

Vervolgonderzoek ten behoeve van internationaal adaptief beheer van brandganzen en grauwe ganzen in het kader van het European Goose Management Platform van AEWA

Nederland levert haar bijdrage aan het Europees Ganzenplatform (EGMP) van AEWA door financiering van een onderzoeksconsortium, bestaande uit WEnR, Sovon Vogelonderzoek Nederland en NIOO-KNAW. Nederland kan via die weg kennis opbouwen en invloed uitoefenen op internationale beleidsvoornemens. Deze financiering komt in 2021-2024 van twee bronnen: het Ministerie van LNV financiert de onderdelen die zijn uitgevoerd door WEnR. De onderdelen van Sovon en NIOO-KNAW worden door BIJ12/Provincies gefinancierd (penvoerder provincie Fryslân). Dit onderzoek draagt deels ook bij aan de evaluatie en ontwikkeling van provinciaal ganzenbeleid.

Het onderzoek is een combinatie van monitoring, analyses en modellering. De monitoring bestaat uit tellingen, ringen en verkrijgen van ringwaarnemingen en het röntgen van ganzen. De analyses betreffen de relatie aantallen ganzen en schade, terreingebruik (van gezenderde ganzen) en schattingen van overleving, uitwisseling, afschot (*harvest*) en aanschot (*crippling*). Deze monitoringsgegevens en analyses zijn nodig voor de modellering, die bestaat uit populatiemodellen van brandgans en grauwe gans en impact-modellen (met name effect van vier soorten ganzen op grashoogte).

Populatie-modellen

In de periode 2021-2024 is een geïntegreerd populatiemodel ontwikkeld voor de brandgans. In zo'n model worden verschillende databronnen, bijvoorbeeld aantalstellingen, juveniele percentages, overlevingsschattingen en derogatiegegevens, gezamenlijk geanalyseerd om tot een betrouwbare schatting te komen van de aantallen.

Aan de hand van deze modellen kan worden ingeschat wat het effect van afschot is op de aantalsontwikkeling van (brand)ganzen. Deze aanpak is vast ingebed in de adaptieve beheersstrategie die binnen het Europese Ganzenplatform wordt gehanteerd.

Impact-modellen

In de periode 2021-2024 werd een generiek model ontwikkeld van de schade-effecten van ganzen, dat inzetbaar is voor verschillende situaties, zoals overwinterende ganzen, pleisterende ganzen tijdens voor- of najaarstrek en broedende ganzen in voorjaar/zomer. Het model bouwt voort op een energie-gebaseerd *multi-species* ruimtelijk depletie model, voor ganzen die vanuit slaapplekken foerageren op cultuur- en natuurgraslanden en akkers, en door deze begrazing oogstverlies veroorzaken. Het model omvat vier soorten ganzen (brandgans, kolkans, grauwe gans en kleine rietgans), inclusief hun interacties, direct (via gedrag) en indirect (via competitie en facilitatie). De eerdere versie van het model is toegepast op de Nederlandse situatie voor evaluatie van de opvanggebieden (Nolet *et al.* 2009, Baveco *et al.* 2011) voor ganzen in de winterperiode. Daarnaast is deze toegepast in een provincie (Trøndelag) in Noorwegen voor inzicht in optreden van landbouwschade door pleisterende ganzen tijdens de voorjaarsmigratie (Baveco *et al.* 2017).

Aan de hand van dit model kan in meer detail worden gekeken naar de relatie tussen aantallen ganzen en de hoeveelheid opbrengstderving, als gevolg van interacties tussen soorten ganzen, graasdruk op percelen en

aantal percelen met foeragerende ganzen. Verder biedt het model de mogelijkheid om beter in te schatten waar en wanneer schade plaatsvindt, wat bijdraagt aan verbeteringen in ganzenbeheer, bijvoorbeeld het optimaliseren van de omvang en de locatie van ganzenopvanggebieden, al dan niet in combinatie met verjagingsintensiteit, en de potentiële bijdrage van alternatieve oplossingsrichtingen voor het beheer, zoals het benutten van oogstresten op akkers.

Uitgevoerde werkzaamheden 2021-2024

1. Monitoring

Door **WEnR** zijn de volgende resultaten behaald op het gebied van monitoring

- 1.1 Vanaf de start van het brandganzen project in 2019 zijn 4191 brandganzen geringd door WEnR en partners. Dit heeft 26.289 terugmeldingen opgeleverd.
- 1.2 Vanaf 2021, de start van het grauwe ganzenproject, zijn tot op heden 763 grauwe ganzen geringd in Nederland. Dit heeft 8148 terugmeldingen opgeleverd.
- 1.3 Sinds 2019 zijn 1506 brandganzen en 959 grauwe ganzen geröntgend in Nederland, waardoor inzicht is verkregen in het percentage aanschot voor verschillende locaties. Ook is er röntgendata verkregen uit verschillende andere landen (Buij *et al.*, in voorbereiding).
- 1.4 Tot op heden zijn 668 vleugels van brandganzen verzameld door jagers. Deze vleugels zijn beoordeeld op leeftijd.

