een straal van 6km rondom de luchthaven (alleen mogelijk indien gebied grotendeels toegankelijk is; geen grote aaneengesloten moerasdelen).
5. Begrenzing (5m) van lijnvormige, smalle waterpartijen en voorkomen van verbindingen tussen waterpartijen.
6. Voorkomen van eilanden en natuurvriendelijke rietoevers als broedlocatie voor ganzen.
7. Stimuleren van bomen/bomenrijen, verhoogde perceptie van predatierisico voor ganzen (houden van openheid).

Het ruimtelijke spoor en het foerageerspoor liggen dicht bij elkaar en er is in zekere mate ook overlap. Ruimtelijke maatregelen op het gebied van voedselaanbod zullen in het foerageerspoor (zie 3.3) verder aan bod komen. Daarnaast is het goed om te realiseren dat maatregelen die nadelig zijn voor ganzen, eventueel aantrekkelijk kunnen zijn voor andere soorten. Zo kunnen bomen (bos) nabij moeras dienen als broedlocatie voor Aalscholvers en Blauwe reigers. Omdat de focus in dit rapport op de ganzen ligt, is dit voor nu buiten beschouwing gelaten. Voor besluitvorming binnen het ruimtelijk spoor zal het noodzakelijk zijn om overige soortgroepen ook mee te nemen.

In een analyse voor Schiphol, ook uitgevoerd voor Sovon (IenM, 2012), is een overzicht gemaakt van adviezen die specifiek betrekking hebben op de omgeving van de luchthaven (tabel 2). Daarbij kwamen de kerngebieden van Spaarnwoude en het Amsterdamse Bos als risicolocaties naar voren, omdat hier veel ganzen broedden en deze richting de voedselrijke akkers rond Schiphol verplaatsten waarbij ze regelmatig het airside van Schiphol kruisten. Ontwikkelingen in het technische spoor, omtrent de vogelradarsystemen (zie ook 3.1.1.), kunnen in de toekomst mogelijk bijdragen aan het verkrijgen van

een actueel beeld van de locaties met verhoogde risico's als het gaat om aantallen en vliegbewegingen van ganzen.

Tabel 2. Overzicht van maatregelen in de omgeving van Schiphol (uit IenM 2012)

	Maatregel	Gerelateerd aan problematiek ganzen	Effectiviteit als ruimtelijke maatregel korte termijn	Selectie
1	Beperking kleine niet-lijnvormige wateren binnen 6 km-zone	X	X	X
2	Aanpakken voedselbeschikbaarheid akkers	X	-	-
3	Kerngebieden Spaarnwoude en Amsterdamse Bos	X	-	-
4	Beperking extramurale activiteiten 6-13 km-zone	-	X	X
5	Beperking grote wateren binnen 6-13 km-zone	X	X	X
6	Beperking bos bij water	-	-	-
7	Beperking natuur- en waterontwikkeling in veenweide	X	-	-

Ook in andere landen wordt gezocht naar een effectieve combinatie van maatregelen uit verschillende sporen. Als voorbeeld noemen we hier het Deense onderzoek rondom Copenhagen Airport dat als voorbeeld besproken is op een webinar 'Geese and Air safety risks' van de AEWG Goose Management Platform (<https://egmp.aewa.info/webinar-geese-and-risks-air-safety>) in januari 2023. Ook hier worden maatregelen op populatie niveau gecombineerd met actieve wering en maatregelen op landschapsschaal, zoals beperkingen in de realisatie van nieuwe waterpartijen en het inzaaien van minder attractieve gewassen met hoog vezelgehalte.

3.2.3 Vogeltoets

De Vogeltoets is in het leven geroepen om nieuwe bestemmingen, activiteiten en vormen van grondgebruik te kunnen toetsen op een eventuele aantrekkende werking op vogels die een risico kunnen vormen voor de luchtvaart. Het bevoegd gezag van de ruimtelijke ordening, vaak de Gemeente, is momenteel nog verantwoordelijk voor de uitvoering van de toets. De toets bestaat uit twee delen. Het eerste deel is het vogelonderzoek, wat zich richt op het onderzoek (quick scan) naar vogels waarbij gekeken wordt in welke mate nieuwe bestemmingen kunnen leiden tot een toename van het aantal risicovolle baankruisingen. De informatiebehoefte voor dit deel is afhankelijk van de aard van het gebied en de afstand tot de luchthaven. Wanneer een toename reëel wordt geacht, is het de noodzaak om maatregelen (via beheer en/of inrichting) te treffen die deze toename en daarmee het verhoogde risico op baankruisingen, weg kunnen nemen. Door hier in de fase voor de uitvoering rekening mee te houden kan er maximaal ingezet worden op maatwerk met de luchtvaartveiligheid als randvoorwaarde. Het tweede deel is de daadwerkelijke Vogeltoets, waarin het bevoegd gezag (de Gemeente) een verklaring kan afgeven dat er geen bezwaar is om de plannen uit te voeren, en onder welke voorwaarden. Omdat de Vogeltoets alleen betrekking heeft op nieuwe bestemmingen kan via deze route alleen verdere groei van de vogelaantrekkende werking tegengegaan worden. Zolang de Vogeltoets nog in de proeffase zit, wordt de besluitvorming van de toets voorzien van advies door een groep deskundigen, de Adviesgroep Vogeltoets, waarna het bevoegd gezag (de Gemeenten) wel of geen verklaring kan afgeven. De kosten van de Vogeltoets liggen nu nog voornamelijk bij de Gemeenten, maar zullen bij eventuele opname in het LIB bij de initiatiefnemer komen te liggen.

Uit de proeffase zal moeten blijken wat de gebruikservaringen zijn met de Vogeltoets. De toets heeft vooral invloed op het voorkomen en mitigeren van de aantrekkende werking op vogels bij nieuwe bestemmingen of vormen van grondgebruik. Bestaande risico's binnen de ruimtelijke ordening zullen op een andere manier in kaart gebracht en gemitigeerd moeten worden. Daarbij kan vooral gedacht worden aan de monitoring van ganzen door middel ganzentellingen, die in de toekomst mogelijk aangevuld kunnen worden met gegevens van de vogelradarsystemen.

3.3 Foerageerspoor

Het foerageerspoor heeft als doel om de aantallen en vliegbewegingen van ganzen in de omgeving van Schiphol te reduceren, via maatregelen op het gebied van voedselaanbod, zodat het risico op vogelaanvaringen geminimaliseerd wordt. Ganzen maken continu complexe kosten-baten afwegingen als het gaat om voedsel (Buij *et al.*, 2018). De afstand tot, de voedselkwaliteit binnen en de mate van veiligheid in de foerageergebieden spelen daarin een belangrijke rol. Door te sturen via het foerageerspoor, is het mogelijk om bepaalde regio's onaantrekkelijker te maken wat betreft het voedselaanbod en op gewenste locaties juist de aantrekkelijkheid te bevorderen. In het foerageerspoor is er specifieke aandacht voor de overzomerende ganzen, omdat deze ganzen veel overlast en risicovolle baankruisingen veroorzaken in de oogstperiode van graanpercelen, aan het einde van de zomer (FBE NH, 2018). In deze paragraaf zullen de mogelijke maatregelen op het gebied van voedselaanbod besproken worden in drie delen: reductie van voedselaanbod op het vliegveld, reductie van voedselaanbod in de omgeving van Schiphol en het aanbieden van alternatieve foerageergebieden op strategisch gelegen locaties. De tekst is vanuit een ecologisch perspectief voor ganzen geschreven, implementatie en bekostiging van bepaalde maatregelen kan gevoelig liggen bij betrokken partijen. Deze discussie is hier buiten beschouwing gelaten maar zal in de praktijk zeker aandacht vereisen, om het draagvlak voor een nieuw Ganzenbeheerplan hoog te houden.

3.3.1 Voedselaanbod luchthaventerrein

De aanwezigheid van vogels, en in het bijzonder ganzen, moet geminimaliseerd worden op het luchthaventerrein, omdat vogels dan een groot risico vormen voor het vliegverkeer. De reden voor vogels om het luchthaventerrein op te zoeken is het eventuele aanbod van voedsel; in het geval van de ganzen is dat het beschikbare gras gelegen naast de start-, landings- en taxibanen. Door middel van habitatmanagement is het mogelijk de aantrekkende factoren weg te nemen (FBE NH, 2018). Binnen het luchthaventerrein wordt gestuurd op een zo monotoon mogelijk vegetatie. Zo wordt er één grasmengsel met Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*) en Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*) in stand gehouden dat via een intensief maaieregime (acht keer per jaar) op 18cm wordt gehouden. Door dit type beheer ontstaat een dichte, voedselarme, middelhoge grasmat wat onaantrekkelijk is voor ganzen om in te foerageren (FBE NH, 2018).

De effectiviteit van relatief hoge vegetatie op luchthaventerreinen (>15cm) als maatregel tegen ganzen staat overigens ter discussie. Een vegetatiehoogte lager dan 15cm lijkt voor ganzen van het Noordelijk Halfrond de voorkeur te hebben om in te foerageren (Bradbeer *et al.*, 2017), maar uit andere studies kwam geen voorkeur naar voren (Washburn & Seamans, 2013) en foerageerden (Canadese) ganzen zowel op vegetaties van 4-11cm als van 16-21cm (Seamans *et al.*, 1999). Op basis van de monitoringsgegevens van Schiphol en de ervaringen van het Bird Control team, zal moeten geëvalueerd worden of het huidige habitatsmanagement op het luchthaventerrein van Schiphol volstaat, of dat er gekeken moet worden naar alternatieven binnen het habitatsmanagement, zoals het gebruik van andere grassoorten of inzet op extra verschraling. Het luchthaventerrein zou zelfs kunnen dienen als bron voor de productie van alternatieve energie, zoals zonne-energie, hoewel daarbij goed moet worden gekeken dat de faciliteiten geen extra aantrekkende werkingen hebben op bepaalde soortgroepen. DeVault *et al.* (2014) vond een lager aanvaringsrisico van hoog-risicosoorten (>1.125 kg) in zonneparken ten opzichte van graslanden op vliegvelden. Echter staat de haalbaarheid van de toepassing van zonnepanelen ter discussie, omdat er obstakelvrije limietvlakken zijn rondom landingsbanen en omdat de transformators van de zonnepanelen storingen kunnen veroorzaken op diverse landingssystemen (Y. Versteeg, pers. comm., 5 maart 2024).

