



# GÅSEBESTANDE OG FLYVESIKKERHED I DANMARK

Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 66

2015



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

# GÅSEBESTANDE OG FLYVESIKKERHED I DANMARK

Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder

---

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 66

2015

Thomas Kjær Christensen<sup>1</sup>

Andy Baxter<sup>2</sup>

Preben Clausen<sup>1</sup>

Jens Peter Hounisen<sup>1</sup>

Anthony D. Fox<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

<sup>2</sup> Birdstrike Management Ltd., Sand Hutton, York, Great Britain



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

- Serietitel og nummer: Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 66
- Titel: Gåsebestande og flyvesikkerhed i Danmark  
Undertitel: Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder
- Forfattere: Thomas Kjær Christensen<sup>1</sup>, Andy Baxter<sup>2</sup>, Preben Clausen<sup>1</sup>, Jens Peter Hounisen<sup>1</sup> & Anthony D. Fox<sup>1</sup>
- Institutioner: <sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Bioscience & <sup>2</sup>Birdstrike Management Ltd., Sand Hutton, York, Great Britain
- Udgiver: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©  
URL: <http://dce.au.dk>
- Udgivelsesår: November 2015  
Redaktion afsluttet: Oktober 2015  
Redaktør: Tommy Asferg
- Faglig kommentering: Ole Roland Therkildsen  
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn
- Finansiel støtte: Københavns Lufthavne A/S, Trafik- og Byggestyrelsen og Naturstyrelsen
- Bedes citeret: Christensen, T.K., Baxter, A., Clausen, P., Hounisen, J.P. & Fox, A.D. 2015. Gåsebestande og flyvesikkerhed i Danmark. Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 78 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 66  
<http://dce2.au.dk/pub/TR66.pdf>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
- Sammenfatning: Gæs er store fugle, der ofte forekommer i større flokke. De kan derfor udgøre en risiko for luftfarten, hvis de forekommer på og nær ved lufthavne. De fleste gåsebestande, der forekommer i Nordvesteuropa og Danmark, har gennem de seneste årtier været i kraftig fremgang, og antallet af trækkende, rastende og overvintrende gæs i Danmark er steget markant. Således er ynglebestanden af grågås steget, og bramgås har etableret sig som en ynglefugl i kraftig fremgang. Det stigende antal gæs og en stigning i registrerede bird strikes (kollisioner mellem fugle og fly) med gæs har betydet øget fokus på forekomst og forvaltning af gæs indenfor lufthavnenes sikkerhedszoner på 13 km. Nærværende rapport præsenterer et opdateret overblik over status og bestandsudvikling hos de gåsearter, der forekommer i Danmark, og gennemgår de forvaltningstiltag, der verden over anvendes både på og omkring lufthavne til at reducere forekomsten af gæs og dermed minimere risikoen for bird strikes eller andre gener for lufttrafikken forårsaget af gæs. Afslutningsvist præsenteres faktorer og tiltag, der med fordel kan inddrages i opbygningen af egentlige forvaltningsplaner, som kan forventes at være effektive i hele sikkerhedszonen omkring lufthavne.
- Emneord: Gæs, flysikkerhed, bird strike, gåseforvaltning, flysikkerhed, lufthavne.
- Layout: Grafisk Værksted, AU Silkeborg  
Foto forside: Rasmus Due Nielsen
- ISBN: 978-87-7156-173-9  
ISSN (elektronisk): 2244-999X
- Sideantal: 78
- Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som  
<http://dce2.au.dk/pub/TR66.pdf>

# Indhold

<b>1</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Indledning</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Status og problemstilling</b>	<b>9</b>
4.1	Regler og bestemmelser for lufthavne	9
4.2	Bird strikes med gæs i Danmark	10
4.3	Bird strikes med gæs i andre lande	10
<b>5</b>	<b>Gæs i Danmark</b>	<b>12</b>
5.1	Struktur for artsgennemgangen	12
5.2	Status for forekomst af gæs i Danmark	13
5.3	Forventet udvikling i forekomsten af vilde gæs	27
5.4	Gæs tilknyttet byer (urbane gæs)	30
<b>6</b>	<b>Forvaltning af gæs på lufthavnsarealer</b>	<b>32</b>
6.1	Integreret forvaltning på lufthavne	33
6.2	Habitat modifikation	34
6.3	Skræmmetiltag	37
6.4	Direkte kontrol - regulering	42
6.5	Integrerede strategier	42
<b>7</b>	<b>Forvaltning af gæs i lufthavnes sikkerhedszoner</b>	<b>43</b>
7.1	Bestandsregulerende tiltag	44
7.2	Ændringer og tilpasning af landbrugsdrift	49
7.3	Friområder for gæs	52
7.4	Skræmmetiltag	53
7.5	Fysiske barrierer	53
7.6	Rekreative aktiviteter	54
<b>8</b>	<b>Forvaltning af gæs omkring lufthavne</b>	<b>55</b>
8.1	Risikovurdering	56
8.2	Forvaltningsmål	58
8.3	Interessentinddragelse	58
<b>9</b>	<b>Opsummering</b>	<b>60</b>
<b>10</b>	<b>Referencer</b>	<b>63</b>

*[Tom side]*

# 1 Sammenfatning

Gæs er store fugle, der ofte forekommer i større flokke. De kan derfor udgøre en risiko for luftfarten, hvis de forekommer på og nær ved lufthavne. De fleste gåsebestande, der forekommer i Nordvesteuropa, har gennem de seneste årtier været i kraftig fremgang, og antallet af trækkende, rastende og overvintrende gæs i Danmark er steget markant. Det stigende antal gæs har sammen med en stigning i antallet af registrerede bird strikes (kollisioner mellem fugle og fly) med gæs, betydet øget fokus på forekomst og forvaltning af gæs indenfor lufthavnenes sikkerhedszoner på 13 km.

Nærværende rapport beskriver udviklingen i de gåsebestande, der forekommer i Nordvesteuropa, og giver en status for forekomsten af både ynglende og rastende/overvintrende gæs i Danmark. Rapporten gennemgår derefter de forvaltningstiltag, der er eller har været anvendt verden over til at reducere eller fjerne problematiske forekomster af gæs i lufthavne, samt de tiltag og forvaltningsmuligheder, der aktuelt kan anvendes, hvis forvaltning af gæs vurderes nødvendigt i hele eller dele af sikkerhedszonen omkring en lufthavn. Der gives endvidere et oplæg til rammerne for en forvaltningsplan for gæs, herunder opsætning af forvaltningsmål, risikovurdering og interessentinddragelse, som vurderes essentielt i relation til implementering af en effektiv forvaltning.

Med fortsat stigende gåsebestande vurderes det, at der vil være et øget, fremtidigt behov for aktivt at forvalte forekomsten af gæs i lufthavnes sikkerhedszoner med henblik på at minimere risikoen for kollisioner mellem fly og gæs. Rapporten skitserer afslutningsvist en model, der kan danne udgangspunkt for en sådan forvaltning.

## 2 Summary

Geese are large birds that often occur in large flocks. For this reason they may constitute a risk to air traffic safety, if they occur in or in the vicinity of airports. Most goose populations in Northwestern Europe have shown a dramatic increase during the last decades, and the number of migrating, staging and wintering geese in Denmark has increased markedly. The increasing numbers of geese and a concurrent increase in the number of bird strikes (collisions between aircrafts and birds) has stimulated the attention on the occurrence and the management of geese within the safety zones of airports of 13 km.

This report describes the development in the goose populations occurring in Northwestern Europe, and gives a status of both the breeding and staging/wintering numbers of geese in Denmark. The report further describes management practices used worldwide to reduce or remove critical occurrences of geese within airports, and those practices that may be implemented to successfully manage geese occurrences in airport safety zones, if such actions are assessed to be necessary. The report further provides the outlines to a framework for managing geese, including the setting of management targets, risk assessment and the inclusion of stakeholders of interest, which all are assessed essential in the implementation of efficient management.

It is assessed that with continuously increasing goose populations, airports will face a more demanding need for active goose management within the safety zones of airports to minimise the risk of collisions between aircrafts and birds. The report presents a simple model that may be used as a basis for future management plans for geese.



### 3 Indledning

Forekomsten af gæs i Skandinavien og Nordvesteuropa er gennem de seneste årtier steget markant som følge af generelt stigende bestande. For de fleste arter af gæs kan bestandsfremgangen kobles til ændringer, som har påvirket overlevelse og reproduktion positivt, herunder reduceret indsamling af æg på arktiske ynglepladser, regulering af naturlige prædatorer, målrettet jagtforvaltning og jagtfredning, reservatoprettelse og ikke mindst ændret landbrugspraksis, som har forbedret fødegrundlaget og overlevelsen for gæs i vinterhalvåret. Ud over dette har flere gåsearter desuden ændret forekomst ved at etablere sig som ynglefugle i områder, hvor de ikke tidligere forekom, herunder også i bynære områder, og ændret trækmønstre og forlænget opholdstiden i vinterkvarterene.