Door **Sovon Vogelonderzoek Nederland** zijn (met een doorlooptijd tot in 2024) de volgende werkzaamheden uitgevoerd t.b.v. de monitoring van brandgans en grauwe gans:

- 1.5 Samenstelling/coördinatie overzicht januari-tellingen van de brandgans t.b.v. de jaarlijkse AEWA statusrapportage voor de International Working Group en bijdrage aan deze rapportage, zowel tekst als redactie). Jaarlijks, in april-mei, zie o.a. Hjeldberg *et al.* 2021, Jensen *et al.* 2022).
- 1.6 Idem voor tellingen in de zomer (voor Nederland i.s.m. FBE-Noord-Holland).
- 1.7 Verzamelen van broedsucces-gegevens in het veld in de zomer (brandgans, grauwe gans) en het najaar (brandgans, incl. coördinatie buiten Nederland) en onderhouden database met deze gegevens.
- 1.8 Beschikbaar maken van bovenstaande gegevens voor IPM brandgans (en in laatste fase project ook grauwe gans) en presentatie van jaarlijkse IPM update tijdens de bijeenkomst van de International Working Group (i.s.m. Hans Baveco, WEnR), jaarlijks in maart-mei.
- 1.9 Beschikbaar maken derogatiegegevens brandgans voor de EU-landen (Nederland i.s.m. FBE Noord-Holland) voor inbreng in IPM (zie boven).
- 1.10 Beschikbaar maken Nederlandse monitoringgegevens grauwe gans (aantallen in januari, juli (i.s.m. FBE Noord-Holland) en broedsucces in juli, t.b.v. de jaarlijkse AEWA statusrapportage voor de International Working Group, zie boven).
- 1.11 Beschikbaar maken Nederlandse monitoringgegevens van kleine rietgans en taigarietgans t.b.v. de jaarlijkse AEWA statusrapportage voor de International Working Group, zie boven.
- 1.12 Deelname bijeenkomsten Modelling Consortium, EGMP Task Forces (Kleine Rietgans, Grauwe Gans, Brandgans) en WAG. Divers overleg/advies gerelateerd aan de WAG.

2. Analyses

Door **NIOO-KNAW** zijn de volgende onderdelen (vrijwel) afgerond:

- 2.1 Rapportage van de analyse van schadegegevens van BIJ12 in relatie tot ganzentellingen van Sovon (Buitendijk *et al.* 2022).
- 2.2 Analyse en rapportage van een studie met kooien (*exclosures*) om het verloop van de grashoogte met en zonder ganzenbegrazing te vergelijken (Buitendijk *et al.* 2023).

- 2.3 Een synthese van kooi (*exclosure*) studies van de effecten van ganzenbegrazing op schade aan gras (Buitendijk *et al.* 2023).
- 2.4 Analyse van de mate van uitwisseling van brandganzen tussen management-units op basis van waarnemingen (dispersie-model).

Nog af te ronden binnen huidige onderzoeksperiode:

- 2.5 *Harvest*-model brandgans waarmee jaarlijkse afschot per MU kan worden berekend uit waarnemingen van geringde ganzen in combinatie met meldingen van dode en geschoten geringde ganzen (begin 2024).
- 2.6 Netwerkanalyses brandgans en grauwe gans om te berekenen 1) welke stand- en trekpopulaties van beide soorten wanneer waar in Nederland aanwezig zijn (zodat hier bij de uitvoering van het beleid rekening mee kan worden gehouden) en 2) hoe de huidige foerageergebieden gebruikt worden door individueel gemerkte ganzen (in 2025).

3. Modellerings

Door **NIOO-KNAW** zijn de volgende onderdelen afgerond:

- 3.1 Modellerings van totale kosten van ganzenbeheer in relatie tot verstoring en accommodatie (De Jager *et al.* 2023) en in relatie tot aantallen ganzen (De Jager *et al.* 2024).

Op het gebied van modellerings heeft **WEnR** de volgende onderdelen uitgevoerd:

- 3.2 Er is een *integrated population model* (IPM) ontwikkeld van de brandgans (Baveco *et al.* 2020) dat jaarlijks voorafgaand aan de vergadering van de International Working Group wordt geactualiseerd met nieuwe gegevens een eens in de drie jaar wordt herzien (bijv. door toevoeging van nieuwe onderdelen die de precisie verhogen).
- 3.3 Er zijn aanpassingen aan een generiek impact-model gemaakt. Deze betreffen vooral het gebruik van recente gedetailleerde ruimtelijke gegevens voor landgebruik, alternatieve energetische doelstelling voor de vogels in winter en voorjaar, expliciete modellerings grasgroei in relatie tot weeromstandigheden nu en in de toekomst (op basis van data en klimaatscenario's) en de berekening van oogstverlies (graslengte op begraasde percelen vergeleken met onbegraasde percelen).