Naast de aanwezigheid van gras wordt de ontwikkeling van elk ander biotoop tegengegaan binnen het luchthaventerrein. Mochten er toch risicosoorten zoals ganzen landen binnen het luchthaventerrein, dan kan het Bird Control team ingrijpen. Het team inspecteert 24 uur per dag en 7 dagen per week de start- en landingsbanen op de aanwezigheid van risicosoorten.

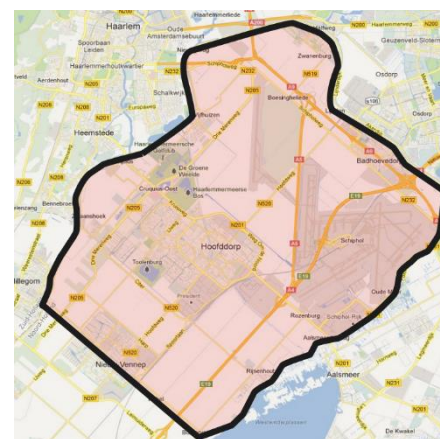
3.3.2 Voedselaanbod omgeving Schiphol

Onderwerkregeling

De omgeving van Schiphol valt hoofdzakelijk onder de regio Haarlemmermeer, waarvan een groot deel bestaat uit landbouwgrond. De bodem bestaat uit lichte tot zware zeekleigronden. Als gevolg van het bodemtype bestaat 50% van het bouwplan uit graanteelt (Visser *et al.*, 2016). Granen behoren namelijk tot de rustgewassen. Dat zijn gewassen die overwegend positieve effecten hebben op de bodemvruchtbaarheid, de bodemstructuur en het bodemleven (Van Leeuwen-Haagsma & Schröder,

2003). Zodoende dienen rustgewassen als bodemverbeteraar voor de vervolggewassen, vaak rooivruchten zoals suikerbiet en aardappel, welke veel betere opbrengsten genereren. Door de relatief zware gronden in de Haarlemmermeer is de teelt van graan nodig om de bodem te optimaliseren voor de rooigewassen uit het bouwplan (Visser *et al.*, 2016). Voordeel is ook dat de oogstperiode van graan eerder ligt dan de oogst van aardappelen en suikerbieten (FBE NH, 2018).

Een nadeel van de graanteelt in de omgeving van Schiphol is de aantrekkende werking op ganzen, die afkomen op de graanresten die achterblijven na de graanoogst (FBE NH, 2018). Graankorrels vormen hoogwaardig voedsel met een hoge calorische waarde en na de oogst zijn deze vaak in hoge dichtheden te vinden op de geogste akker. Met name de Grauwe gans komt af op de beschikbaarheid van de graankorrels (FBE NH, 2018). Dat levert vliegbewegingen op naar de akkers in het Haarlemmermeergebied waarbij het risico bestaat dat de ganzen de start- en landingsbanen kruisen van Schiphol. Om die reden is er in 2014 een tijdelijke regeling opgesteld om de graankorrels versneld onder te werken in een specifiek werkingsgebied (Figuur 7). Wanneer de agrariërs binnen 48 uur na de oogst de oogstresten hebben ondergewerkt, ontvangen ze een vergoeding van 970 euro per hectare. De deelname is op vrijwillige basis maar is desondanks erg hoog; 98% (FBE NH, 2018). Daarbij kan het aanbod van graankorrels gereduceerd worden met ruim 90%.



Figuur 7: Werkingsgebied onderwerkregeling

Onder de agrariërs is er tevredenheid over de regeling, omdat ze het gevoel hebben dat ze minder ganzen zien op het land in de oogstperiode en omdat er een eerlijke vergoeding tegenover staat (Agrariërs op bijeenkomst, pers. comm. 16 november 2023). Desondanks laten de monitoringsgegevens van Gijs Klaver (Trifolium) zien dat er in de periode van 2018-2023 mogelijk een lichte toename is in de aantallen ganzen in de oogstperiode in het Haarlemmermeergebied (G. Klaver, pers. comm. 16 november 2023). Echter zijn hierbij geen gegevens meegenomen van de aantallen voor de invoer van de onderwerkregeling als referentie over de tijd en is er ook niet gekeken naar de fluctuatie van de aantallen ganzen op landelijk niveau, wat de aantallen op kleinere schaal sterk kan beïnvloeden. Een grondige analyse van de beschikbare, gedetailleerde monitoringsgegevens van het Haarlemmermeergebied, waarbij de gegevens ook in bredere context worden geplaatst, kan een goed beeld geven van de effectiviteit van de onderwerkregeling. Ontwikkelingen in het technisch spoor (vogelradarsysteem) kunnen er toe leiden dat deze effecten in de toekomst mogelijk meetbaar gemaakt kunnen worden.

Naast de aantalsontwikkelingen over de jaren is het goed om te kijken hoe de aantallen zich ontwikkelen in aanloop naar de daadwerkelijke oogst. Bruinzeel & Klaver (2015) vonden dat in de drie weken voor de graanoogst het aantal risicovolle vliegbewegingen van ganzen al op 75% zit ten opzichte van de piek tijdens de graanoogst. Graanpercelen lijken dus ook al voor de oogst een sterke aantrekkingskracht te hebben. Weringstechnieken uit het technisch spoor kunnen mogelijk uitkomst bieden in de periode voor de graanoogst; aangezien voor elk graanperceel de verwachte oogstdatum ingeschat kan worden, is het op voorhand ook al mogelijk om op gebiedsniveau in te plannen waar en wanneer eventuele weringstechnieken ingezet kunnen worden voor de wering van ganzen.

In het late najaar, wanneer onder andere de suikerbieten en aardappelen geoogst worden, is er opnieuw een verhoogde aantrekkingskracht op ganzen door de beschikbare oogstresten (G. Klaver, pers. comm. 16 november 2023). De aantallen ganzen liggen dan echter lager (ruim 2000 ganzen) ten opzichte van de aantallen tijdens de graanteeltoogst (ruim 3500 ganzen) (G. Klaver, pers. comm. 16 november 2023). Indien de aanwezigheid van deze ganzen en de bijbehorende vliegbewegingen als risicovol worden beschouwd, moet er gekeken worden naar het tegengaan van de aantrekkingskracht op de ganzen. Wanneer zou blijken, uit de grondige analyse van de aantallen ganzen voor en na de onderwerkregeling (in bredere context), dat het onderwerken van graanresten effectief tot minder ganzen leidt rondom de graanoogst; dan zou een uitbreiding van de onderwerkregeling voor andere gewassen een optie kunnen zijn om het voedselaanbod voor ganzen gedurende het najaar verder te reduceren. De vogelradarsystemen zouden hiervoor relevante data aan kunnen leveren om een inschatting te maken over de risico's van vliegbewegingen gekoppeld aan deze oogstperiode. Momenteel is het bereik van de vogelradarsystemen nog beperkt tot het luchthaventerrein, in de toekomst zouden bij uitbreiding van de radarsystemen de vliegbewegingen van ganzen en de locaties met een hoge aantrekkingskracht in de Haarlemmermeerregio in kaart gebracht kunnen worden.

Het nadeel van een eventuele onderwerkregeling voor aardappel en suikerbiet is dat in de periode van de oogst van deze rooivruchten de weeromstandigheden vaker een belemmering vormen voor de mogelijkheid tot onderwerken (te nat), waardoor in de praktijk gewasresten noodgedwongen kunnen blijven liggen. Ervaringen uit de huidige onderwerkregeling zullen de basis moeten vormen voor besluitvorming over eventuele uitbreiding van de onderwerkregeling voor overige gewassen.

Alternatieve opties

Een andere insteek omtrent de graanteelt is het toepassen van alternatieve oogstmethoden of een reductie van het graanareaal, waarbij gedacht kan worden aan alternatieve gewassen. Hoewel het graanareaal van ruim 2300ha in 2015 is teruggelopen naar ruim 1700ha in 2023 (G. Klaver, pers. comm. 16 november 2023), is er ook een verschuiving te zien in het areaal van wintertarwe naar wintergerst (FBE NH, 2018). Doordat gerst een maand eerder wordt geoogst in vergelijking met tarwe en een grotere variatie laat zien in de volledigheid van de onderwerking (Klop *et al.*, 2016), wordt het oogstseizoen verlengd en de aantrekkingskracht op ganzen verhoogd. Een reductie van het graanareaal door middel van alternatieve gewassen kan daarom een manier zijn om de aantrekkelijkheid van de regio op het gebied van voedselbeschikbaarheid structureel terug te dringen.