Fordi gæs er store fugle, der ofte forekommer i flok, kan de udgøre en potentiel risiko for flytrafikken og flysikkerheden, hvis fly kolliderer med gæs, såkaldte bird strikes. Risikoen for bird strikes gælder specielt, hvis gæs forekommer på lufthavnenes indhegnede arealer, omfattende arealer mellem og omkring landingsbanerne, men også ved at gæs flyver til og fra områder, der ligger op ad eller tæt på lufthavnsarealer.

I takt med at gåsebestandene er steget i antal, er der tilsvarende sket en stigning i antallet af kollisioner mellem gæs og flyvemaskiner (fx Dolbeer m.fl. 2014), hvoraf flere gennem tiden har haft fatale konsekvenser med mange omkomne personer (Thorpe 1996, 2012). Som konsekvens af forekomsten af bird strikes med 'store fugle' og af, at disse medfører skader på fly i op mod 60 % af tilfældene (Canadagås, Cleary m.fl. 2006), har de amerikanske luftfartsmyndigheder (FAA) for nyligt ændret standarden for certificering af turbo-fan flymotorer til at kunne klare en 'fugle-kollisions-test' med en større masse end tidligere (2,8-3,6 kg mod tidligere 1,8 kg) for nye motorer (med indsug på >1,35 m<sup>2</sup> og >3,90 m<sup>2</sup>) (U.S. Code of Federal Regulations 2013, Dolbeer m.fl. 2014), hvilket svarer til en stor gås. I Europa er indført næsten tilsvarende krav for certificering af flymotorer (EASA: CS-E 800, 2009).

Siden den første kendte bird strike blev registreret i 1905 (Thorpe 2012), har der været stigende fokus på risikoen for kollisioner mellem fugle og fly, og både nationale og internationale luftfartsmyndigheder har løbende udviklet guide-lines og safety-management procedurer for lufthavne med henblik på at imødegå risikoen for kollisioner mellem fly og fugle og andre dyr (fx ACI 2013, CAA 2014, ICAO 1991, MacKinnon 2001). For at leve op til sikkerhedskravene har alle større lufthavne med passagertransport et døgnberedskab, som aktivt forebygger forekomsten af fugle og andre dyr på lufthavnsarealer og landingsbaner samt minimerer forekomsten af overflyvende fugle. Traditionelt opererer lufthavnenes beredskab med bortskræmning af fugle og arealforvaltning indenfor lufthavnenes indhegnede områder. I henhold til internationale retningslinjer har lufthavne en forpligtigelse til at imødegå etablering af anlæg og naturforbedringer, der positivt kan påvirke forekomsten af fugle, ud til en afstand af 13 km fra lufthavnene (ICAO 1991) med henblik på at minimere risikoen for kollisioner mellem fugle og fly.

Udvikling i forekomsten af gæs i Nord- og Vesteuropa har ført til større træk- og vinterforekomster af arktisk ynglende gæs, etablering og kraftigt stigende antal af lokalt ynglende gæs i både det sydlige Skandinavien og

Nordvesteuropa samt etablering af ynglende bestande i byer og bynære områder. Dette har medført, at både lufthavne og ansvarlige myndigheder har øget deres fokus på forekomsten og forvaltningen af gæs i relation til flysikkerheden indenfor både lufthavnenes hegnede arealer og i sikkerhedsområdet udenfor hegnet ud til 13 km.

Intentionen med nærværende rapport er at sammenstille den eksisterende viden om gæs med henblik på at afsøge og vurdere muligheden for en mere målrettet brug af forvaltningstiltag og -metoder til at minimere forekomsten af gæs indenfor lufthavnenes sikkerhedsområder. Rapporten gennemgår og beskriver derfor rækken af metoder, der hidtil er anvendt i konflikter med gæs, samt syntetiserer de erfaringer, der er indhentet ved anvendelse af de forskellige tiltag. Da lufthavne har udvidede muligheder for at få dispensation til at gennemføre afværgeforanstaltninger i relation til fugleforekomster indenfor selve lufthavnsområderne, skelnes der i rapporten mellem tiltag, der anvendes indenfor lufthavnenes indhegnede områder og sikkerhedsområdet udenfor hegnet. Rapporten er rettet mod koncessionshavere af lufthavne, landmænd, arealforvaltere, luftfarts-, miljø- og planmyndigheder eller andre, der har behov for et samlet overblik over de potentielle muligheder, der er for at minimere konflikter med gæs.

Rapporten beskriver indledningsvist den overordnede problemstilling med gæs og flysikkerhed, forekomsten af bird strikes med gæs og de enkelte gåsearters bestandsudvikling, nuværende status og forventede udvikling fremover i Danmark, herunder en vurdering af potentielle ændringer i trækadfærd og opholdstider samt potentialet for etablering af bynære bestande. Rapporten beskriver dernæst tiltag, der hidtil er anvendt til at reducere eller minimere forekomsten af gæs i områder hvor disse har forårsaget konflikter, og giver samtidigt et overblik over de forvaltningsmuligheder der kan tages i anvendelse til sikring af flysikkerheden i relation til forekomsten af gæs både indenfor og udenfor hegnede lufthavnsarealer. Afslutningsvist gives et forslag til en forvaltningsmodel til at modvirke forekomsten af gæs både indenfor og udenfor lufthavnes hegnede områder.

## 4 Status og problemstilling

### 4.1 Regler og bestemmelser for lufthavne

Alle danske lufthavne, der har regelmæssig erhvervmæssig transport med passagerer, post og/eller fragt med fly med en maximal tilladt startmasse på mere end 10 ton og/eller med mere end 20 passagersæder, er underlagt Trafik- og Byggestyrelsens (tidligere Statens Luftfartsvæsen) bestemmelser for luftfarten BL 3-16. Bestemmelserne har reference til en række lovmæssige bekendtgørelser, Lov om luftfart samt internationale retningslinjer til sikring af flytrafikken i forhold til risikoen for til bird strikes (ICAO 1991).

BL 3-16 fastsætter ”Bestemmelser om forholdsregler til nedsættelse af kollisionsrisikoen mellem luftfartøjer og fugle/pattedyr på flyvepladser”, herunder pålægges koncessionshavere af lufthavne at have ansvar for kendskab til omfanget af problemer med fugle/pattedyr, at modvirke etablering af anlæg, der kan tiltrække fugle/pattedyr, samt at holde sig orienteret om og gøre indsigelser mod etablering af anlæg udenfor lufthavnsområdet og ud til 13 km, der kan tiltrække fugle, hvis der er risiko for, at disse vil overflyve lufthavnsområdet.

BL 3-16 fastsætter desuden en række bestemmelser vedrørende arealforvaltning, beplantning, vedligehold, drift, overvågning og bortskræmning/regulering af fugle/pattedyr og rapportering af registrerede bird strikes, samt tilknytning af en fagkyndig konsulent. Bestemmelserne omfatter primært aktiviteter indenfor lufthavnenes hegnede område, mens arealer udenfor hegnet ikke er omfattet. BL 3-16 giver dog Trafik- og Byggestyrelsen hjemmel til at påvirke arealanvendelsen på arealer udenfor hegnet, dog kun ud til en afstand af 500 meter fra landingsbanen/banerne.

I tilfælde hvor offentlige eller private lodsejere planlægger etablering af anlæg som potentielt kan tiltrække fugle indenfor en afstand af 13 km fra en lufthavn, informeres lufthavnenes koncessionshavere af planmyndighederne. Skønnes anlægget at kunne medføre en øget risiko for bird strikes, er den formelle procedure, at koncessionshaveren gør indsigelse, og sagen sendes til Trafik- og Byggestyrelsen for en endelig afgørelse.

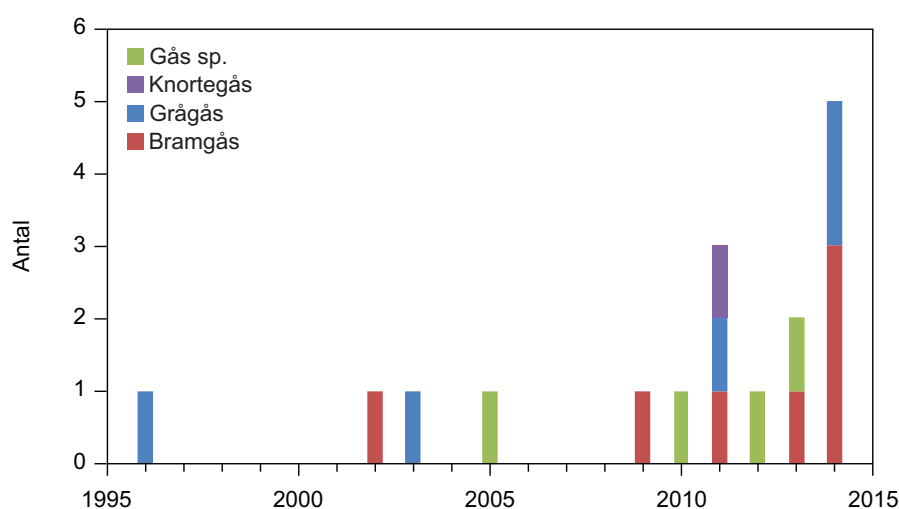
Ud over lufthavnenes generelle indsigelsesret i forhold til nyetablering af større natur- og industrianlæg har lufthavne kun i begrænset omfang mulighed for at påvirke praksis og afgrødesammensætning på tilstødende landbrugsarealer, påvirke regionale bymæssige bygge- og anlægsplaner samt påvirke planlægning og arealforvaltning indenfor eksisterende naturreservater og andre rekreative grønne områder placeret indenfor den anbefalede sikkerhedszone på 13 km.