Voorstel vervolgonderzoek 2025-2028

1. Monitoring

1.1 Monitoring (Sovon Vogelonderzoek Nederland)

RELEVANTIE. Informatie over aantallen, broedsucces en het aantal aan de populatie onttrokken vogels is essentieel om populatiemodellen te voeden die inzicht geven in hoeverre de staat van instandhouding van grauwe gans en brandgans - zowel de trekkende als overblijvende populaties - zijn gewaarborgd. Daarmee wordt duidelijk wat de effecten van het tot nu toe gevoerde beleid zijn en welke ruimte er in de toekomst is voor populatiebeheer en/of derogatie afschot, zoals jaarlijks beoordeeld bij de internationale AEWA vergadering in juni. Daarnaast is voorzien in een bijdrage aan AEWA rapportages en andere gremia, waarmee Nederland zich actief kan inbrengen in het internationale AEWA-beleid en expertise wordt ingebracht in de Nederlandse AEWA-werkgroep (WAG).

De hieronder beschreven werkzaamheden zijn grotendeels een voortzetting van het werk dat in de afgelopen jaren is uitgevoerd. Sovon opereert hiervoor deels als dependance van het EGMP Data Centre in Aarhus. Daarnaast is er op nationaal niveau inbreng in de WAG en internationaal in de EGMP Task Forces.

Concreet gaat het om:

- 1.1.1 Coördinatie internationale januari-telling brandgans, i.s.m. EGMP Data Centre en Wetlands International, en beschikbaar maken van deze gegevens voor IPM en statusrapportages t.b.v. International Working Group.
- 1.1.2 Coördinatie internationale zomertellingen brandgans en grauwe gans (juli-augustus) i.s.m. EGMP Data Centre en FBE Noord-Holland (voor Nederland) en beschikbaar maken van deze gegevens voor IPM en statusrapportages t.b.v. International Working Group.
- 1.1.3 Uitvoeren en coördineren van jongentellingen in juli (grauwe gans, brandgans) en in het najaar (brandgans) en beschikbaar maken van deze gegevens voor IPM en statusrapportages t.b.v. International Working Group.
- 1.1.4 Verzamelen derogatiegegevens brandgans in EU-landen, voor Nederland i.s.m. FBE Noord-Holland.
- 1.1.5 Beschikbaar maken Nederlandse monitoringgegevens (voornamelijk aantallen) kleine rietgans en taigarietgans voor EGMP Data Centre.
- 1.1.6 Bijdragen (tekst, redactie) jaarlijkse statusrapportage ganzenpopulaties die onder EGMP vallen.
- 1.1.7 Inbreng EGMP Data Centre over monitoring-routines, opzet databeheer en uitvoerroutines via website EGMP en andere inhoudelijke thema's.
- 1.1.8 Deelname en advisering WAG (Nederland).
- 1.1.9 Deelname EGMP Task Forces Kleine Rietgans, Grauwe Gans, Brandgans.
- 1.1.10 Deelname EGMP Modelling Consortium.

1.2 Ringinspanning (WEnR)

RELEVANTIE. Het ringen van ganzen en de terugmeldingen die dat oplevert, vormen de basis voor schattingen van overleving, verspreiding, uitwisseling (bijvoorbeeld tussen provincies) en afschotsintensiteit. Deze schattingen worden vervolgens gebruikt in huidige en toekomstige internationale populatiemodellen van brandgans en grauwe gans en de nationale ruimtelijke populatiemodellen voor de grauwe gans.

Om deze schattingen zo representatief mogelijk te maken zijn in een vervolgstudie de volgende punten van belang:

- 1.2.1 Jaarlijkse continueren van ringinspanning voor zowel brandganzen als grauwe ganzen om zo “gaten” in de data te voorkomen die overlevingsanalyses zouden bemoeilijken.
Het jaarlijks vangen en ringen van brandganzen van de Nederlandse broedpopulatie is geen onderdeel hiervan en wordt door NIOO-KNAW uitgevoerd en betaald uit andere projecten.
- 1.2.2 Het monitoren van de verspreiding van gekleurringde ganzen binnen verschillende management units om zo inzicht te houden in overlevingskansen binnen de verschillende units.

1.3 Afschot (WEnR)

RELEVANTIE. Kennis over de verhouding van afschot tussen jonge en volwassen vogels is belangrijk om de effectiviteit van afschot te kunnen bepalen (afschot van adulten is effectiever dan afschot van juvenielen vanuit een beheersoogpunt, terwijl juvenielen kwetsbaarder lijken te zijn). Deze vleugels worden verzameld in samenwerking met jagers, die dit op vrijwillige basis doen.