Allereerst zijn er diverse alternatieve oogst- en onderwerkmethoden beschikbaar, om de voedselbeschikbaarheid voor ganzen verder te reduceren op graanpercelen. Onderstaande alternatieven zijn gebaseerd op het onderzoek van Visser *et al.* (2016):

- Een gewone ploeg of stoppelploeg kan leiden tot een 100% reductie van de beschikbare graankorrels, doordat de stoppel wordt ondergewerkt tot een diepte van 12-15cm. Een cultivator kan 60-80% onderwerken, waardoor onderploegen een efficiëntere onderwerkmethode is.
- Een alternatieve oogstmethode is 'gehele plant silage (GPS)', waarbij de gehele graanplant wordt verhakseld in het deegrijpe stadium, waardoor het aantal graankorrels wat achterblijft sterk wordt gereduceerd.
- Een alternatieve oogstmethode is het gebruik van een arenstripper, waarbij enkel de aren worden geoogst en de strohalmen achterblijven. Het voedselaanbod zal niet sterk afnemen, maar doordat ganzen minder makkelijk kunnen landen in het gewas zal de beschikbaarheid wel sterk afnemen.

Met behulp van deze alternatieve methoden is het dus mogelijk om de voedselbeschikbaarheid voor ganzen op graanpercelen terug te dringen. Door hogere kosten of lagere opbrengsten van deze methoden, variëren de financiële verschillen ten opzichte van de reguliere graanteelt van 464 - 856 euro (verlies). Voor implementatie en draagvlak onder de agrariërs zal een vergoedingenmodel noodzakelijk zijn.

Ten tweede zijn er alternatieve gewassen beschikbaar om het graanareaal terug te dringen in het Haarlemmermeergebied en daarmee de aantrekkelijkheid van de regio voor ganzen te reduceren. Onderstaande alternatieve gewassen zijn beschreven in het onderzoek van Visser *et al.* (2016):

- Vlas: Een éénjarig gewas. Bekende goede voorvruchten (gewassen in het voorgaande jaar die de teelt van vlas verbeteren) zijn juist graansoorten. Aardappel en suikerbieten zijn minder geschikte voorvruchten voor vlas. Aardappel is wel een goede navrucht van vlas. Implementatie in het teeltplan, met een reductie van het graanareaal, kan daarom lastig zijn.
- Olifantsgras: Kan twee tot twintig jaar na aanplant geoogst worden; valt daarom buiten de akkerbouwrotatie. De aanplant is duur waardoor het gewas minimaal tien jaar moet staan.
- Vezelhennep: Een éénjarig gewas. Vergelijkbaar met graan als bodemverbeteraar, maar door de latere oogst met zwaar materieel kan de bodem meer belast worden, wat nadelig kan uitpakken voor de aardappel- en suikerbienteelt. De opbrengst van vezelhennep ligt een stuk lager ten opzichte van wintertarwe.

Teelt van de bovenstaande gewassen in het Haarlemmermeergebied, zal de aantrekkingskracht van het gebied op ganzen sterk reduceren. Op basis van ervaringen van vlasteelt in de regio Schiphol is gebleken dat ganzen deze percelen niet gebruiken om te foerageren. Olifantsgras en vezelhennep zijn veel te hoog en dicht om in te foerageren. Echter kunnen deze gewassen wel ruimte bieden voor slaapplaatsen van Spreeuwen, zwaluwen en kwikstaarten. Maïs wordt door Visser *et al.* (2016) ook genoemd als potentieel gewas, maar het is onzeker hoe dit gewas de voedselsituatie zal veranderen, doordat er bij de maïsogst vermoedelijk maïskorrels achterblijven, wat een aantrekkingskracht op ganzen kan hebben. De aanwezigheid van ganzen zou dan kunnen verschuiven van augustus (graanoogst) naar oktober/november (maïsogst). Door de onzekerheid rondom maïs worden bovenstaande drie gewassen als geschiktere alternatieve gewassen beoordeeld.

Tot slot is er de optie om akkergebieden om te vormen tot zonneparken (Visser *et al.*, 2016), waardoor de akkerpercelen hun voedsel functie verliezen en het Haarlemmermeergebied daarmee haar aantrekkingskracht op ganzen in grote mate kan reduceren, afhankelijk van het areaal aan zonnepark. Wel moet bedacht worden dat andere soortgroepen mogelijk aangetrokken kunnen worden door dit nieuwe habitat.

3.3.3 Alternatieve foerageergebieden

Wanneer het voedselaanbod afneemt in het Haarlemmermeergebied, bij een gelijk blijvend aantal ganzen, dan zullen deze ganzen meer vliegbewegingen moeten maken om voedsel te vinden, totdat de voedseldichtheid zo laag is dat ze het gebied gaan mijden om te foerageren (Visser *et al.*, 2016). Een structurele aanpak om het voedselaanbod in te perken zal dus nodig zijn om op de lange termijn minder ganzen aan te trekken naar het Haarlemmermeergebied. Tegelijkertijd is het op de korte termijn nodig om alternatieve foerageergebieden aan te bieden, op locaties daar waar het veroorzaken van risicovolle baankruisingen nihil is; buiten de invloedssfeer van Schiphol. Daarvoor is het heel belangrijk om via monitoring en in de toekomst mogelijk via de vogelradarsystemen de herkomst van de ganzen te bepalen. Ganzen maken zoals eerder benoemd een kosten-baten afweging waarbij foerageergebieden worden geselecteerd. Belangrijkste factoren die hierin meespelen zijn de afstand van het gebied tot de slaappleaats (energie nodig om het gebied te bereiken), de kwaliteit van het voedsel (energie-opname) en de mate van veiligheid in het foerageergebied (predatierisico).

Via het spoor techniek kan ingezet worden op het detecteren en verjagen van ganzen, om in de huidige foerageergebieden het gevoel van veiligheid weg te nemen. Weringstechnieken werken alleen als er alternatieve gebieden zijn met een geoptimaliseerde ruimtelijke strategie waar de ganzen terecht kunnen (Latour & Stahl, 2018). Binnen het foerageerspoor zijn er diverse opties beschikbaar om de voedselbeschikbaarheid in het Haarlemmermeergebied te reduceren. De benoemde opties zullen in de praktijk niet allemaal even makkelijk toegepast kunnen worden, vanwege het financiële plaatje of gebrek aan draagvlak. Goed overleg op gebiedsniveau is essentieel. Reductie van de voedselbeschikbaarheid via het foerageerspoor is noodzakelijk, zodat de baten voor de ganzen om naar het Haarlemmermeergebied te komen afnemen. Als er vervolgens alternatieve gebieden worden aangewezen of ingericht, dichtbij de slaappleaatsen van ganzen, met op min of meer vaste, geconcentreerde plaatsaanbod van hoogwaardig voedsel zoals Witte klaver (Washburn *et al.*, 2007), zonder verstoring of gevaar, is de aanname dat ganzen vanwege de kosten-baten afweging er voor kiezen om deze alternatieve gebieden te selecteren. Door deze werkwijze kunnen de vliegbewegingen geminimaliseerd worden (Visser *et al.*, 2016) en door gunstige plaatsing van de alternatieve foerageergebieden buiten de invloedssfeer van Schiphol kunnen risicovolle baankruisingen tegengegaan worden. Anderzijds kunnen hoogwaardige alternatieve voedselgebieden de populatie ganzen in stand houden en zelfs ganzen uit andere regio's aantrekken, wat een negatieve invloed kan hebben op de ontwikkeling van risicovolle baankruisingen (Visser *et al.*, 2016). Uitbreiding en doorontwikkeling van de vogelradarsystemen zouden in de toekomst mogelijk een rol kunnen spelen om de effectiviteit van alternatieve foerageergebieden meetbaar te maken, door middel van het monitoren van het aantal risicovolle baankruisingen. Doordat slaappleaatsen en vliegroutes kunnen veranderen, zal continue evaluatie nodig zijn om de vliegveiligheid waar te borgen.

3.4 Populatiespoor

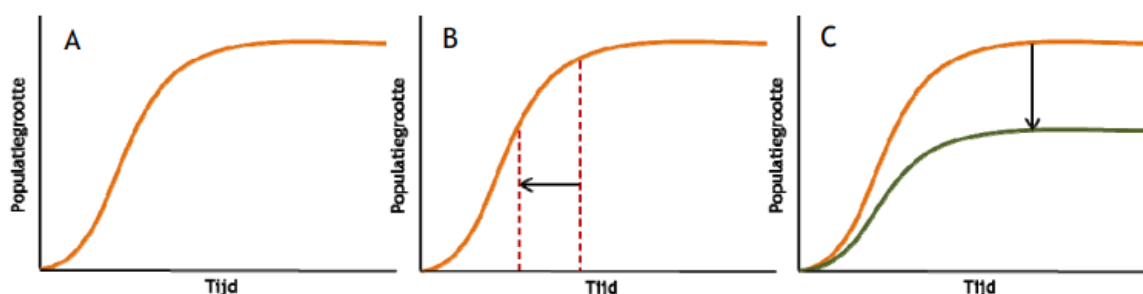
Momenteel resulteren de drie eerder besproken sporen nog niet tot de gewenste reductie van risicovolle baankruisingen, omdat diverse maatregelen binnen deze sporen vooral op de lange termijn effect kunnen hebben. Om op korte termijn de vliegveiligheid te kunnen waarborgen, wordt er ingegrepen via het populatiespoor. Doel van het populatiespoor is de reductie van de aantallen ganzen door middel van dodelijke bestrijding (afschot, vergassen), om de populatie en daarmee het aantal risicovolle vliegbewegingen van ganzen te doen laten afnemen in de omgeving. De aantallen ganzen en bijbehorend populatiebeheer is opgesteld voor twee zones rondom het luchthaventerrein; de 0-10km zone en de 10-20km zone. In het convenant is opgenomen dat de FBE's en provincies een bepaalde populatieomvang van overzomerende en broedende grauwe ganzen nastreven in beide zones. Voor de overige soorten wordt een zogenoemde nulstand gehanteerd. Het populatiespoor en de voorgestelde beheermaatregelen komen uitgebreid aan bod in het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol (FBE NH, 2018). Daarom zullen we hier enkel de doelstellingen, actuele cijfers van de aantallen ganzen en belangrijkste beheermaatregelen belichten. Daarnaast worden de kansen besproken die ontstaan door de samenwerking van 6 FBE's. Maar allereerst lichten we het draagkrachtconcept toe, om het populatiebeheer in een bredere context te kunnen plaatsen.