Indenfor indhegnede lufthavnsarealer har koncessionshaverne udvidede muligheder for at minimere forekomsten af fugle og pattedyr. Med hjemmel i bekendtgørelse om vildtskader (BEK 443, 2014) kan der for at *imødegå risiko for luftfartsikkerheden*, indhentes tilladelse til regulering ved skydning og fældefangst af fugle og pattedyr hele året, herunder fjernelse af reder og æg, hvis der ikke findes anden tilfredsstillende løsning. Normal praksis er, at lufthavnene udøver bortskræmning inden mere vidtgående tiltag anvendes.

## 4.2 Bird strikes med gæs i Danmark

Kollisioner mellem fly og gæs i danske lufthavne sker ikke ofte, og der er hidtil kun registreret kollisioner med gæs i Københavns Lufthavn. Ud af et samlet antal på 4.545 kollisioner med fugle registreret i de 11 største danske lufthavne i perioden 1992-2013, er 3.199 sket indenfor lufthavnens nærområde (ud til ca. 6 km ved landinger og ca. 3 km ved starter). Af disse er 10 (0,31 %) bird strikes sket med gæs, fordelt på 2 med grågæs, 4 med bramgæs, 1 med knortegæs og 3 med ubestemte gæs (Christensen & Hounisen 2015, CPH v. Mogens Hansen pers. medd.). Herudover er der registreret 2 bird strikes med gæs lige udenfor Københavns Lufthavns nærområde. I 2014 er der registreret 5 bird strikes i Københavns lufthavn: 2 med grågæs og 3 med bramgæs (Figur 1).

**Figur 1.** Fordelingen af bird strikes med gæs i Danmark (alle i/ved Københavns Lufthavn) i perioden 1996-2014.



Medtages samtlige registrerede bird strikes med gæs, fordeler disse sig med 2 i februar, 4 i marts, 2 i maj, 1 i juli, 1 i august, 1 i september 4 i oktober og 2 i november. Tidsmæssigt falder 3 bird strikes med grågæs sammen med starten på yngleperioden i februar og marts, med hhv. 1 og 2 bird strikes. 4 bird strikes med bramgæs er fordelt med 1 i marts, 2 i maj, 1 i august og 2 i oktober, hvor hændelserne i maj og oktober falder sammen med de store forekomster i trækperioderne.

På trods af de relativt få registrerede bird strikes med gæs er der tilsyneladende en tendens til, at disse forekommer mere og mere hyppigt (Figur 1): I 1990'erne blev der registreret 1 bird strike med gæs (1996), i 00'erne blev der registreret 4 bird strikes (2002, 2003, 2005 og 2009), mens der i perioden 2010-2014 årligt er registreret mellem 1 og 5 bird strikes med gæs.

Ud over egentlige bird strikes er der fra Københavns Lufthavn rapporter om stigende forekomst af rastende gæs indenfor lufthavnsområdet. Dette har ført til et øget antal bortskræmninger og til regulering.

## 4.3 Bird strikes med gæs i andre lande

Det ligger udenfor rammerne for denne rapport at sammenstille bird strike data for gæs registreret i andre lande. Som i Danmark har problemet med gæs nær lufthavne generelt været stigende, og der foreligger mere end 957 bird strikes med gæs fra hele verden i perioden 1983 til 1998 (Allan m.fl.

1999), og problemet er ikke blevet mindre i de seneste år med dokumenterede bird strikes med gæs fra en lang række lande bl.a. England, Holland, USA og Canada (Hull 2006, Dolbeer 2011). I USA og Canada er problemet størst med canadagæs og snegæs, der også er de talrigeste arter på kontinentet, mens der i Europa og Skandinavien er stigende fokus på grågæs (SRG 2007, EASA 2009, Belfast Telegraph 2011) og på den stigende forekomst af både rastende og trækkende bramgæs, canadagæs og knortegæs (Hansen 2014, Joutsen m.fl. 2009, Denmark 2009, Nikolajeff 2014, Ekenstierna 2014). Udenfor Europa og Nordamerika har lufthavne og luftfartsmyndigheder fokus på arter såsom skadegås (Australien), canadagås (New Zealand) og indisk gås (Indien) (Akacich & Bender 2014, McAnerny 2012, Thapalyia 2014), som alle optræder på nationale bird strike lister og vurderes som kritiske for luftfarten eller af individuelle lufthavnsoperatører.

I USA, hvor antallet af canadagæs er steget fra 1,26 million i 1970 til 5,69 million i 2012, har denne art haft stor fokus mht. luftfartssikkerheden (jf. Gosser m.fl. 1997, Dolbeer m.fl. 2014). Ikke mindst på grund af, at antallet af stationære canadagæs, der både yngler og overvintrer i USA og ikke trækker til arktiske ynglepladser, har vist den største fremgang og samlet øget deres andel af bestanden fra 20 % til 69 % i samme periode (Dolbeer m.fl. 2014).

I USA udgjorde canadagæs 89 % af samtlige 1.578 bird strikes med gæs i perioden 1990-2012, som fordelte sig med ca. 50 % på hhv. trækkende og stationære (ikke-trækkende) gæs (Dolbeer m.fl. 2014). De øvrige identificerede arter var snegås (N=111), blisgås (N=37), knortegås (N=27) og kejsergås (N=2) (Dolbeer m.fl. 2013, 2014).

Antallet af bird strikes med canadagæs i USA steg parallelt med bestandsudviklingen i perioden 1990-1999, både for den samlede bestand og for bestanden af stationære canadagæs (Dolbeer m.fl. 2014). I perioden 2000-2012 faldt antallet af bird strikes, og specielt med stationære canadagæs, hvilket vurderes at være en effekt af målrettede forvaltningsprogrammer implementeret i lufthavne og i bynære områder (Dolbeer m.fl. 2014) - og på trods af fortsat positiv udvikling i det samlede antal gæs.

Målrettede programmer indenfor lufthavne tilskrives også, at hyppigheden af bird strikes (per million fly operationer) med fly i lave højder (<500 fod) i og ved lufthavne har ligget relativt konstant på ca. 5,0 i USA siden 2000 (Dolbeer 2011). Tendensen for bird strike-hyppigheden i højder på >500 fod, hvor flyene er på større afstand af landingsbanerne, har dog været stigende, fra 2,5 til ca. 4,0 strikes per million operationer (Dolbeer 2011). Denne stigning har tilsvarende resulteret i en erkendelse af, at der er behov for at reducere forekomsten af fugle og anlæg, der tiltrækker fugle udenfor de hegnede lufthavnsområder (Dolbeer 2011).

## 5 Gæs i Danmark

### 5.1 Struktur for artsgennemgangen

I alt 7 arter, fordelt på 9 racer og flyway-bestande af gæs forekommer regelmæssigt i større antal i Danmark. En flyway-bestand eller trækvejsbestand omfatter en delbestand af en gæseart/-race, der trækker mellem yngle- og overvintringsområder indenfor et oftest veldefineret geografisk område, der er afsondret fra andre trækveje, som benyttes af den samme art.

Nedenfor gennemgår vi hver enkelt bestand. Først beskrives, hvor trækvejene går til og fra, og hvordan den samlede bestand har udviklet sig. Dernæst beskrives artens status i Danmark – både rastebestandens udvikling og fordeling i landet, der overvåges systematisk i NOVANA-programmet (Pihl m.fl. 2015), og gennem trækbevægelser.

I Danmark forekommer yderligere en gæseart, nilgåsen *Alopochen aegyptiaca*, som fåtallig ynglefugl. Nilgåsen er en udsat og invasiv art, som siden første registrering i Danmark i 1983 har vist en langsom fremgang i forekomst og i antallet af ynglefremkomster. Som uønsket art i den danske natur har nilgåsen kunnet reguleres hele året og er for nyligt blevet tildelt en egentlig jagttid. Nilgåsen forekommer endnu som en fåtallig ynglefugl i Danmark, men bestanden vil potentielt kunne vokse gennem øget indvandring fra de større bestande i Holland og Nordtyskland, hvor nilgåsen ofte forekommer i tilknytning til bebyggede områder. Nilgåsen behandles ikke yderligere i denne rapport, men bør følges nøjere, hvis bestanden øges kraftigt (jf. Fox m.fl. i trykken).

Der foretages ingen systematisk overvågning af trækbevægelser af gæs over Danmark. For de særligt talrige arter er der i stedet foretaget et udtræk af DOFbasen (DOF 2014), hvor alle observationer af gæs med adfærds-koder, der indikerer egentlige trækbevægelser, er analyseret. I DOFbasen findes forskellige kategorier for adfærd: "fouragerende", "rastende", "trækkende" samt også kombineret adfærd, fx "indtrækkende til fouragering/rast". Sådanne observationer kan sagtens afspejle lokale bevægelser for de rastende bestande. Ved analyserne her er der kun medtaget observationer med "rene" trækangivelser som "indtrækkende", "udtrækkende", "trækforsøgende" og "trækkende" (oftest med retningsangivelser).