Continueren van de leeftijdsbepalingen van geschoten ganzen (aan de hand van verzamelde vleugels), waarbij gefocust wordt op data uit tot nu toe ontbrekende provincies. Op die manier kan worden gedifferentieerd tussen afschot van adulten en juvenielen en kan dit in de modellen worden verdisconteerd om de schattingen nauwkeuriger te maken.

1.4 Aanshot (WEnR)

RELEVANTIE. Vanuit het oogpunt van dierenwelzijn is het belangrijk dat het aantal aangeschoten vogels zo laag mogelijk wordt gehouden. Uit onderzoek in Denemarken is gebleken dat, in samenwerking met jagers, dit aantal te verkleinen is. Blijvende meting van het aandeel levende vogels met hagel is nodig om de effectiviteit van aanpassingen in jachtstrategie te kwantificeren.

- 1.4.1 Onderzoek naar hagelresten bij gevangen ganzen in Nederland en andere landen langs de *flyway* geeft inzicht in het percentage aangeschoten vogels. Om ethische overwegingen dient dit percentage zo laag mogelijk te worden gehouden, zoals ook vastgelegd in de AEWA-beheerplannen voor de verschillende soorten. Om deze reden wordt ook in de toekomst bij vangsten tijdens het ringen een steekproef van dieren geröntgend. Op deze wijze wordt de aanwezigheid van hagelresten bepaald. Naast percentages aanshot (*crippling*) biedt dit onderzoek ook inzicht in de gevolgen van aanshot voor overleving, welzijn en populatie-ontwikkeling:
1. Invloed van hagel op conditie, uitgedrukt in conditie-indexen (zoals lichaamsgewicht/tarsuslengte), en dispersie van ganzen.
 2. Aanshot-ratio voor bepaling van het aantal aangeschoten ganzen per succesvol geschoten gans (Clausen *et al.* 2017).
 3. Implementatie van *crippling* in het IPM model, zoals uitgevoerd door Johnson *et al.* (2020).
 4. Bepaling kans op hagel gedurende levensduur, aan de hand van hervangsten.
 5. Onderscheid tussen lood- en staalkorrels; indicatief voor de locatie van aanshot en inschatting “loodimport” via aangeschoten ganzen.
- 1.4.2 Verkleining aanshot. Ervaringen in Denemarken wijzen erop dat *crippling* te verkleinen is door aanpassingen in jachtstrategie, zoals schietafstand en materiaal (Madsen & Rigt 2007). Gestreefd wordt naar vergelijkbare implementatie in Nederland. Hiervoor zijn de volgende stappen noodzakelijk:
6. Bijeenkomst met jagersverenigingen waarbij de resultaten van de *crippling* monitoring worden toegelicht om zo het probleem onder de aandacht te brengen.
 7. Uitwerking strategisch plan in samenwerking met jagersverenigingen en jagersopleidingen om het *crippling* omlaag te brengen.

1.5 Beheer ringwaarnemingen (NIOO-KNAW)

RELEVANTIE. Het ringen van ganzen levert tienduizenden terugmeldingen per jaar op, die de basis vormen voor de analyses voor overleving, dispersie en afschot. Naast het management zoals kwaliteitscontrole van de database is het ook nodig om feedback te geven aan vrijwillige aflezers van ringen, zodat die gemotiveerd blijven om aflezingen aan te leveren.

Terugmeldingen van geringde ganzen worden opgeslagen in databases via geese.org en submit.cr-birding.org. Deze vormen de basis voor veel van de gebruikte analyses (overleving, dispersie, afschot). Om de constante stroom aan nieuwe ringgegevens en aflezingen van vrijwilligers te verwerken, fouten te corrigeren, en bestanden te maken waarmee de analisten en programmeurs verder kunnen is een datamanager nodig voor 2 dagen/week gedurende de looptijd van het onderzoek. Er is met name nog veel werk aan de gegevens van grauwe ganzen nodig.

2 Analyses

2.1 Overleving van Brandgans en Grauwe Gans (NIOO-KNAW)

RELEVANTIE. Schattingen van de jaarlijkse overleving zijn een essentieel onderdeel van de diverse populatiemodellen die binnen dit project worden ontwikkeld. Voor de grauwe gans zijn nog geen goede schattingen voorhanden, terwijl die voor de brandgans nauwkeuriger moeten worden. Dit is belangrijk, omdat de bepaling van de populatiestatus voor AEWA jaarlijks wordt gedaan op basis van geactualiseerde gegevens.

2.1.1 Een eerste analyse van de overleving van grauwe ganzen in beide MU's is gedaan door de EGMP collega's uit Frankrijk. Deze analyse is nog onvolledig en dient te worden uitgebreid. NIOO-KNAW kan dit doen. Deze stap is nodig om de "impasse" in beheer binnen het EGMP te kunnen doorbreken. Op dit moment is door onvolledige gegevens geen goede modellering van de grauwe ganzenpopulatie mogelijk en is beheer in relatie tot geformuleerde doelpopulaties niet mogelijk.