3.4.1 Draagkracht

Gebieden hebben een beperkte draagkracht, doordat hulpbronnen zoals voedsel, slaapplekken en geschikte nestlocaties niet onbeperkt beschikbaar zijn. Naarmate een populatie toeneemt, neemt ook de onderlinge concurrentie voor deze hulpbronnen toe; de intraspecifieke concurrentie (Stahl *et al.*, 2013). Dat is de reden dat populaties niet oneindig kunnen blijven groeien (Newton, 1998). Het groeipatroon van een populatie wordt vaak gekenmerkt door een S-curve (Figuur 8.A). Doordat er in het begin weinig intraspecifieke concurrentie is door de lage aantallen, is de overleving en reproductie hoog, waardoor een populatie sterk kan toenemen. Door de beperkte hulpbronnen zal bij een grotere populatie de concurrentie ook toenemen wat de overleving en reproductie drukt, waardoor de groei van de populatie afvlakt totdat de limieten van de draagkracht zijn bereikt.

Wanneer enkel populatiebeheer toegepast zal worden, zal de situatie ontstaan zoals weergegeven in Figuur 8.B. De aantallen worden gereduceerd, waardoor de populatie als het ware wordt teruggezet in de tijd. Door de lagere aantallen is er minder intraspecifieke concurrentie en zijn er per individu meer hulpbronnen beschikbaar, waardoor de snelheid van de groei van een populatie weer kan toenemen, zolang er geen maatregelen worden getroffen om de draagkracht van een gebied te verminderen. Uiteindelijk zal het aantal zonder verder populatiebeheer weer toenemen tot het oude niveau. Deze werkwijze, waarbij alleen wordt ingezet op populatiebeheer, is niet duurzaam.

Om een populatie duurzaam in te willen perken is het nodig om de draagkracht van een gebied te verminderen door de beschikbaarheid van hulpbronnen te beperken (Figuur 8.C). Dat is mogelijk via de overige sporen, waarbij onder andere wordt ingezet op reductie van voedselaanbod en het beperken van (nieuwe) broedlocaties. Verder wordt er ingezet via weringstechnieken op een verhoogde perceptie van onveiligheid. Zolang deze hulpbronnen nog niet in voldoende mate zijn gereduceerd, zullen de aantallen ganzen toe blijven nemen totdat het limiet van de regio is bereikt. Populatiebeheer is dus momenteel een essentieel onderdeel in het reduceren van de aantallen van ganzen om het aantal risicovolle vliegbewegingen te reduceren. Om dit duurzaam te kunnen doen zullen echter in de overige sporen meer maatregelen getroffen moeten worden.



Figuur 8: A: S-vormige groeicurve zoals deze ontstaat bij intraspecifieke concurrentie om voedsel en ruimte. B: Wanneer populatiebeperkende maatregelen zoals afschot of eieren schudden worden toegepast dan wordt de populatie naar een punt vroeger in de groeicurve terug gezet, waar de groeisnelheid hoger is. C: Wanneer de beschikbare hulpbronnen voor een populatie worden ingeperkt zal de draagkracht van een gebied afnemen. De populatieomvang waarop een populatie niet meer toe kan nemen komt hierdoor lager te liggen (Stahl *et al.*, 2013).

3.4.2 Beheermaatregelen en kanttekeningen

Voor het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol 2013-2018 zijn er doelen geformuleerd voor de aantallen overzomerende ganzen in de 0-10km en 10-20km zone rondom Schiphol (Tabel 3). Deze doelen zijn overgenomen in het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol 2018-2024.

Tabel 3: Jaarrond aanwezige ganzensoorten rondom Schiphol en numerieke doelstelling aantalsreductie verschillende ganzensoorten (Lensink & Boudewijn, 2013, FBE NH 2018).

Nummerieke doelen	Grauwe ganzen	Nijlgans	Canadese ganzen	Soepgans (en andere hybriden)	Overige soorten ¹³
Doelstellingen					
maximaal aantal ganzen 0-10 km-zone	1.000	nulstand	nulstand	nulstand	nulstand
maximaal aantal broedparen 0-10 km zone	150	nulstand	nulstand	nulstand	nulstand
Maximaal aantal ganzen 10-20 km zone	7.500	minimaal	minimaal	minimaal	minimaal
Maximaal aantal broedparen 10-20 km zone	1.100	minimaal	minimaal	minimaal	minimaal

De doelstellingen worden nog niet behaald (FBE NH 2018, De Boer 2023). Naast de inzet op de sporen techniek, ruimtelijke ordening en foerageermogelijkheden om de draagkracht te verlagen, zal ook ingezet moeten worden op populatiebeheer om de aantallen ganzen te reduceren. Tabel 4 geeft een overzicht van de beheermaatregelen die worden voorgesteld binnen het populatiespoor in het Ganzenbeheerplan Omgeving Schiphol 2018-2024 om de aantallen ganzen in de 0-10km en 10-20km zone te reduceren.

Noodzaak is om deze beheermaatregelen continu te evalueren op de effectiviteit. Een treffend voorbeeld is een recent onderzoek van Koffijberg (2023), waaruit blijkt dat nestbehandeling in veel gevallen niet effectief is. Bij nestbehandeling komen er minder eieren uit, maar is er minder intraspecifieke concurrentie onder de jongen waardoor er meer voedsel beschikbaar is. Jongen hebben daarom een grotere overlevingskans. Wanneer nesten niet worden behandeld, komen er meer eieren uit, maar is er door de verhoogde concurrentie om voedsel een lagere overlevingskans. Netto kan het er dus op neerkomen dat er evenveel jongen groot worden, terwijl er heel veel tijd, geld en mankracht in het behandelen van nesten zit.

Tabel 4: Overzicht van de beheermaatregelen (FBE NH, 2018).

Maatregelen	Soort gans	Periode	Wie	Tijd	Hulpmiddel	Waar
Nestbehandeling	Grauwe gans, soepgans/hybride/verwilderde gans, kolgans, brandgans, Canadese gans, Indische gans en Nijlgans	Febr -mei	WBE's, TBO's en andere grondeigenaren	Van een uur voor zonsopkomst tot een uur na zonsondergang; op zon- en feestdagen	Maisolie en andere middelen	Broedgebieden binnen 0-20 km-zone
Afschot jaarrond	Grauwe gans, soepgans/hybride/verwilderde gans, Canadese gans, Indische gans en Nijlgans	Jaarrond	WBE jagers, beheerteams of bestrijdings-teams	Van een uur voor zonsopkomst tot een uur na zonsondergang; op zon- en feestdagen	Hond; jachtvogel; akoestische lokmiddelen: lokfluit, lokvogels; elektronische lokmiddelen (carrousel); geweer met kogel of hagel, demper	Broedgebieden (ook gebieden < 40 ha), voedselgebieden, landbouwgebieden, natuurterreinen, klaverbladen, industrieterreinen, stadsranden, parken, en dergelijke, nabij wakken, kleine ruiplaatsen, binnen de 0-10 km-zone en 10-20 km zone
Afschot niet jaarrond	Kolgans, brandgans	1 maart – 1 nov	WBE jagers, beheerteams of bestrijdingsteams	Van een uur voor zonsopkomst tot een uur na zonsondergang; op zon- en feestdagen	Hond; jachtvogel; akoestische lokmiddelen: lokfluit, lokvogels; elektronische lokmiddelen (carrousel); geweer met kogel of hagel, demper	Broedgebieden (ook gebieden < 40 ha), voedselgebieden, klaverbladen, industrieterreinen, stadsranden, parken, en dergelijke, nabij wakken, kleine ruiplaatsen, binnen de 0-20 km zone
Verjagen met ondersteunend afschot	Kolgans, brandgans en toendrarietgans	Kolgans, en toendrarietgans brandgans: 1 nov-1 maart	WBE's of beheerteams	Van een uur voor zonsopkomst tot een uur na zonsondergang; op zon- en feestdagen	Geweer met kogel/hagel	0-10 km zone
Vangen en doden	Grauwe gans, soepgans/hybride/verwilderde gans, kolgans, brandgans, Canadese gans, Indische gans en Nijlgans	Mei-juli	Gespecialiseerd bedrijf	Van een uur voor zonsopkomst tot een uur na zonsondergang; op zon- en feestdagen	Vanginstallatie; vangkraal en vergassingssysteem	Ruiplaatsen binnen 0-20 km-zone

3.4.3 Samenwerking FBE's

De FBE's van de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Zeeland, Utrecht en Flevoland hebben besloten om gezamenlijk te werken aan een Ganzenbeheerplan 2024-2030. Ganzen houden zich niet aan provinciegrenzen, waardoor de effectiviteit van het beheerplan via interprovinciale samenwerking mogelijk vergroot kan worden. Zeker omdat er drie provincies (Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht) in de 0-10km zone rondom de luchthaven liggen. Door de samenwerking is het mogelijk om plannen op elkaar af te stemmen, gezamenlijk alternatieve foerageergebieden aan te wijzen of in te richten buiten de invloedssfeer van Schiphol en op een gebiedsdekkend niveau aan de slag te gaan met de maatregelen binnen de vier sporen, waaronder populatiebeheer.