Herefter er der foretaget en kortfattet analyse af trækbevægelsernes forekomst i tid og rum i Danmark. Man skal i denne forbindelse være opmærksom på, at der ved disse opgørelser ikke er taget højde for, at der er geografisk skæve fordelinger i DOFbasen, hvor populære fuglelokaliteter (både træklokaliteter og fx naturgenoprettede områder i tætbefolkede områder ved Storkøbenhavn og Århus) overrepræsenteres i analysen, mens mindre populære fuglelokaliteter i tyndere befolkede områder underrepræsenteres, hvilket kan medføre såvel over- som underestimeringer af de reelle fordelinger af trækket. Skal der tages højde for disse skævheder i datagrundlaget, skal der foretages en noget mere omfattende analyse, der ligger uden for rammerne af denne rapport.

For de rastende bestandes vedkommende er der ved beskrivelsen af udbredelsen især henvist til den nyeste NOVANA-fugleovervågningsrapport,

hvor der findes kort med udbredelser fra tællinger udført i 2012 og 2013 (Pihl m.fl. 2015). For nogle arter er medtaget resultater fra reservatovervågningen (Clausen m.fl. 2013b, 2014b) eller uddybende behandlinger af arternes forekomst i jagttidsrevisionsrapporterne (Bregnballe m.fl. 2003, Noer m.fl. 2009, Christensen m.fl. 2013).

## 5.2 Status for forekomst af gæs i Danmark

### 5.2.1 Russisk blisgås *Anser albifrons*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Bestanden af blisgås af underarten *A. a. albifrons* yngler i den russiske tundra fra Kanin-halvøen (44° E) til Chatanga-floden (124° E) og mellem breddegrader 66° og 77° N (Mooij m.fl. 1999). De overvintrer i hele Europa og det sydvestlige Asien (Figur 2). Tidligere blev overvintrende gæs henført til fem separate overvintringsområder kendt som (i) Baltikum-Nordsøen, (ii) Pannoniske, (iii) Pontiske, (iv) Anatolske og (v) Kaspiske Hav subpopulationer, hvilket har været praktisk i forhold til optælling. Resultater fra ringmærkning tyder dog på, at denne opdeling i separate overvintringsområder ikke længere er holdbar (Mooij m.fl. 1999).

**Figur 2.** Yngleudbredelsen af blisgås og trækruter til vinterkvartererne (efter Mooij m.fl. 1999).



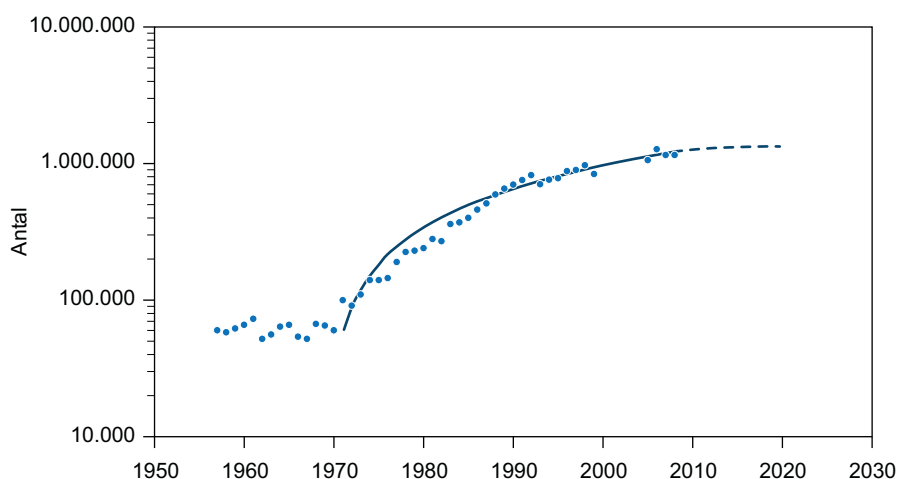
#### Bestandsstørrelse og -udvikling

Bestandsoptællinger af blisgæs er blevet udført i vinterkvartererne med varierende dækningsgrad. For blisgæs i Baltikum-Nordsøområdet er dækningen god, og optællingerne antyder en stigning fra 50.000-60.000 i begyndelsen af 1960'erne til 1.200.000 i 2008 (Fox m.fl. 2010; Figur 2). Senest anses bestanden for at have gået lidt tilbage til 1.000.000 i 2012 (Koffiberg & van Winden 2014, Nagy m.fl. 2014). Den Pannoniske gruppe af blisgæs, som overvintrer i Centraleuropa, steg fra 10.000-40.000 i 1990'erne til 110.000 i 2008 (Fox m.fl. 2010) og til 163.000 i 2013 (Nagy m.fl. 2014). Den kombinerede Pontiske/Anatolske gruppe, som forekommer i Grækenland, Tyrkiet og ved Sortehavet, er formentlig faldet fra 350.000-700.000 i 1990'erne til omkring

200.000 i 2008 (Fox m.fl. 2010), men er med forbedrede vurderinger, baseret på ekspertudtalelser i 2010-2013, senest anslået til 240.000-250.000 fugle (Nagy m.fl. 2014). Der foreligger kun få optællinger af blisgæs fra overvintringsområderne ved det Kaspiske Hav og Irak, hvor det seneste skøn på 15.000 individer er baseret på optællinger fra midten af 1970'erne (Nagy m.fl. 2014).

Samlet set var der sandsynligvis langt over 1.400.000 fugle i bestanden af blisgæs i 2013, hvoraf en million overvintrer i det nordvestlige Europa. Tendensen i vinteroptællingerne tyder på, at den del af bestanden, der overvintrer i Baltikum-Nordsøområdet, er steget fra 1970'erne frem til midten af 1990'erne med en årlig vækst på 7,7 %, men har efterfølgende vist tegn på stabilisering med en årlig stigning på 2,9 % siden 1995 (Ebbinge 2009) (Figur 3). Antallet af blisgæs i det Centraleuropæiske overvintringsområde er også steget, og igen mindre markant i de seneste år, mens den Pontiske/Anatolske vintergruppe synes at være faldet markant, selv om det langt fra er klart, om faldet er reelt eller blot afspejler en omfordeling til andre overvintringsområder. I øjeblikket kendes der intet til udviklingen i det Kaspiske overvintringsområde.

**Figur 3.** Antallet af blisgæs optalt ved de internationale tællinger i Vesteuropa og bestandsudviklingen (regressionslinje) modelleret frem til år 2020, hvor bestanden kan forventes at nå over 1,2 million fugle, hvis den nuværende udvikling fortsætter.



### National status

I Danmark forekommer blisgæs især på træk om efteråret samt overvintrende.

Et udtræk fra DOFbasen, hvor kun observationer af trækkende blisgæs fra 2012-2014 er medtaget, indeholder i alt 177.161 fugle. Langt de fleste er set på træk om efteråret (67 % i oktober, 10 % i september, 5 % i november-december, de resterende 18 % fra januar-april). Geografisk domineres datasættet af observationer fra Bornholm (53 %) og det tidligere Storstrøms Amt (25 %). På Bornholm er langt de fleste observeret på træk langs kysterne, og især ved Dueodde (68 % af de observerede fugle), men kun ganske få i omegnen af Rønne Lufthavn.

Antallet af overvintrende blisgæs i Danmark ændrede sig markant fra 2006. Indtil da havde der været optalt under 2.500 fugle (ofte få hundreder) fra begyndelsen af 1980'erne til 2005 – men siden da er der årligt optalt mellem 4.300 og 13.000 gæs i januar 2006-2013 (Pihl m.fl. 2015).



De største forekomster af rastende blisgæs træffes de fleste år i et bånd hen over den sydlige del af landet, på Sydsjælland, Møn, Lolland-Falster, Lange-land, på Als, i Sundeved og ved Vadehavet (kort med fordelinger i 2012 og 2013 ses i Pihl m.fl. 2015). Dvs. i umiddelbar forlængelse af hovedtrækvejen, der går syd om Østersøen med meget store rastebestande efterår og forår i Polen og det tidligere Østtyskland samt overvintrende bestande i det tidligere Vesttyskland, Holland og Belgien.

Blisgåsen forekommer i Danmark således aktuelt ikke i større antal i nærheden af de større lufthavne, måske med undtagelse af Sønderborg.

### 5.2.2 Grågås *Anser anser*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Den nordvesteuropæiske bestand af grågæs yngler fra Finnmarken i Nordnorge, sydpå langs den norske kyst, i Danmark, Sydsverige, langs de svenske kyster til Den Botniske Bugt, i det nordlige Tyskland, Holland og i Flandern i Belgien (Figur 4, Nilsson m.fl. 1999). De nordligst ynglende grågæs er alle trækfugle, mens de sydlige yngleområder (især Holland og Belgien, men i stigende grad også i Sverige og Danmark) omfatter vigtige raste- og overvintringsområder for bestanden (Nilsson m.fl. 1999, Nilsson 2013). Nordvesteuropa er nu det vigtigste overvintringsområde for grågæs. Tidligere trak fx hovedparten af de svenske ynglefugle videre til overvintringsområder i Frankrig, Spanien og Marokko (>80 % i 1980'erne), men i de seneste år er det kun en lille del af de svenske grågæs der trækker til Spanien for at overvintre (Nilsson m.fl. 1999, Nilsson 2006).