2.1.2 Voor de brandgans wordt het dispersiemodel dat is ontwikkeld in JAGS uitgebreid waarbij zowel zomer- als winterwaarnemingen kunnen worden gebruikt, in analogie met het eerder in MARK ontwikkelde overlevingsmodel. Dit leidt tot een volledig model in JAGS waarin zowel overleving als dispersie zonder bias kunnen worden geschat. Deze stap verbetert het IPM model voor de brandgans (zie onder bij ontwikkeling IPM).

Het betreft hier de uitwisseling van individuen tussen MU's. De eerste analyse is al uitgevoerd in het lopende promotieonderzoek van Lisenka de Vries. Deze wijst duidelijk uit dat er zeer substantiële, constante netto immigratie plaatsvindt van brandganzen geboren in MU3 naar MU1. Dit model wordt uitgebreid om aansluiting op het IPM mogelijk te maken (onderdeel 3.1.2). Door deze analyse uit te voeren wordt optimaal gebruik gemaakt van de verzamelde data, ringinspanning & ringwaarnemingen beheer (1.2 en 1.5).

2.2 Zendergegevens ganzen (NIOO-KNAW)

RELEVANTIE. Om te kijken of het generieke impact model (zie 3.3) een goede afspiegeling is van het natuurlijke foerageergedrag van ganzen, moeten de door het model voorspelde bewegingen vergeleken worden met bestaande GPS-gegevens van gezenderde ganzen. Deze informatie is belangrijk om het model waarheidsgetrouw te krijgen om vervolgens de effectiviteit van foerageergebieden te kunnen bepalen.

Voor de verdere ontwikkeling, parametrisatie en validatie van het generieke impact- model (zie onder) worden de onderstaande analyses voorgesteld.

- 2.2.1 Analyse van de afstanden die gezenderde ganzen hanteren tussen slaappleats en foerageerplaats, het aantal foerageerlocaties en de totale vliegtijd. Verwacht wordt dat deze toenemen in de loop van de winter en weer afnemen in het voorjaar, als functie van de grasgroei.
- 2.2.2 Analyse van GPS-gegevens van gezenderde ganzen in relatie tot de afstand tot horizontale en verticale structuren in het landschap, zoals wegen en gebouwen. Verwacht wordt dat deze afstand verschilt tussen opvang- en verjagingsgebieden.
- 2.2.3 Analyse van GIS en GPS-gegevens van het huidige aanbod aan akkers en grasland en de huidige tijdsbesteding van ganzen daarop, om eventuele voorkeur van de ganzen of verschuiving daarin in de loop van de winter en het voorjaar te kwantificeren.
- 2.2.4 Bepaling van maximale grashoogte waarboven geen ganzenbegrazing meer plaatsvindt.

3 Modelleren

3.1 Integrated population model (IPM) (WEnR)

RELEVANTIE. De staat van instandhouding van de verschillende management units moet jaarlijks worden geëvalueerd met een geïntegreerd populatie model, om te kunnen voldoen aan de verplichting vanuit AEWA. Daarbij wordt het bestaande populatiemodel elke 3 jaar (2025 en 2028) bijgesteld en eventueel uitgebreid.

- 3.1.1 Het *integrated population model* (IPM) wordt gedraaid in 2025 en 2028 i.v.m. de uitgebreide (3-jaarlijks) EGMP *assessment* en in 2026 en 2027 i.v.m. de jaarlijkse (beknopte) *assessments*.

Resultaten van de overleving, *harvest*- en dispersiemodellen die zijn ontwikkeld door NIOO-KNAW in 2021-2024 worden geïntegreerd in het brandgans-IPM dat is ontwikkeld door WEnR. Deze integratie wordt door WEnR uitgevoerd, maar vereist ook parallele werkzaamheden bij **NIOO-KNAW**.

- 3.1.2 Incorporatie van uitwisseling tussen populaties.
als uit 2.1.2 blijkt dat er inderdaad een niet te verwaarlozen uitwisseling is tussen MU populaties, dan is het belangrijk om daar in de IPM berekeningen rekening mee te houden. Er is geen andere mogelijkheid om de consequenties van deze uitwisseling voor de effectiviteit van beheersmaatregelen kwantitatief te testen.
- 3.1.3 Integratie van overlevingsanalyses.
- 3.1.4 Integratie van *harvest* model.

3.2 Populatiemodel grauwe gans (WEnR)

RELEVANTIE. Voor de vaststellingen in AEWA verband worden populatiemodellen ontwikkeld, die nodig zijn voor de evaluatie van de staat van instandhouding en de ruimte voor populatiebeheer van zowel de migrerende als overblijvende grauwe ganzen. De gedetailleerde ruimtelijke modellen dienen om dit te vertalen naar beheer van grauwe ganzen op provinciale schaal.