4. Gebiedsgerichte toepassing

In hoofdstuk 3 zijn de vier sporen behandeld, waarbinnen maatregelen getroffen kunnen worden om de ganzenproblematiek rondom luchthaven Schiphol tegen te gaan. Met behulp van technische middelen, ruimtelijke maatregelen, voedselreductie en populatiebeheer is het doel om in eerste instantie de ganzen beter te kunnen monitoren, om vervolgens via draagkrachtverkleining van de regio en populatiebeheer de aantallen ganzen en risicovolle vliegbewegingen te reduceren ten behoeve van de vliegveiligheid. Zoals benoemd in diverse paragrafen in hoofdstuk 3, is het in veel gevallen essentieel dat de maatregelen gecoördineerd en gebiedsdekkend worden uitgevoerd om effectief te zijn. Vanuit dat perspectief komen we bij het concept van een gebiedsgerichte aanpak, waar dit hoofdstuk in het kort verder op in zal gaan.

Het concept van een gebiedsgerichte aanpak wordt geïntroduceerd in het rapport 'Innovaties voor ganzenwering en -verjaging in de provincie' van Meijer et al., (2023). Voor de provincie Utrecht is een overzicht gemaakt van de meest kansrijke alternatieve, niet-dodelijke weringstechnieken, met als doel om de faunaschade tegen te gaan op diervriendelijke, niet-dodelijke manieren. In het rapport richt een gebiedsgerichte aanpak zich op een effectieve samenwerking van grondgebruikers en belanghebbenden in een gebied of regio, waarbij in samenspraak afgesproken wordt welke combinatie van innovatie en conventionele weringstechnieken kunnen worden ingezet om de faunaschade te reduceren op een kosteneffectieve en efficiënte manier.

Er zijn diverse redenen om op een gebiedsgerichte manier te werk te gaan. Allereerst omdat ganzen zich niet laten sturen door perceel- en eigendomsgrenzen. Wanneer een gans verjaagd wordt op perceel A, zonder verjaagd te worden op perceel B, zal de gans een gebied of regio niet minder gaan bezoeken wanneer er genoeg hoogwaardig voedsel te vinden is. Daarnaast kwamen Meijer et al. (2023) tot de conclusie dat er geen weringstechnieken zijn die op zichzelf voor een groter gebied en/of een langere periode ganzen effectief kunnen weren. Daarvoor is een combinatie van weringstechnieken nodig om de onvoorspelbaarheid te vergroten en daarmee de kans op gewenning te reduceren. Dat is mogelijk door met de grondgebruikers in een regio een weringsplan op te stellen met roulatie en inzet van diverse weringstechnieken (innovatief en/of conventioneel). Een effectief weringsplan vergt coördinatie, wat via een gebiedsgerichte aanpak gerealiseerd kan worden. Door samenwerking en informatie-uitwisseling zal ook het draagvlak en daarmee de uitvoerbaarheid verbeterd worden, mede omdat er op een kosteneffectieve manier gebruik gemaakt kan worden van verschillende weringstechnieken.

Meijer et al. (2023) adviseren voor elke gebied of regio een overlegorgaan op te zetten, met een coördinator, een adviseur, de grondgebruikers, de jagers en eventueel een verjaagteam. De coördinator heeft de verantwoordelijkheid om de gebiedsgerichte aanpak effectief uit te voeren. Om dat te realiseren heeft de coördinator als taak om de monitoring en uitvoering van verjaaginspanningen te organiseren, de weringstechnieken/beheermiddelen aan te schaffen en te beheren en het organiseren van evaluaties over de praktijkervaringen. De adviseur heeft direct contact met de grondgebruikers om hen zo goed mogelijk te informeren over de in te zetten weringsmethoden en om de gebruikservaringen van de grondgebruikers te verzamelen.

De praktijkervaring van en onderzoeken naar een gebiedsgerichte aanpak zullen moeten bewijzen dat het een werkwijze is die op een efficiënte en effectieve manier de faunaschade kan beperken door een verhoogde perceptie van onveiligheid in een gebied of regio. In de regio Schiphol is vooral dat laatste van belang voor een reductie van de risicovolle vliegbewegingen, omdat de aantrekkelijkheid van een gebied daarmee verkleind kan worden. Tegelijkertijd liggen er kansen om naast een gebiedsgerichte aanpak op het gebied van weringstechnieken, verder te kijken in de andere sporen, zodat alle gebiedsprocessen meegenomen kunnen worden in een plan van aanpak om ganzen effectief te detecteren, verjagen en reduceren in de regio Schiphol en daarnaast op te vangen op gewenste, alternatieve locaties buiten de invloedssfeer van Schiphol.

Meijer et al. (2023) introduceren een werkwijze om een gebiedsgerichte aanpak te implementeren in een gebied of regio. Aangeraden wordt om in eerste instantie te starten met een tweejarige pilot, op een plek waar minimaal tien grondgebruikers enthousiast zijn en met een gewenste gebiedsgrootte van 1000-3000 ha. Na twee jaar kan op basis van de evaluatie van de gebruikerservaringen de opzet uitgebreid worden op gebiedsschaal en vervolgens op (inter)provinciaal niveau. Voor de regio Schiphol

kan een vergelijkbare werkwijze worden aangehouden, waarbij de 0-10 km of een 0-20 km-zone rondom Schiphol zou kunnen worden aangewezen als werkgebied. Tegelijkertijd biedt de eerdere genoemde samenwerking van de FBE's van vijf provincies kansen om interprovinciaal te kijken naar de ganzenaanpak rondom Schiphol.

De belangrijkste stap die te zetten is in de regio van Schiphol: peilen bij de grondgebruikers en belanghebbenden of er interesse is in een gebiedsgerichte aanpak. Duidelijk moet daarin zijn wat de noodzaak is voor een gebiedsgerichte aanpak, wat de voordelen zijn voor alle betrokken partijen, wie de coördinatie op zich neemt, hoe de financiering geregeld wordt en welke maatregelen genomen zullen worden, mede vanuit het oogpunt van de uitvoerbaarheid van maatregelen binnen de huidige bedrijfsvoering en regelgeving. Zodoende kan in theorie een effectief plan opgezet worden die werkzaam is voor de betrokken partijen en gebiedsdekkend werkt. Op die manier kunnen de aantallen ganzen en de risicovolle vliegbewegingen gereduceerd worden door middel van het verminderen van de draagkracht van het gebied door ruimtelijke inrichting, door effectief populatiebeheer toe te passen en door ganzen op alternatieve locaties op te vangen in rust- en foerageergebieden.

5. Conclusies en samenvattende beoordeling potentiële maatregelen

5.1 Conclusie technisch spoor

Ganzen maken continu een afweging tussen het maximaliseren van de voedselopname en het minimaliseren van de predatierisico's (Buij *et al.*, 2018). Via het spoor techniek kunnen er grote stappen gezet worden als het gaat om de monitoring en wering van ganzen. Met de doorontwikkeling van de vogelradarsystemen en eventuele bredere inzet in het Haarlemmermeergebied kunnen in de toekomst mogelijk de patronen en bewegingen van ganzen over de seizoenen in kaart gebracht worden, in combinatie met de ganzenmonitoring op de grond. Inzet van radardata zou een grondige analyse vergen om te kunnen anticiperen op perioden en locaties met een verhoogd risico op bewegingen van ganzen. Verbetering en kalibratie van de realtime data zou voor een hogere efficiëntie kunnen zorgen van de wering en verjaging van ganzen door het Bird Control team op het luchthaventerrein van Schiphol.

Als het gaat om de wering moet er gedacht worden aan conventionele en nieuwe alternatieve weringstechnieken. Meijer *et al.* (2023) concludeerden dat er geen weringsmethoden zijn die op zichzelf de wering van ganzen over een groter gebied en een langere periode aan kunnen. Het grootste risico voor weringsmethoden is de kans op gewenning. Daarom is het van belang om methoden te combineren voor een maximale effectiviteit binnen een gebied. Kansrijke methoden zijn onder andere de BirdAlert, lasers en verjaging met Border collies. Wel is het relevant dat er goed gekeken wordt naar de veiligheid van weringstechnieken zoals lasers en drones; in hoeverre of op welke manier zijn deze inzetbaar in de buurt van een luchthaven. Het voordeel van de BirdAlert is dat deze methode beschikt over een detectiesysteem, waardoor direct gereageerd kan worden bij detectie van ganzen, wat de onvoorspelbaarheid van de wering bevordert. Ontwikkeling van detectiemogelijkheden bij andere weringstechnieken kan de effectiviteit ten goede komen. Om gewenning tegen te gaan en gebiedsdekkend te werk te kunnen gaan, is een gebiedgerichte aanpak (zie onder 4) vereist, met goede coördinatie en rotatie van weringstechnieken (innovatief en conventioneel). De informatievoorziening over en de acceptatie van weringsmethoden door agrariërs is een belangrijk aandachtspunt. Daarbij is ook een belangrijke vraag wie verantwoordelijk is voor de aanschaf van de weringstechnieken.

Het is belangrijk om bij de keuze voor weringstechnieken het effect op andere vogelsoorten mee te nemen in bepaalde perioden (voorbeeld: weidevogels in de broedtijd), zodat deze niet lijden onder de verjaging en wering van ganzen. Ook de eventuele overlast voor omwonenden moet meegenomen worden in de overwegingen voor de inzet van weringstechnieken.