**Figur 4.** Trækruter for grågås til vinterkvartererne (efter Nilsson m.fl. 1999).

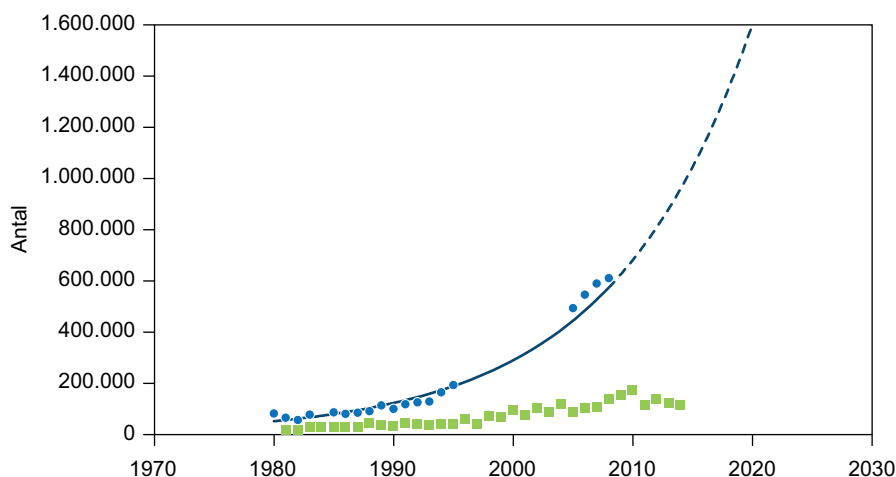


#### Bestandsstørrelse og -udvikling

Hvor det tidligere var muligt at gennemføre koordinerede og dækkende vintertællinger i januar af grågæs på faste, traditionelle overvintringsområder, har optællinger siden midten af 1990'erne været mere problematiske mht. at dække hele bestanden effektivt, da flere og flere grågæs opholder sig på nye

lokaliteter udenfor de traditionelle overvintringsområder. Baseret på detaljerede optællingsdata fra alle lande med forekomst af grågæs (Ebbinge 2009) og ved ekstrapolation fra disse tællinger, baseret på naturlige logtransformerede tal, er det anslået, at flyway-bestanden omfatter 960.000 fugle i 2014. I forhold til en anslået bestand på 80.000 fugle i begyndelsen af 1980'erne har bestanden af grågæs udvist en dramatisk stigning med en årlig vækstrate på 8,6 % mellem 1980 og 2008 (Figur 5). Det kan nævnes, at antallet af grågæs i Sverige i september måned toppede i 2010 med omkring 250.000 fugle, men har været lavere i de følgende tre år. Det vides ikke, hvordan udviklingen har været i de andre lande.

**Figur 5.** Antallet af grågæs optalt ved de internationale tællinger i Vesteuropa og bestandsudviklingen (regressionslinje) modelleret frem til år 2020, hvor bestanden kan forventes at nå over 1,5 million fugle, hvis den nuværende udvikling fortsætter. De grønne firkanter viser bestandsudviklingen i Danmark i september, hvor der er flest (data fra Pihl m.fl. 2015).



### National status

I Danmark forekommer grågæs både som ynglefugl, trækgæst og overvinrende.

Ynglebestanden af grågæs er i vækst og under udbredelse. Ved den første Atlas-undersøgelse i 1971-1974 blev den registreret som ynglende i 337 5 x 5 km kvadrater (Dybbro 1976) og ved den anden i 1993-1996 i 590 kvadrater (Grell 1998). Ved den aktuelle Atlas III-undersøgelse er grågæs indtil videre registreret i 921 kvadrater, blot 2 år inde i undersøgelsen, der udføres i 2014-2017 (jf. opslag i DOFbasens Atlas III modul, 18. juni 2015). I 1971-1974 var arten især udbredt på øerne øst for Lillebælt, med små bestande i Østjylland og omegnen af Vejlerne – iflg. den nyeste Atlas III-viden er arten udbredt i hele landet. Bestanden i 1971-1974 blev anslået til 2000 par og i 1993-1996 til 3500-4000 par (Dybbro 1976, Grell 1998). Den aktuelle bestandsstørrelse er ikke kendt i detaljer, men Dansk Ornitologisk Forenings punkt-tællinger viser en fremgang fra indeks 100 i 1982 til 504 i 2013 og 453 i 2014 (Nyegaard m.fl. 2015) og et middelindeks på 112 i 1993-1996, hvor bestanden blev estimeret til 3500-4000 par. Punkt-tællingerne indikerer således, at den aktuelle ynglebestand forsigtigt kan estimeres til 15.000-17.000 par.

Et udtræk fra DOFbasen, hvor kun observationer af trækkende grågæs fra 2012-2014 er medtaget, indeholder i alt 482.543 fugle. De fleste er set på træk om efteråret (35 % i oktober, 18 % i september, 15 % i november-december, 26 % fra januar-maj og 7 % fra juni-august (dvs. før/efter fældningstrækket). Geografisk domineres datasættet af observationer fra Storkøbenhavn og de tidligere Frederiksborg og Roskilde Amter (40 %) og de tidligere Storstrøms

(11 %) og Ribe (11 %) Amter. Der er som tidligere nævnt ikke taget højde for, at der er geografisk skæve fordelinger af observationer i DOFbasen, men sammenlignet med fx blisgås er der utvivlsomt flere trækbevægelser af grågæs i omegnen af fx Københavns og Roskilde Lufthavne, hvilket givetvis skyldes, at der både er større lokale ynglebestande og en større fældebestand på Saltholm.

Antallet af rastende og overvintrende grågæs i Danmark har været jævnt stigende siden 1980'erne, idet januar-bestanden er vokset fra ingen til omkring 100.000 fugle og efterårsbestanden fra under 40.000 til mellem 100.000 og 170.000 (Pihl m.fl. 2015).

Flokke af grågæs kan ses rastende i det meste af landet, men de største flokke forekommer på landbrugsarealer på Syd- og Vestsjælland, Møn, Lolland-Falster, Fyn med omgivende øer samt i Nord- og Vestjylland, hvilket afspejler både lokale ynglekoncentrationer (hhv. på Øerne og i Vejlerne) samt trækkende bestande fra hhv. Sverige og Norge.

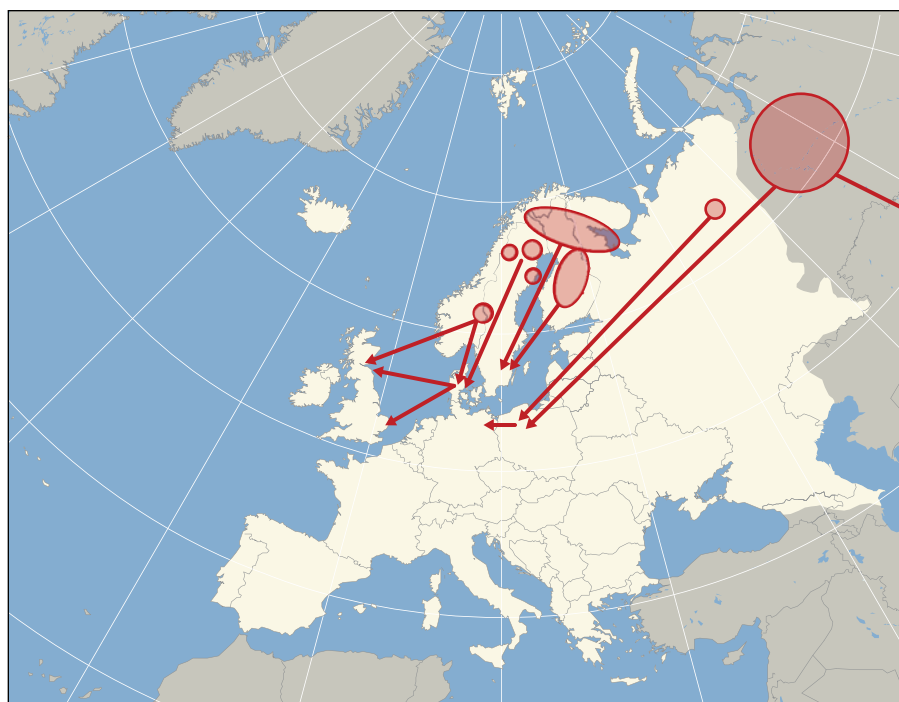
Grågæs forekommer i Danmark således til tider i større antal i nærheden af flere af de større lufthavne, især København og Roskilde, men også Aalborg, hvor større flokke af gæs findes ved Ulvedybet med omgivende landbrugsarealer nogle km vest for lufthavnen.