Er worden populatiemodellen gemaakt voor zowel de migrerende (MU1) als overblijvende (MU 2) management units van de grauwe gans, die gebruikt worden bij de vaststellingen in EGMP verband.

- 3.2.1 IPM of ander (niet-ruimtelijk-expliciete) populatiemodel, voortbouwend op Johnson (2023).
- 3.2.2 Ruimtelijk-expliciet populatie dynamisch model (Nederland/MU2), inclusief impact modellering.
- 3.2.3 (toepassing) scenario analyses t.b.v. provinciaal beheer (landelijk populatie model afschot & schade & zomerganzen in de winter, per provincie).
- 3.2.4 (ontwikkeling) Implementatie relatie vliegveiligheid.
- 3.2.5 Combinatie met Nederlandse brandganzen broedpopulatie (MU3) in ruimtelijk-expliciet model, gecombineerd met grauwe gans of in aparte versie.
- 3.2.6 *Case study* zomerganzen en vliegveiligheid.

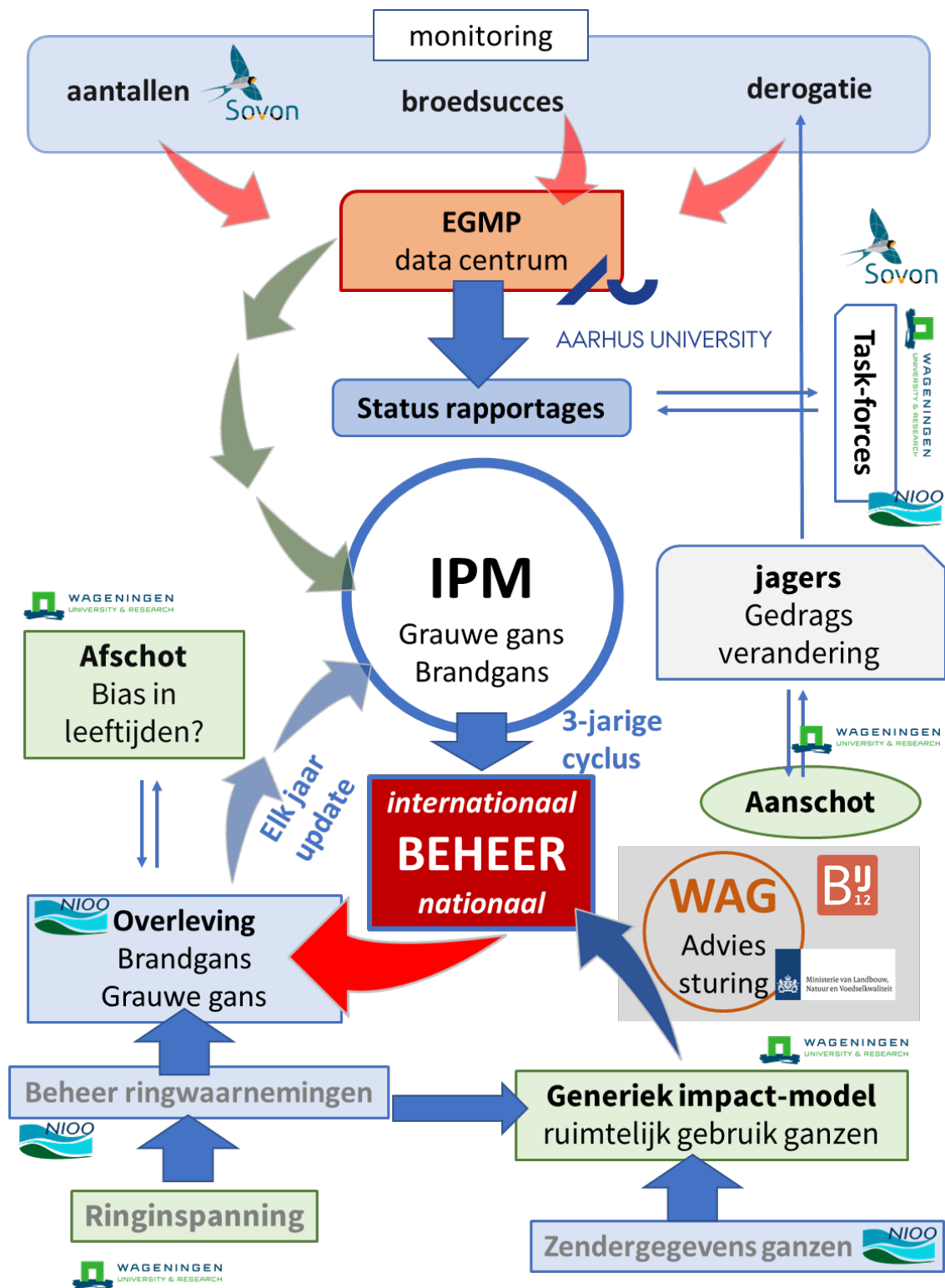
3.3 Generiek impact-model (WEnR)