5.2 Conclusie ruimtelijke spoor

Het ruimtelijke spoor heeft als doel het voorkomen van nieuwe bestemmingen, activiteiten en vormen van grondgebruik met een vogelaantrekkende werking en het minimaliseren van de vogelaantrekkende werking van bestaande bestemmingen en vormen van grondgebruik in de omgeving van Schiphol. Een vogelbeperkingengebied rondom Schiphol moet voorkomen dat er, vooral op het gebied van open wateren, kanalen en sloten, nieuwe plekken ontstaan waar ganzen kunnen slapen, drinken en broeden. Momenteel beslaat dit gebied een straal van 6km rondom Schiphol maar dit heeft mogelijk te weinig resultaat op de aantallen ganzen en de vliegbewegingen. Daarom loopt er een proef waarbij de straal in het zuidwesten van het beperkingengebied is uitgebreid naar 13km, een afstand welke ook internationaal gehandhaafd wordt (ICOA). De resultaten zullen moeten uitwijzen of deze uitbreiding het gewenste effect heeft.

Voor het toetsen van de vogelaantrekkende wering van nieuwe bestemmingen, activiteiten en vormen van grondgebruik is sinds kort de zogenoemde Vogeltoets beschikbaar. Deze toets, bestaande uit een vogelonderzoek en de daadwerkelijke toets, moet er voor zorgen dat bij een potentieel verhoogd risico voor de luchtvaart, maatregelen getroffen moeten worden om dit verhoogde risico weg te nemen. Alleen dan zal het bevoegd gezag (momenteel de Gemeente) een verklaring afgeven dat er geen bezwaar is en aan welke voorwaarden men zich moet houden. De Vogeltoets zit nog in de testfase (t/m 2024), ook hier zullen de resultaten moeten uitwijzen of het een effectief middel is om maatwerk te leveren voor de veiligheid van het vliegverkeer. Een nadeel van de Vogeltoets is dat deze enkel invloed heeft op nieuwe bestemmingen, eventuele overlast van bestaande gebieden moeten via een andere weg gemitigeerd worden.

Adviezen uit de Schieevenrapportage en de analyse voor de omgeving van Schiphol (zie 3.2.2) bieden handvaten ter voorkoming van een verhoogde aantrekkende werking op ganzen in de omgeving van Schiphol.

5.3 Conclusie foerageerspoor

In het Haarlemmermeergebied moet er ingezet worden op een structurele reductie van het voedselaanbod, binnen en buiten het luchthaventerrein. Bestaande maatregelen zoals de onderwerkregeling moeten grondig geëvalueerd worden. Uitbreiding van de onderwerkregeling, alternatieve oogstmethoden en alternatieve gewassen zouden kunnen bijdragen aan de reductie van de aantrekkelijkheid van de regio als foerageergebied van ganzen. Eventueel is zelfs de aanleg van zonneparken een methode om het voedselaanbod te reduceren. De haalbaarheid van de potentiële maatregelen hangt af van het financiële plaatje en het draagvlak in de regio.

Essentieel is het monitoren van de effectiviteit van de maatregelen. Hoewel dit een lastige opgave is als gevolg van de invloed van externe factoren, zouden met behulp van gedetailleerde monitoringsdata de aantallen en bewegingen van ganzen in relatie tot de getroffen maatregelen onderzocht kunnen worden. Als basis voor dit onderzoek kan de monitoringsdata van Gijs Klaver (*Trifolium*) en de data uit de bestaande Sovon-meetnetten gebruikt worden. De vogelradarsystemen van Schiphol zouden in de toekomst mogelijk kunnen bijdragen bij het meetbaar maken van de effecten van getroffen maatregelen. Bij het onderzoeken van de effectiviteit is het belangrijk om de referentie over tijd (situatie van voor de invoering van de maatregel) en de populatieschommelingen over de jaren op landelijk niveau mee te nemen, omdat beide een sterke invloed kunnen hebben op de aantallen ganzen in de regio rondom Schiphol.

Naast de voedselreductie binnen en buiten de luchthaven, is het aanwijzen en inrichten van alternatieve foerageergebieden buiten de invloedssfeer van Schiphol noodzakelijk om de aantallen ganzen en vliegbewegingen te kunnen sturen naar gewenste locaties. Alternatieve foerageergebieden zijn ook noodzakelijk voor een effectieve wering van ganzen in het Haarlemmermeergebied. Vervolgonderzoek (zenderstudie) naar dergelijke alternatieve foerageergebieden kan via de eerder genoemde monitoringsstrategieën inzicht geven in de effectiviteit voor de reductie van risicovolle baankruisingen.

5.4 Conclusie populatiespoor

De maatregelen binnen de sporen techniek, ruimtelijke ordening en voedselbeschikbaarheid resulteren (op de korte termijn) niet in de gewenste reductie van de aantallen ganzen in de omgeving van Schiphol. Populatiebeheer is daarom noodzakelijk om op de korte termijn de aantallen te reduceren ten behoeve van de vliegveiligheid. Binnen een 0-10 en 10-20 kilometerzone rondom het vliegveld is een doelstelling voor de maximale populatieomvang per soort opgesteld. Door de interprovinciale samenwerking van FBE's is het mogelijk om het faunabeleid omtrent ganzen op elkaar af te stemmen. Daarbij is het wel belangrijk dat de effectiviteit van de toegepaste beheermaatregelen structureel geëvalueerd worden omdat een voorbeeld uit de praktijk (nestbehandeling) laat zien dat de maatregel mogelijk geen effect heeft op de populatieomvang en tegelijkertijd wel veel tijd en geld kost.

Dat de oplossing voor de vliegveiligheid op de lange termijn niet alleen in het populatiespoor ligt, kan verklaard worden aan de hand van het draagkrachtconcept. Wanneer de draagkracht van een gebied gelijk blijft (voedselaanbod, slaapplekken en geschikte nestlocaties) zal de populatie bij een reductie in aantallen door een afname van de intraspecifieke concurrentie sneller kunnen groeien. Daarom is het essentieel om via de overige sporen een afname van de draagkracht van het Haarlemmermeergebied te bewerkstelligen, voor een duurzame reductie van de aantallen ganzen op de lange termijn.

5.5 Conclusie vier sporen en gebiedsgerichte aanpak

De vier sporen staan niet op zichzelf, inzet binnen alle vier de sporen is genoodzaakt om de risico's voor het vliegverkeer van en naar Schiphol te minimaliseren. Zo staan het ruimtelijke- en foerageerspoor nauw in verband met het technisch spoor. Ganzen die verjaagd worden moeten compenseren voor de gemaakte kosten bij het wegvliegen, waardoor de consumptie door ganzen en daarmee de vraatschade toe kan nemen (Nolet et al., 2016). Zonder het aanbieden van alternatieve opvanggebieden en het beperken van het voedselaanbod (foerageerspoor; zie ook 3.3), heeft verjaging geen zin (Buij et al., 2018). Via het populatiespoor (zie ook 3.4) is een reductie van de aantallen ganzen mogelijk op de korte termijn, maar zonder maatregelen in het foerageer- en ruimtelijk spoor is het dweilen met de kraan open. Ondersteunend afschot kan het gevoel van gevaar stimuleren waardoor

niet-dodelijk weringsmiddelen worden geassocieerd met de dood, wat de effectiviteit van de weringstechniek kan bevorderen.

Ganzen houden zich niet aan eigendomsgrenzen. Daarom is het essentieel dat de maatregelen uit de vier sporen gecoördineerd en gebiedsdekkend worden uitgevoerd om effectief te zijn, daarom vormt een gebiedsgerichte aanpak een sleutelrol. Bij een gebiedsgerichte aanpak richt men zich op een effectieve samenwerking van grondgebruikers en belanghebbenden, aangestuurd door een coördinatieteam, om het draagvlak en de kostenefficiënte te vergroten. Voor een gebiedsgerichte aanpak kan er opgeschaald worden van een tweejarige pilotfase met een aantal grondgebruikers, naar een fase op gebiedsniveau en uiteindelijk op (inter)provinciaal niveau, mits de bevindingen positief zijn. Zodoende kunnen in theorie de aantallen ganzen en de risicovolle vliegbewegingen gereduceerd worden door middel van het verminderen van de draagkracht, door effectieve wering en populatiebeheer toe te passen en door ganzen op alternatieve locaties op te vangen in rust- en foerageergebieden. Een overzicht van alle potentiële maatregelen of aandachtspunten per spoor is hieronder te vinden.

5.6 Samenvattend overzicht potentiële maatregelen

In tabelvorm hebben we mogelijke maatregelen per spoor samengevat en per maatregel aandachtspunten geformuleerd (Tabel 5).

Tabel 5: Overzicht potentiële maatregelen per spoor.

Spoor	Maatregel	Aandachtspunt
Techniek	Detectiemiddelen voor weringstechnieken (Bird Alert), ter verbetering van de effectiviteit en ter voorkoming van overlast voor omwonenden	Randvoorwaarden succesvolle wering (zie bijlage 1)
	<u>Bird Alert</u> , akoestische detectie en wering	-
	<u>Laser</u> , visuele wering	Tegengaan van verzakking
	<u>Drone & Robot Falcon</u> , actief weren van aanwezige vogels	Inzetbaarheid op/rondom luchthaven momenteel beperkt door no-fly zones
	<u>Border collies</u> , actief verjagen d.m.v. een verjagingsteam	Goede coördinatie en samenwerking vereist tussen het verjaagteam en de agrariërs
	<u>Uitbreiden, doorontwikkelen en kalibreren van de vogelradarsystemen</u> , ten behoeve van verbeterde realtime data voor het Bird Control team en verbeterde monitoringsmogelijkheden van het luchthaventerrein en de omliggende regio	<u>Haalbaarheid</u> uitbreiding, doorontwikkeling en kalibratie vogelradarsystemen
	Kennis over habitatgebruik gericht inzetten voor effectieve wering	Mogelijkheid en belang van <u>zenderstudies</u>
Ruimtelijk	<u>Vogelbeperkingengebied</u> van 6 → 13 km	Afwachten resultaten testfase
	<u>Vogeltoets</u> ter voorkoming van nieuwe bestemmingen, activiteiten of vormen van grondgebruik met een verhoogde aantrekkende werking op ganzen	Afwachten resultaten testfase
	Beperken/voorkomen van: <ul style="list-style-type: none"> - Natte natuur - Open wateren - Plas-dras situaties - Korte, open vegetatie - Eilanden/natuurlijke (riet)oevers 	<u>Gansspecifiek</u> , andere soort(groep)en kunnen mogelijk toenemen
Foerageer	<u>Habitatmanagement</u> <u>luchthaventerrein</u> om aantrekkingskracht op ganzen te minimaliseren	