### 5.2.3 Skovsædgås *Anser fabalis fabalis*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Skovsædgåsen yngler i den boreale zone i det nordlige Skandinavien, Karelen, Kolahalvøen og i Nordrusland mod øst over til det vestsibiriske lavland, hvor den anlægger reder i mose- og basisk-berigede vådområder og i ådale tæt på nåleskove med en underskov af bær-bærende dværghedevegetation. I Europa forekommer der overvintrende skovsædgæs i isolerede flokke i det centrale Skotland, sydøst England og i lokalområder i det østlige, nordlige og nordvestlige Jylland i Danmark (Figur 6). Der er en mere sammenhængende fordeling af overvintrende skovsædgæs i det sydlige Sverige, i Sydøstdanmark og Tyskland, samt i det nordøstlige Tyskland til Polen (Nilsson m.fl. 1999). I Europa var overvintringsområdet for skovsædgås tidligere meget større, end det er tilfældet nu, med jævnlig forekomst af gæs i Vesteuropa (Belgien, Holland og Vesttyskland). Denne overvintringstradition er mere eller mindre ophørt i slutningen 1990'erne (Koffijberg m.fl. 2011), selv om store antal af overvintrende gæs er registreret i år med koldt vejr, hvor gæsene er presset væk fra kerneområderne omkring den vestlige Østersø (fx Nilsson m.fl. 1999). Et andet overvintringsområde eksisterer i Centralasien, hvor overvintrende skovsædgæs stadig forekommer i NW Kina, SE Kasakhstan og østlige Kirgisistan, selv om dette er en lille rest af en meget større asiatisk overvintrende bestand (Heinicke 2009).

**Figur 6.** Yngleudbredelsen af skovsædgås og trækruter til vinterkvartererne (efter Marjakangas m.fl. i trykken).



#### Bestandsstørrelse og -udvikling

Bestanden af overvintrende skovsædgås i Vesteuropa har udvist et fald og en tilsyneladende sammentrækning mod øst. Dette er særligt tydeligt i Tyskland, hvor skovsædgås for det meste forekommer i det østlige Tyskland og nu kun yderst sjældent i det vestlige Tyskland, mens det samlede januar-tal for overvintrende gæs antyder et fald fra 35.000-52.000 i 2004-2006 til 12.100-12.850 i 2011-2013, uden tegn på stigninger andre steder i området (Thomas Heinicke/Dachverband Deutscher Avifaunisten, upublicerede data). De seneste tællinger tyder nu på, at bebestanden i Vesteuropa som helhed kan være faldet fra 70.000-90.000 i januar 2004-2006 til 40.000-45.000 i januar 2011 (Thomas Heinicke, upublicerede data). De små forekomster i Skotland og England har vist tegn på tilbagegang de seneste år, hvilket kan være resultat af ændret trækmønster, hvor gæssene vælger at overvintre i Jylland, hvor antallet af gæs har været svagt stigende i samme periode.

#### National status

I Danmark forekommer skovsædgås især som overvintrende fugle i tre egne af landet – og typisk kun fra hen i oktober til først i marts.

Da de to racer af sædgæs er svære at identificere på træk, har vi ikke foretaget en nærmere analyse af artens bevægelser. Desuden er begge racer relativt fåtallige og raster generelt i egne af landet langt fra de større lufthavne, hvorfor vi også antager, at trækbevægelser især foregår i disse egne.

Antallet af overvintrende skovsædgæs i Danmark har kun enkelte gange oversteget 30.000 fugle, men ligger oftest under 15.000 (Pihl m.fl. 2015). De forekommer i landet især i tre områder. Der er to jyske bestande i hhv. Thy-Hanherred og i Nørreådalen-Lille Vildmose, samt en bestand på Øerne, der især forekommer i Vest- og Sydsjælland, på Lolland-Falster og Møn (Bregnballe m.fl. 2002, Pihl m.fl. 2015). I sidstnævnte område ses markant større antal i hårde vintre, hvor gæs forlader rasteplasser i Sverige og rykker mod mildere himmelstrøg i Danmark (Jørgensen m.fl. 1994).

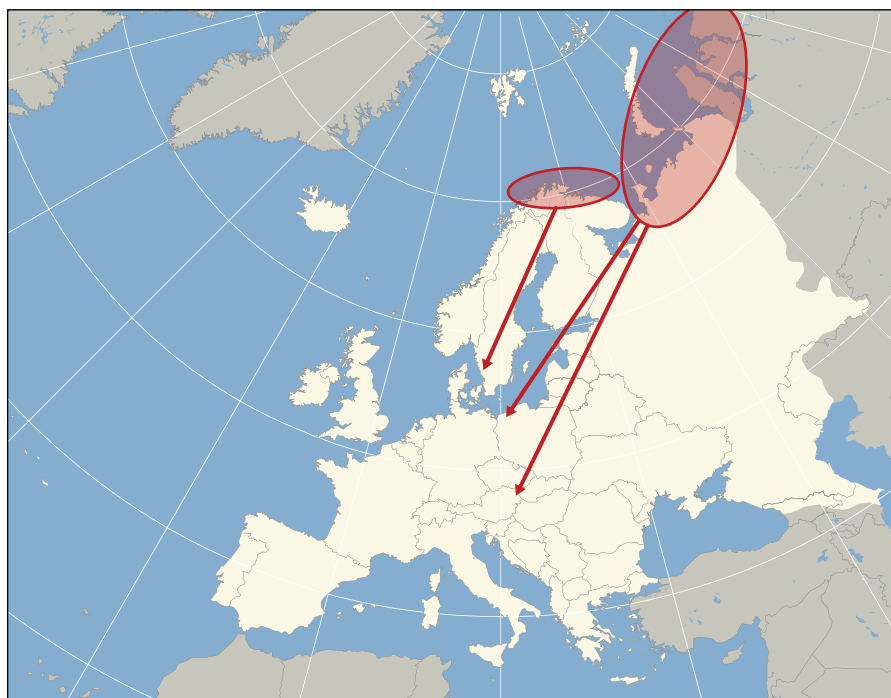
Rastende sædgæs træffes således ikke i større antal i nærheden af de større lufthavne.

#### 5.2.4 Tundrasædgås *Anser fabalis rossicus*

##### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Tundrasædgås yngler i hele det lavarktiske nordlige Rusland, det vestlige Sibirien, i isolerede lommer i det nordlige Skandinavien og gennem Kola-halvøen til Taimyr-halvøen. Bestanden overvintrer i det vestlige Tyskland, Holland, Belgien, Frankrig, Spanien, Italien, Serbien, Kroatien, Bosnien-Hercegovina, Albanien, Bulgarien og Grækenland (van den Bergh 1999) (Figur 7). Udbredelsen af overvintrende tundrasædgæs i Europa er tilsyneladende mere begrænset end tidligere, idet færre gæs de seneste år har fortsat trækket til Spanien i vinterperioden. Der foregår tilsyneladende forskydninger i fordelingen af gæs mellem Østrig og Ungarn og mindre overvintringsområder længere mod nord i Europa, men ud over dette er bestanden af tundrasædgæs blandt de dårligst kendte gåsebestande i Europa.

**Figur 7.** Yngleudbredelsen af tundrasædgås og trækruter til vinterkvartererne (efter Marjakangas m.fl. i trykken).



##### Bestandsstørrelse og udvikling

Antallet af overvintrende tundrasædgæs i de centrale dele af Europa blev vurderet til omkring 28.500 fugle i 2007/08 og til at have været faldende siden. Den overvintrende bestand i det nordlige Europa blev vurderet til 522.000 fugle og skønnes at have steget med 4,4 % årligt siden 1989 (Fox m.fl. 2010).

##### National status

I Danmark forekommer tundrasædgås især på træk om efteråret samt overvintrende.

Da de to racer af sædgæs er svære at adskille på træk, har vi ikke foretaget en analyse af trækbevægelser. Desuden er begge racer relativt fåtallige og raster generelt i egne af landet langt væk fra de større lufthavne, hvorfor vi også antager at trækbevægelser især foregår i disse egne.

Antallet af overvintrende tundrasædgæs i Danmark har ændret sig markant. For år tilbage var racen så sjælden, at observationer skulle beskrives og godkendes af Dansk Ornitologisk Forenings Sjældenhedsudvalg, før de blev betragtet som valide. I dag forekommer der en overvintrende bestand på 3000-5000 fugle, der især er udbredt på Lolland-Falster og Møn (Pihl m.fl. 2015).

Tundrasædgæssenes udbredelse er således i et vist omfang sammenligneligt med blisgæssenes, og det afspejler givetvis, at begge bestandes hovedtrækveje går syd om Østersøen med meget store rastebestande efterår og forår i Polen og det tidligere Østtyskland samt overvintrende bestande i det tidligere Vesttyskland, Holland og Belgien.

Tundrasædgæs forekommer i Danmark således ikke i større antal i nærheden af de større lufthavne.

### 5.2.5 Kortnæbbet gås *Anser brachyrhynchus*

Bestandens yngle- og overvintringsområde

De kortnæbbede gæs der forekommer i Danmark yngler primært på Svalbard (Madsen m.fl. 1999). Fra yngleområderne trækker gæssene sydpå via Norge til efterårets rastepladser i Danmark og Holland. Overvintrende kortnæbbede gæs forekommer i Belgien, Holland og Danmark (Madsen & Williams 2012) med regelmæssige registreringer af enkelte eller få individer i Tyskland og lejlighedsvis i Frankrig og Storbritannien (Madsen & Williams 2012) (Figur 8).