RELEVANTIE. De sturing van ganzen in de ruimte is van belang voor het mitigeren en verminderen van ganzenschade. Dit generieke impactmodel geeft inzicht in goede locaties van ganzenrustgebieden en hoeveel schade er op verschillende percelen wordt verwacht. Deze modellen geven ook inzicht in waar en wanneer de grauwe ganzen vooral aanwezig zijn in de omgeving van vliegvelden, en daarmee een risico vormen voor de vliegveiligheid.

Voor de verdere ontwikkeling, parametrisatie en validatie van het impact-model worden de onderstaande analyses voorgesteld.

- 3.3.1 Vergelijking van de waargenomen en door het model voorspelde slaaptrek-patronen om te zien of er geen essentiële factoren in het model ontbreken.
- 3.3.2 Onderbouwen van de afstand ("buffer") die de vogels uit veiligheidsoogpunt tot horizontale en verticale structuren (zoals wegen en gebouwen) aanhouden, omdat deze in belangrijke mate de draagkracht van de ganzenfoerageergebieden bepaalt.

- 3.3.3 Inbouwen van een eventuele voorkeur van de ganzen voor akkers. In principe kan het aanbod van oogstresten helpen om ganzenschade op graslanden te verminderen.
- 3.3.4 Inbouwen van een maximale grashoogte waarboven geen begrazing plaatsvindt.
- 3.3.5 Analyse van interacties tussen ganzensoorten, zowel competitie als facilitatie.
- 3.3.6 *Case study* winterganzen en vliegveiligheid.
- 3.3.7 Inbouwen van adaptieve keuze voor slaappleats (d.w.z. dichtbij de favoriete foerageergebieden).



Figuur 1. Verband tussen de verschillende onderdelen van het voorgestelde onderzoek: Jaarlijkse monitoringgegevens van aantallen, broedsucces en derogatie vormen de basis voor de databank van het EGMP. Gegevens over geringde ganzen vormen de basis voor jaarlijkse overlevingsanalyses. Deze twee pijlers samen voeden het IPM, op basis waarvan beheersmaatregelen op internationaal niveau worden geïmplementeerd. Op nationaal niveau vormen ringgegevens, (reeds verzamelde) zendergegevens en tellingen de basis voor een impact model waarin o.a. het ruimtelijk gebruik van ons landschap door ganzen wordt bepaald. Samen verschaffen deze gegevens de wetenschappelijke basis voor het nationaal beheer; o.a. afschot en aanwijzing foerageergebieden. Nationaal beheer is een bouwsteen voor het internationaal beheer maar is ook gebonden aan internationaal beheer via de gunstige staat van instandhouding.

	AEWA/EGMP	(Provinciaal) beleid
Essentieel	1.1.1 Coördinatie internationale tellingen 1.1.2 Coördinatie internationale zomertellingen 1.1.3 Uitvoeren en coördineren jongentellingen 1.1.4 Verzamelen derogatiegegevens 1.1.5 Beschikbaar maken van gegevens van KRG/TRG 1.1.6 Bijdragen statusrapportage 1.2.1 Ringinspanning 1.2.2 Monitoren van gekleurringde ganzen 3.1.1 Draaien integraal populatiemodel (IPM) brandgans	1.1.8 Deelname WAG 2.2.4 Bepaling maximale grashoogte ganzenbegrazing 3.3.4 Inbouwen maximale grashoogte in impactmodel
Hoog	1.1.7 Inbreng EGMP Data Centre 1.1.9 Deelname EGMP Task Forces 1.1.10 Deelname EGMP Modelling Consortium 1.3 Leeftijdsbepalingen van geschoten ganzen 1.4.1 Onderzoek naar hagelresten bij ganzen 1.5 Beheer ringwaarnemingen 2.1.1 Analyse overleving grauwe gans 2.1.2 Dispersiemodel brandgans 3.1.2 Incorporatie uitwisseling MUs in IPM brandgans 3.2.1 Niet-ruimtelijk expliciet populatiemodel grauwe gans	1.4.2 Verkleining aanschot 2.2.1 Analyse van vliegafstanden 2.2.2 Analyse van afstanden tot landschapsstructuren 3.2.2 Ruimtelijk expliciet populatiemodel grauwe gans 3.2.4 Implementatie relatie vliegveiligheid 3.2.6 Case study zomerganzen en vliegveiligheid 3.3.1 Vergelijking waargenomen en gemodelleerde slaaptrek 3.3.2 onderbouwen buffer in impactmodel 3.3.6 Case study winterganzen en vliegveiligheid
Gemiddeld	3.1.3 Integratie overlevingsanalyses in IPM brandgans 3.1.4 Integratie harvest in IPM brandgans	2.2.3 Analyse van aanbod aan akkers 3.2.3 Scenario-analyses zomerganzen 3.3.3 Inbouwen voorkeur voor akkers in impactmodel 3.3.5 Analyse van interacties tussen ganzensoorten
Laag		3.2.5 Combinatie populatiemodellen brandgans/grauwe gans 3.3.7 Inbouwen adaptieve keuze slaappleaats in impactmodel