Spoor	Maatregel	Aandachtspunt
	<u>Onderwerkregeling graanresten</u> , om het voedselaanbod op landbouwgrond tegen te gaan	<u>Effectiviteit</u> van de regeling goed analyseren, aantallen ganzen al hoog in de weken voor de oogst Aantallen uit monitoring Trifolium in <u>brede context</u> plaatsen (referentie over tijd en fluctuatie aantallen op landelijk niveau)
	Mogelijke <u>uitbreiding onderwerkregeling voor aardappel- en bietenoogst</u>	Haalbaarheid en efficiëntie op basis van ervaringen onderwerkregeling graanoogst
	<u>Alternatieve oogst- en onderwerkmethoden</u> om het voedselaanbod te reduceren - Stoppelploeg - Gehele plant silage - Arenstripper	<u>Vergoeding</u> hogere kosten/lagere opbrengsten <u>Draagvlak bij agrariërs actief in beeld houden en borgen</u>
	<u>Alternatieve gewassen</u> om de aantrekkingskracht van het landbouwgebied op ganzen te reduceren - Vlas - Olifantsgras - Hennepvezel	<u>Vergoeding</u> hogere kosten/lagere opbrengsten <u>Draagvlak bij agrariërs actief in beeld houden en borgen</u> <u>Gansspecifiek</u> , andere soort(groep)en kunnen mogelijk toenemen
	<u>Omvorming landbouwgrond in zonneparken</u>	<u>Draagvlak bij agrariërs actief in beeld houden en borgen</u> <u>Gansspecifiek</u> , andere soort(groep)en kunnen mogelijk toenemen
	<u>Alternatieve foerageergebieden</u> buiten de invloedssfeer van Schiphol	Voorkomen dat de <u>draagkracht</u> voor een hoge populatiegrootte in stand wordt gehouden
	Populatie	<u>Maximale populatieomvang in een 0-10 en 10-20 kilometerzone</u> rondom Schiphol
	<u>Beheermaatregelen</u> - Nestbehandeling - Afschot - Vangen en doden	<u>Evaluatie</u> van de effectiviteit/kostenefficiëntie van de beheermaatregelen
	<u>Interprovinciale afstemming ganzenbeheerplan</u>	

Literatuur

- DE BOER V. 2022. Monitoring broedende ganzen in Noord-Holland in 2022. Sovon-rapport 2022/84. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- BRADBEER, D. R., ROSENQUIST, C., CHRISTENSEN, T. K., & FOX, A. D. (2017). Crowded skies: Conflicts between expanding goose populations and aviation safety. *Ambio*, 46, 290-300.
- BRUINZEEL, L. W. & KLAVER, G. (2015). Effectiviteit van onderwerpen oogstresten Schiphol in 2015. A & W Rapport 2163, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- BUIJ, R., LAMMERTSMA, D., & MELMAN, D. (2018). Overzicht onderzoek schadesoorten in Nederland en leidraad beoordeling onderzoek wildschade.
- CASTELLI, P.M. & SLEGGES, S.E. (2000). Efficacy of border collies to control nuisance Canada geese. *Wildlife Society Bulletin*, pp. 385-392.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK (CBS). (2024). Hoeveel vliegbewegingen zijn er van en naar Nederland? Geraadpleegd op 2 april 2024, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/verkeer/vliegbewegingen>.
- CLAUSEN, K. K., MARCUSSEN, L. K., KNUDSEN, N., BALSBY, T. J., & MADSEN, J. (2019). Effectiveness of lasers to reduce goose grazing on agricultural grassland. *Wildlife Biology*, 2019(1), 1-8.
- CONVENANTPARTIJEN. (2020). Convenant reduceren risico vogelaanvaringen Schiphol 2020-2024. Nederlandse Regiegroep Vogelaanvaringen NRV namens de convenantpartijen.
- CURTIS, P. D., HENRICHS, H., BRABAND, L., & LAMPMAN, J. (2016). Evaluating and mitigating Canada Goose impacts to parks, schools, and golf courses.
- DEVAVULT, T. L., SEAMANS, T. W., SCHMIDT, J. A., BELANT, J. L., BLACKWELL, B. F., MOOERS, N., ... & VAN PELT, L. (2014). Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: Implications for aviation safety. *Landscape and Urban Planning*, 122, 122-128.
- DOLBEER, R. A. (2011). Increasing trend of damaging bird strikes with aircraft outside the airport boundary: implications for mitigation measures. *Human-Wildlife Interactions*, 5(2), 235-248.
- EASTWOOD, E. (1967). *Radar ornithology*. Meuthuen, London, England, United Kingdom.
- EGAN, C. C., BLACKWELL, B. F., FERNÁNDEZ-JURICIC, E., & KLUG, P. E. (2020). Testing a key assumption of using drones as frightening devices: Do birds perceive drones as risky?. *The Condor*, 122(3), duaa014.
- FAUNABEHEERENHEID NOORD-HOLLAND (FBE NH). (2018). Ganzenbeheerplan omgeving Schiphol 2018-2024. Referentie 079624118 0.55. Stichting FBE NH Haarlem.
- FOPPEN, R., AARTS, B. & LIEFTING, M. (2010) Gevolgen van de herinrichting van polder Schieveen voor vogelaanvaringsrisico's, een faunaeffectrapportage. SOVON-informatierapport 2010/01.
- JUN, L. I. U., YULONG, L. I., XIANCHENG, Y. U., XIAOSHENG, G. A. O., & ZONGXING, L. I. U. (2018). Design of aircraft structures against threat of bird strikes. *Chinese Journal of Aeronautics*, 31(7), 1535-1558.
- KAPPERS E.F., 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.
- KLEIJN D., VAN DER HOUT J., VOSLAMBER B., VAN RANDEN Y. & MELMAN T.C.P. 2012. In Nederland broedende Grauwe Ganzen: ontwikkelingen in landbouwkundige schade en factoren die hun ruimtegebruik beïnvloeden. Alterra-rapport 2343, Alterra, Wageningen.
- KLOP, E. LATOUR, J., KLAVER, G., 2016. Evaluatie onderwerpen oogstresten rondom Schiphol. A&W-rapport 2239. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- KOFFIJBERG, K. 2023. Literatuurstudie naar de effecten van legselbehandeling op ganzenpopulaties. Sovon notitie 2023/44. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- LACK, D., & VARLEY, G. C. (1945). Detection of birds by radar. *Nature*, 156(3963), 446-446.
- 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
- LATOUR J.B., M. FRAUENDORF, E.F. KAPPERS, N. FIETEN, T. SMINK, Y. VAN DER HEIDE, J. STAHL 2022. Verstoringseffecten van het schot rond Natura 2000 gebieden. A&W-rapport 3357. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- LEMAIRE, A., FOPPEN, R. & VOSLAMBER, B. (2012). Toetsing van het N&R-plan Schieveen op vogelaanvaringsrisico's. Sovon-Notitie 2012-109.
- LEMAIRE, A. & FOPPEN, R. (2014). Toetsing van het definitief ontwerp Inrichtingsplan Vlinderstrik op vogelaanvaringsrisico's. Sovon-Notitie 2014-104.