**Figur 8.** Yngleudbredelsen og trækruter til vinterkvarterene af kortnæbbet gås (efter Madsen & Williams 2012).



#### Bestandsstørrelse og udvikling

Bestanden af kortnæbbede gæs er steget fra omkring 15.000 fugle i begyndelsen af 1980'erne til 76.000 i 2014 (Madsen m.fl. 2014). Bestanden er dog faldet til 59.000 individer i foråret 2015, hvor det er konstateret, at en udvidet jagttid i sæsonen 2014/15 har medvirket til dette (Madsen m.fl. 2015a).

### National status

Kortnæbbet gås forekommer i Danmark især i Jylland, hvor hovedparten findes i den vestlige del af Sønderjylland, Vestjylland og i Nordjylland. Førhen forekom gæssene stort set udelukkende langs Vestkysten, men de sidste 10-15 år er stadigt stigende antal set rundt ved Limfjorden helt mod øst til Aalborg (Clausen m.fl. 2013a, Pihl m.fl. 2015).

Der er til rapporten her ikke foretaget en analyse af trækbevægelser, men det er kendt, at de kortnæbbede gæs trækker langs en relativt smal korridor ned gennem den vestlige del af Jylland (Madsen & Williams 2012).

Antallet af kortnæbbede gæs i Danmark afspejler den samlede bestandsudvikling, idet hovedparten af bestanden findes i landet i en kort periode om efteråret, en længere periode i senvinteren og det tidlige forår. Generelt forekommer de kortnæbbede gæs langt væk fra de større lufthavne, men er dog, i forlængelse af spredningen mod nordøst i Limfjorden, i de senere år begyndt at forekomme i omegnen af Aalborg Lufthavn. Gæssenes lokale bevægelser og flyvehøjder, når de trækker mellem fødesøgningsområder og overnatningspladser i området, kendes ikke i detaljer.

### 5.2.6 Lysbuget knortegås *Branta bernicla hrota*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

De lysbugede knortegæs, der forekommer i Danmark, yngler på Svalbard og det nordøstlige Grønland (Mehlum 1998, Boertmann m.fl. i trykken). Fra yngleområderne trækker gæssene langs Norges vestkyst til efterårsrastepladser i Danmark og det nordøstlige England (Clausen m.fl. 1999, Denny m.fl. 2004). Hen over vinteren samles hele bestanden i Danmark, dog trækker større antal til Holland i hårde vintre (Koffijberg m.fl. 2013) (Figur 9).

#### Bestandsstørrelse og -udvikling

Bestanden er steget fra omkring 2000 fugle i begyndelsen af 1970'erne til omkring 7000 fugle i dag (Clausen m.fl. 2014a).

**Figur 9.** Yngleudbredelsen af lysbuget knortegås og trækruter til vinterkvarterer (efter Clausen m.fl. 1999, 2003).



### **National status**

I Danmark forekommer lysbugede knortegæs især på træk langs vestkysten mellem Skagen og Blåvandshuk om efteråret (Vissing 2012) og som rastefugle fra det tidlige efterår til sidst i maj (Clausen m.fl. 1999, Denny m.fl. 2004).

Der er til denne rapport ikke foretaget en analyse af trækbevægelser, fordi Vissing (2012) foretog en omfattende analyse, hvoraf det fremgår, at egentlige trækbevægelser om efteråret især ses langs vestkysten. I resten af landet ses især bevægelser mellem rasteplasserne. Når gæssene forlader landet sidst i maj foregår trækket over en relativt smal zone, hvor langt de fleste gæs synes at trække fra forårsrasteplasserne i den vestlige og centrale Limfjord over Thy og Hanherred mod Vestnorge (Clausen m.fl. 2003, P. Clausen unpubl. data)

Rastende lysbugede knortegæs forekommer i Danmark især i tilknytning til ålegræs- og havgræsbede samt strandenge i Nissum Fjord, ved Limfjorden og langs Kattegatkysterne fra Stensnæs i Vendsyssel til Alrø i Horsens Fjord samt langs nordkysten af Fyn (Noer m.fl. 2009, Pihl m.fl. 2015). De udnytter i et vist omfang landbrugsarealer, og når det sker, ses flokkene altid kystnært få hundrede meter fra kysten (Clausen m.fl. 2013b). Da hele bestanden raster i Danmark om foråret, afspejles den generelle bestandsudvikling i antallet af fugle, der optælles her i landet. Der er dog sket betydelige forandringer i artens udbredelse i Danmark, især pga. af forringede fourageringsforhold i tidligere vigtige rasteområder (Clausen & Percival 1998, Clausen m.fl. 2014b).

Mens de fleste lokaliteter med forekomst af lysbugede knortegæs ligger langt fra de større lufthavne, findes landets antalsmæssigt vigtigste efterårsrasteplass i dag i området ved Egholm umiddelbart syd for Aalborg Lufthavn, hvor hyppige forekomster af over 1000 og enkelte gange op til knap 4.000 fugle er talt i de seneste år (Clausen m.fl. 2013a, 2014b, Pihl m.fl. 2015). Fuglenes lokale bevægelser og flyvehøjder, når de trækker mellem fødesøgningsområder og overnatningspladser om efteråret, kendes ikke.

### **5.2.7 Mørkbuget knortegås *Branta bernicla bernicla***

#### **Bestandens yngle- og overvintringsområde**

De mørkbugede knortegæs yngler i Sibirien og trækker derfra via efterårsrasteplasser i Hvidehavet videre ned gennem Østersøen til de indre danske farvande og videre til overvintringsområder i Vadehavet, England og Frankrig (Ebbinge m.fl. 1999). Om foråret går trækket den modsatte vej ad de samme ruter (Green m.fl. 2002) (Figur 10).

#### **Bestandsstørrelse og udvikling**

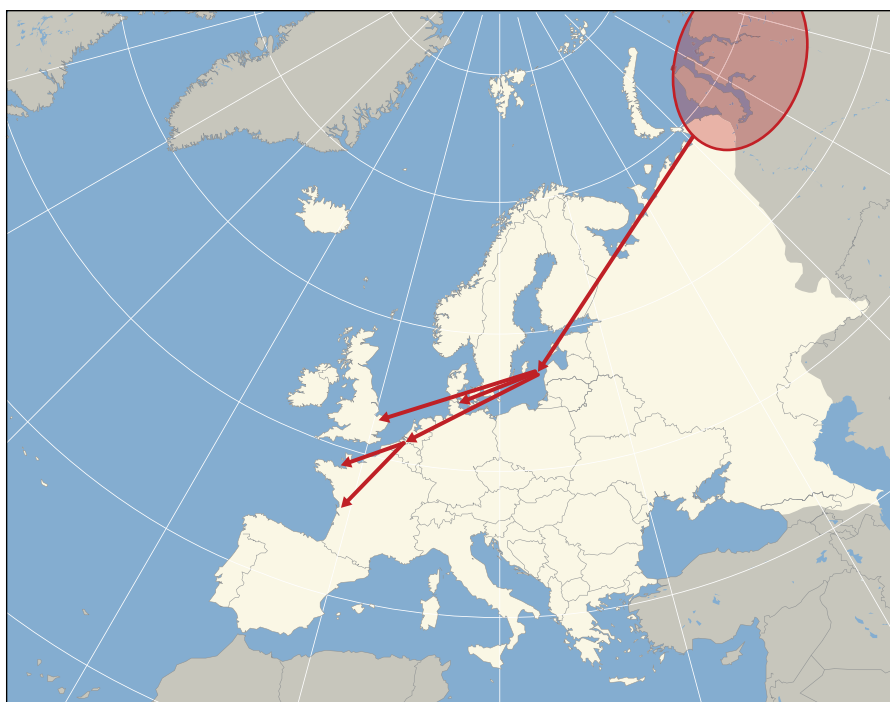
Bestanden er steget fra omkring 16.500 fugle i 1950'erne til omkring 250.000 fugle i dag (Ebbinge m.fl. 2013).

### **National status**

I Danmark forekommer mørkbugede knortegæs især på træk ved Østersøen og over det sydlige Kattegat samt som rastefugle efterår og forår, med en mindre overvintrende bestand.



**Figur 10.** Yngleudbredelsen af mørkbuget knortegås og trækru-  
ter til vinterkvarterene (efter Eb-  
binge m.fl. 1999, Green m.fl.  
2002).



Et udtræk fra DOFbasen, hvor kun observationer af trækkende mørkbugede knortegæs fra 2012-2014 er medtaget, indeholder i alt 485.856 fugle. Langt de fleste er set på træk om efteråret (50 % i september-oktober) og om foråret (48 % i maj-juni). Geografisk domineres datasættet af observationer fra de tidligere Storstrøms (48 %) og Fyns (26 %) Amter, mens 14 % er indrapporteret fra Storkøbenhavn og de tidligere Frederiksborg og Roskilde Amter. Der er som nævnt tidligere ved disse opgivelser ikke taget højde for, at der er geografisk skæve fordelinger i DOFbasen, så de 14 % i Storkøbenhavn og omliggende områder er givetvis en overestimering af de reelle fordelinger af trækket, men der er ingen tvivl om, at der foregår et større træk af knortegæs over denne del af Sjælland og Sydsverige, jf. studier med satellitteleme-  
tri, radar og mere tilbunds-gående analyser af gæssenes træk (Green 1998, Green & Alerstam 2000, Green m.fl. 2002). Andre år er der også indrapporteret større træk af gæs over det tidligere Vejle Amt om foråret til Dansk Ornitologisk Forenings lokalrapporter fra området.