Tabel. Onderverdeling van onderdelen in wat nodig is vanwege toezeggingen van Nederland in het EGMP en bijdragen aan AEWA en wat meer bijdraagt aan evaluatie en ontwikkeling van (provinciaal) ganzenbeleid. Prioritering van essentieel tot laag. In zwart voortzetting van reeds lopende activiteiten en in [blauw nieuw onderzoek](#).

Referenties

- Baveco, J.M., Kuipers, H. & Nolet, B.A. (2011) A large-scale multi-species spatial depletion model for overwintering waterfowl. *Ecological Modelling* 222: 3773-3784
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.09.012>
- Baveco J.M., Bergjord, A.K., Bjerke J.W., Chudzinska, M., Pellissier, L., Simonsen, C.E., Madsen, J., Tombre, I. & Nolet, B.A. (2017) Combining modelling tools to evaluate a goose management scheme. *Ambio* 46 (Supplement): S2010-S223 <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0899-5>
- Baveco, H., Goedhart, P. W., Koffijberg, K., Van der Jeugd, H., de Vries, L., Buij, R., & Nolet, B. A. (2020). *Development of an integrated population model for Barnacle Geese of the Russian management unit* (p. 51). AEWA European Goose Management Platform. Bonn, Germany.
- Buij R., Moonen S., Müskens G., van der Horst Y., Kruckenberg H., Liljebäck N., Månsson J., Koffijberg K., van der Jeugd H., Nolet B., Baveco H. & Madsen J. (in voorbereiding) Crippling of waterfowl by gunshot in North-west Europe.
- Buitendijk, N.H. & Nolet, B.A (2023) Timing and intensity of goose grazing: implications for grass height and first harvest. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 357: 108681
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108681>
- Buitendijk, N. H., Tombre, I., Düttmann, H., Månsson, J., Nolet, B., Shaw, J. & Madsen, J. (2023) Assessment of goose damage to agricultural crops - is there a relationship between goose abundances and yield loss? DRAFT EGMP Technical Report No. XX, Bonn, Germany
https://egmp.aewa.info/sites/default/files/meeting_files/information_documents/AEWA_EGMIWG_Inf_8.15_Goose_Damage_Impact_Assessment.pdf
- Clausen, K. K., Holm, T. E., Haugaard, L., & Madsen, J. (2017). Crippling ratio: A novel approach to assess hunting-induced wounding of wild animals. *Ecological Indicators*, 80, 242–246.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.05.044>
- De Jager, M., Buitendijk, N.H., Baveco, J.M., van Els, P. & Nolet, B.A. (2023) Limiting scaring activities reduces economic costs associated with foraging barnacle geese: results from an individual-based model. *Journal of Applied Ecology* 60 (9): 1790-1802 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14461>
- De Jager, M., Buitendijk, N.H., Wiegers, J.N., Baveco, J.M. & Nolet, B.A. (2024) More management, less damage? With increasing population size, economic costs of managing geese to minimize yield losses may outweigh benefits. *Journal of Environmental Management*
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119949>
- Heldbjerg H., Johnson, F. A., Koffijberg K., McKenzie R., Nagy S., Jensen G.H., Madsen J., (Compilers). AEWA EGMP (2021) Population Status and Assessment Report 2021. AEWA EGMP Technical Report No. 19. Bonn, Germany.
- Jensen, G.H., Johnson, F.A., Baveco, H., Koffijberg, K., Goedhart, P.W., McKenzie, R. and Madsen, J. (2022). Population Status and Assessment Report 2022. EGMP Technical Report No. 20 Bonn, Germany
- Johnson, F. A., Zimmerman, G. S., Jensen, G. H., Clausen, K. K., Frederiksen, M., & Madsen, J. (2020). Using integrated population models for insights into monitoring programs: An application using pink-footed geese. *Ecological Modelling*, 415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108869>
- Madsen, J., & Rigét, F. (2007). Do embedded shotgun pellets have a chronic effect on body condition of pink-footed geese?. *Journal of Wildlife Management*, 71(5), 1427-1430
- Nolet, B.A., Baveco, J.M. & Kuipers, H. (2009) Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 voor overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 1. Een modelberekening van de capaciteit van opvanggebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Alterra-rapport 1840, Alterra, Wageningen
<https://edepot.wur.nl/12256>