- LENSINK, R., & BOUDEWIJN, T.J., 2013. Ganzenbeheerplan omgeving Schiphol. Bureau Waardenburg bv, in opdracht van Faunabeheereenheid Noord-Holland. Rapportnummer 12-033, d.d. 12 april 2013.
- LENSINK R. 1996. De opkomst van exoten in de Nederlandse avifauna: verleden, heden en toekomst. *Limosa* 69: 103–130
- LOONEN, M. & VORDERMAN, P. (2024, 8 juni). Vogelradar regionale luchthavens en monitoring Lelystad Airport. Adviesgroep Vogeltoets. Geraadpleegd op 28 maart 2024, van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-943808.pdf>.
- LUCHTVERKEERSLEIDING NEDERLAND (LVNL). (2024). Voorvallen met drones. Geraadpleegd op 4 april 2024, van: <https://www.lvnl.nl/veiligheid/onderzoek-naar-voorvallen/voorvallen-met-drones>.
- MAJOUR F. & VOSLAMBER B. 2013. Resultaten van het kleurringen van Nijlganzen en Grote Canadese Ganzen. Rapport 2013/74, Sovon, Nijmegen.
- MELJER, T., GROOT, D., KAPPERS, E., STAHL, J, EN BOS, D. (2023). Innovaties voor ganzenwering en -verjaging in de provincie Utrecht. *Altenburg & Wymenga, Sovon Vogelonderzoek Nederland & De Natuurverduubelaars 2023/03*.
- MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU (IENM). (2012). Ruimtelijke maatregelen voor het verminderen van risico's op vogelaanvaringen rond Schiphol. 076828827:A – Definitief, Arcadis.
- NAGY S., FLINK S. & LANGENDOEN T. 2014. Waterbird trends 1988–2012. Results of trend analyses of data from the International Waterbird Census in the African-Eurasian Flyway. Wetlands International, Ede.
- NEWTON I. 1998. Population Limitation in Birds. academic Press, London
- 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.
- PHILLIPS, A. C., MAJUMDAR, S., WASHBURN, B. E., MAYER, D., SWEARINGIN, R. M., HERRICKS, E. E., ... & PULLINS, C. K. (2018). Efficacy of avian radar systems for tracking birds on the airfield of a large international airport. *Wildlife Society Bulletin*, 42(3), 467-477.
- RIET, B. VAN DE, C. VAN DEN TEMPEL & F. VISBEEN, 2014. Ganzen in de 10-km zone rondom Schiphol: zomer 2013. Rapportnummer 14-011. Landschap Noord-Holland.
- RIET, B. VAN DE, C. VAN DEN TEMPEL & F. VISBEEN, 2015. Ganzen in de 20-km zone rondom Schiphol: Aantalsontwikkeling in relatie tot populatiereducerende maatregelen in 2014. Rapportnr. 15-003. Landschap Noord-Holland.
- SCHEKKERMAN H., VAN DEN BREMER L., KOFFIJBERG K. & STAHL J. 2018. Evaluatie van het Ganzenbeheerplan 2015-2020 Noord-Holland. Sovon-rapport 2018/65. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SEAMANS, T. W., DOLBEER, R. A., CARRARA, M. S., & CHIPMAN, R. B. (1999). Does tall grass reduce bird numbers on airports?: Results of pen test with Canada geese and field trials at two airports, 1998.
- SMITS R.R. & LENSINK R. 2011. Analyse vogels en vliegveiligheid vliegveld Lelystad. Bureau Waardenburg b.v. rapport nr. 11-178.
- STAHL J., VAN DEN BREMER L., SCHEKKERMAN H., DE BOER V. & VOSLAMBER B. 2013. Beheer van zomerganzen in de Provincie Utrecht. Sovon-rapport 2013/28. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- STORMS, R. F., CARERE, C., MUSTERS, R., VAN GASTEREN, H., VERHULST, S., & HEMELRIJK, C. K. (2022). Deterrence of birds with an artificial predator, the RobotFalcon. *Journal of the Royal Society Interface*, 19(195), 20220497.
- VAN DER JEUGD H. 2013. Survival and dispersal in a newly-founded temperate Barnacle Goose *Branta leucopsis* population. *Wildfowl* 63: 72–89.
- VAN LEEUWEN-HAAGSMA, W. K., & SCHRÖDER, J. J. (2003). Groenbemesters en rustgewassen. FG Wijnands & J. Holwerda. Op weg naar goede biologische praktijk. PPO, Lelystad, 105-122.
- VISSER, A.J., SPRUIJT, J., TIMMER, A.G.M., DEKKING, A.J.G., GROTEN, J.A.M., BUIJ, R., & MELMAN. TH.C. P., 2016. Evaluatie tijdelijke regeling bijdragen onderwerpen graanresten *Onderdeel onderzoek naar alternatieven*. Wageningen Plant Research, Rapport 720.
- VOSLAMBER B., E. KNECHT & D. KLEIJN 2010. Dutch Greylag Geese Anser anser: migrants or residents. *Ornis Svecica* 20: 207-2014.
- WASHBURN, B. E., BARRAS, S. C., & SEAMANS, T. W. (2007). Foraging preferences of captive Canada geese related to turfgrass mixtures. *Human-Wildlife Conflicts*, 1(2), 214-223.
- WASHBURN, B. E., & SEAMANS, T. W. (2013). Managing turfgrass to reduce wildlife hazards at airports.

Bijlage 1.

Overzicht randvoorwaarden voor succesvolle wering

Succesvolle wering kent enkele randvoorwaarden. Analooq Meijer et al. (2023) zijn hieronder cruciale eigenschappen van de prikkel en cruciale omgevingsparameters weergegeven.

Cruciale eigenschappen van de prikkel	Uitleg/ opmerkingen
Onvoorspelbaar	Een weringsprikkel moet onvoorspelbaar / erratisch zijn en onverwachts optreden.
Terugkerend en betrouwbaar	Een terugkerend patroon zorgt voor vaste associatie (leermoment) van prikkel en perceel ('hier moet ik niet zijn want hier ben ik gisteren ook al verjaagd') – gevaar is indien terugkerend patroon optreed maar prikkel niet zorgt voor duidelijke schrikreactie – dan is leermoment averechts ('hier kan ik wél blijven want het is NIET gevaarlijk ook leek het er eerst op') = GEWENNING; Dat geldt ook in situatie waarin de prikkel wél terugkeert maar niet betrouwbaar IEDERE KEER aanwezig is (b.v. verjaging door het schot – een dag wél, andere dag niet, of verjaging met handheld laser, of verjaging met hond of quad....) – dan verkiezen de ganzen het voordeel van wél op een aantrekkelijk perceel te kunnen foerageren boven de incidenteel aanwezige 'kosten' die de schrikreactie met zich meebrengt.
Wering zorgt voor <u>heel duidelijke</u> schrikreactie	Gans verlaat perceel meteen na perceptie van de prikkel, het beste werkt een schrikreactie op groepsniveau (social foragers) = hele groep verlaat het perceel / het gebied => dit zorgt voor het duidelijkste leermoment; Als ganzen blijven rondhangen (in de buurt) en vrij snel weer naar het perceel terugkeren dan zorgt dat niet voor duidelijke associatie van perceel en prikkel => volgende keer is reactie op prikkel waarschijnlijk zwakker
'kosten' voor individu verbonden aan ervaring van prikkel	Het 'leermoment' is het sterkst als het individu met de prikkel directe kosten gaat verbinden: Minder tijd om te foerageren, want verstoring zorgt ervoor dat eerst ander gebied moet worden opgezocht Extra vliegtijd en vlieginspanning nodig voor verplaatsing (kost tijd en energie) Eventueel aangevuld door perceptie van dood van groepsgenoten of verwonding (geen aanwijzing door onderzoek dat dit zo werkt!)
Indirecte effecten van prikkel	
Verkleining draagkracht van gebied maakt gebied minder aantrekkelijk als foerageerplaats	Indirect effect, moeilijk meetbaar: Gans ervaart meer concurrentie, minder voedsel, meer interacties met groepsgenoten omdat meer dieren op kleinere ruimte foerageren => gaat op zoek naar alternatief? Kan ook andersom werken want social foragers: hogere dichtheid van groepsgenoten is signaal dat dit aantrekkelijk gebied is (waarschijnlijk ligt ergens een omslagpunt...)
Randvoorwaarden in de omgeving	
Weer	Prikkel moet zo mogelijk onafhankelijk zijn van verschillende weerssituatie – dat is niet makkelijk te realiseren. Voorbeelden: laser werkt niet bij heldere hemel en stralende zon; Akoestische wering heeft grenzen bij harde wind; Indien prikkel een dag wel en een dag niet als 'gevaarlijk' wordt ervaren wordt de associatie tussen perceel en schrikreactie verstoord – ganzen blijven dan terugkeren naar het perceel omdat er ook omstandigheden zijn waaronder op het perceel wél veilig gefoerageerd kan worden (= prikkel is niet altijd aanwezig)
Tijdstip van de dag	In de ochtend op het moment van de keuze van foerageergebied kan prikkel mogelijk beter werken dan laat op de middag wanneer dieren

	sowieso al op het punt staan om naar rustplaats te vertrekken. Ook overdag is wering mogelijk effectiever op het moment dat ganzen zich verplaatsen / terugkeren na rustperiode op het water in de buurt....
--	--

Waar moet alternatieve foerageerplaats aan voldoen?

Het is duidelijk dat weringsmaatregelen niet het totale aantal ganzen terugbrengen – er zijn slechts *plaatselijk* minder ganzen. Dit is met oog op de reductie van risico's rondom vliegvelden al wel een goed resultaat. De ganzen moeten echter wél ergens terecht kunnen, het succes van de wering op één plek hangt dus ook af van de alternatieven die beschikbaar zijn en de keuzes die ganzen daarin hebben en maken. Daarom kan succesvolle wering slechts in combinatie met een 'oplossing' voor opvang van de op een locatie geweerde ganzen functioneren!

Criteria waaraan de alternatieve plek moet voldoen	uitleg
Aantrekkelijk qua voedsel	Goede balans van voedselkwaliteit en voedselhoeveelheid; minimaal op niveau van locatie waar gans geweerd is, beter werkt een hoger niveau (indien alternatieve locatie minder goede balans biedt moet de locatie op andere punten heel duidelijk veel hoger scoren – voedsel is een belangrijk beslismoment – ervaring leert dat het niet lukt om ganzen in marginale gebieden te concentreren die slechts hoog scoren op het gebied van 'veiligheid/rust')
Veilig	Als veilig ervaren gebied zonder verjaging en verstoring
Traditioneel door ganzen gebruikt gebied	Gebied moet bij ganzen 'bekend' zijn – gebruik moet tot traditie behoren – nieuwe tradities etaleren kán maar kost veel tijd en moeite (geen aanrader voor succesvol beheer)
Afstanden tot slaapplaats	Onduidelijk hoe dit werkt, maar vlieggkosten vanaf slaapplaatsen spelen een rol bij keuze voor foerageerlocaties; alternatieve locaties ver weg van slaapplaats zijn minder kansrijk (maar zie ook onder 'tradities')
Afstand tot oorspronkelijk foerageergebied	Ook hier onduidelijk hoe het werkt – lijkt logisch dat alternatieve locaties in de buurt moeten liggen van de gebieden waar de ganzen geweerd worden, maar er zijn geen harde cijfers uit onderzoek bekend.
Voldoende groot / voldoende draagkracht	Ook hiervoor geen harde cijfers beschikbaar – te kleine opvanggebieden bieden mogelijk ontoereikend voedsel (draagkrachtberekeningen noodzakelijk) en kunnen voor veel concurrentie zorgen tussen individuen maar ook tussen soorten