De mørkbugede knortegæs raster i Danmark især i tilknytning til ålegræs- og havgræsbede samt strandenge i Vadehavet, ved Ringkøbing Fjord, i det Sydfynske Øhav, Smålandsfarvandet, Nakskov Fjord og ved Rødsand. Små isolerede bestande findes ved Agger Tange, Dråby Vig på Mors, ved Læsø, Samsø og Endelave (Madsen m.fl. 1990, Pihl m.fl. 2015).

Den danske andel af den samlede bestand er på op til knap 25.000 fugle, hvoraf langt de fleste ses i Vadehavet om foråret (Pihl m.fl. 2015).

De mørkbugede knortegæs forekommer således generelt langt væk fra de større lufthavne som rastefugle, men der kan tidvis forekomme træk af flokke over Skrydstrup, Odense, Roskilde og Københavns Lufthavne, særligt i slutningen af maj, når trækket går nordpå.

### 5.2.8 Canadagås *Branta canadensis*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Canadagås blev introduceret til Sverige i 1920'erne, Norge i 1930'erne og Finland i 1960'erne, hvilket har medført en bestand af såkaldt naturaliserede fugle, der yngler i det meste af Sverige, det sydlige og centrale Norge samt sydvestlige Finland (Andersson m.fl. 1999). Disse udsætninger, evt. suppleret med undslupne fangenskabsfugle, anses som årsagen til forekomsten af canadagæs i Skandinavien, hvor vinterudbredelsen omfatter det sydlige Sverige, Danmark og Nordtyskland. Andre etablerede og udsatte bestande i det kontinentale Europa og i Storbritannien anses for at være stort set stationære.

#### Bestandsstørrelse og -udvikling

Den fennoskandiske ynglebestand blev anset for at være steget fra knap 20.000 fugle i 1987 til knap 50.000 i 1997 (Andersson m.fl. 1999). Siden da er bestanden fortsat med at stige. I Sverige steg vinterbestanden til maksimumforekomster på 70.000 fugle i januar 2009 og 2010, hvorefter antallet er faldet en smule (Ottvall m.fl. 2009, Nilsson 2014).

#### National status

Canadagås er en regelmæssig vintergæst i Danmark, men en fåtallig ynglefugl. Selvom canadagås blev introduceret til Danmark som en prydfugl i slutningen af 1930'erne (Løppenthin 1967), har den lille ynglebestand ikke udviklet sig markant de sidste 45 år. Ynglebestanden i Danmark blev anslået til ca. 20 ynglende par i 1971-1974 (første Atlas-undersøgelse, Dybbro 1976), og til 25-50 ynglepar i 1993-1996 (anden Atlas-undersøgelse, Grell 1998). Antallet af 5 x 5 km kvadrater, hvor der blev registreret ynglende canadagæs, steg fra 11 til 34 fra den første til den anden Atlas-undersøgelse (Grell 1998), altså med næsten 210 %. Ved den aktuelle Atlas III-undersøgelse er canadagås indtil videre registreret i mere end 13 kvadrater, blot 2 år inde i undersøgelsen, der udføres i 2014-2017 (jf. opslag i DOFbasens Atlas III modul, 18. juni 2015). En alternativ analyse baseret på DOFbase-observationer i yngletiden viser dog en stigning på 13 % i antallet af 10 x 10 km kvadrater med yngleforekomst fra 2005 til 2014 (Fox m.fl. i trykken). Der er derfor behov for øget opmærksomhed og overvågning, da antallet af fugle der forekommer i Danmark i sommerperioden er steget markant de seneste år (Fox m.fl. i trykken).

Der er allerede nu flere bekræftede ynglepar i de sydlige og østlige dele af landet, samt tegn på en stigning på Bornholm, omend der stadig er tale om små tal. Resultaterne tyder dog på et potentiale for yderligere vækst i ynglebestanden i Danmark, men den aktuelle størrelse på bestanden må afvente resultaterne fra Atlas III-undersøgelsen.

Indtil videre er alle genfund af ringmærkede unger af danske canadagæs sket lokalt, hvilket indikerer, at de danske ynglefugle ikke udviser større trækbevægelser (Bønløkke m.fl. 2006). Det er dog fortsat vigtigt at holde øje med udviklingen i forekomsten af ynglende canadagæs i Danmark, specielt med fokus på spredning og etablering i nye områder, herunder bynære områder.

Der findes store etablerede ynglebestande i Sverige, Sydnorge og det sydlige Finland, og det vurderes, at specielt svenske ynglefugle overvintrer i Danmark (Bønløkke m.fl. 2006), især i den sydøstlige del af landet. Der er dog også større lokale forekomster af overvintrende canadagæs i Thy, flere områder ved Limfjorden, Tøndermarsken og på Djursland (data fra DOFbasen). Normalt forekommer arten i små flokke på op til et par hundrede fugle, ofte sammen

med sangsvaner og andre gæs, men mere end 1.000 fugle registreres jævnligt, for eksempel i Basnæs Nor ved Skælskør og ved Nyord nordøst for Møn.

Canadagåsen anses for at være en af de mest skadelige invasive fuglearter, der forekommer i Europa (Kumschick & Nentwig 2010), og er også den mest talrige invasive art, der forekommer i Danmark. Den nuværende forekomst kombineret med den aktuelle afskydning gennem jagt (jf. Bregnballe m.fl. 2003, Asferg 2011, 2014) synes at kunne holde antallet af canadagæs nede på et relativt lavt og stabilt niveau, så den for indeværende ikke udgør en alvorlig trussel i den danske fauna. Med den stigende tendens i forekomsten af ynglende canadagæs er der dog behov for at følge udviklingen nøje og evt. implementere lokale bekæmpelsesprogrammer i områder, hvor ynglende canadagæs er uønskede.

Canadagæs forekommer i største tal i de sydøstlige egne af Danmark, men stationære forekomster registreres dog årligt i Limfjordsområdet relativt tæt på bl.a. Ålborg Lufthavn.

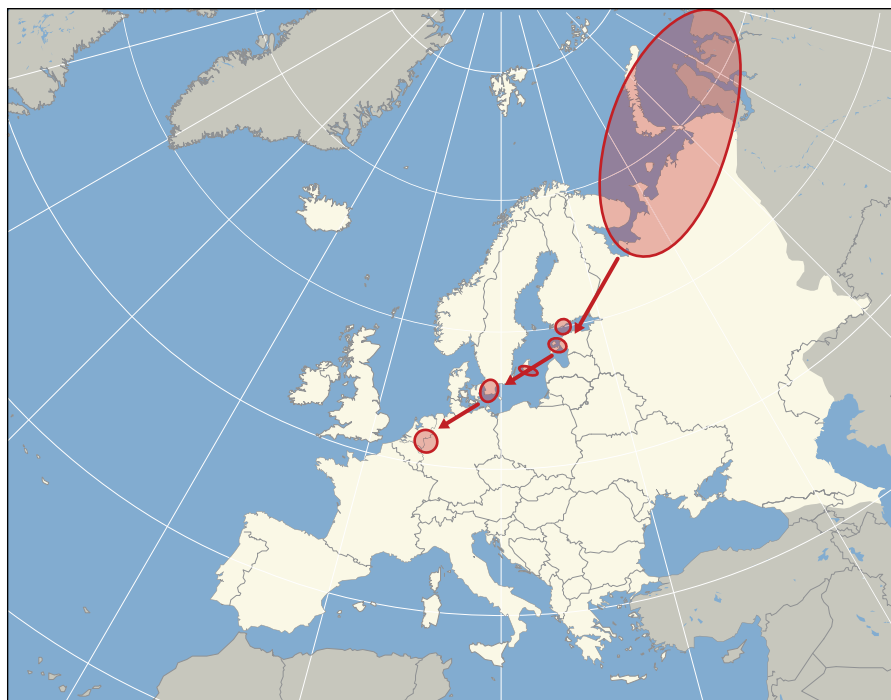
### 5.2.9 Bramgås *Branta leucopsis*

#### Bestandens yngle- og overvintringsområde

Den russiske bestand af bramgæs var tidligere næsten udelukkende begrænset til områder omkring Novaja Semlja og Vaygach Øerne i arktisk Rusland, men begyndte efter 1980 at udvide området til den kystnære tundrazone af russisk Arktis fra 67° til 73° N (Ganter m.fl. 1999). Bramgåsen er nu talrig fra Kola- og Kanin-halvøerne, hvorfra man mener den har spredt sig som ynglefugl til Østersøen, hvor den i 1990'erne havde etableret sig som ynglefugl i Sverige, Estland, Finland og Danmark (Larsson m.fl. 1988, Leito 1993) og siden i Holland. Det seneste samlede skøn angav i 2005 113 par i Estland, 5.170 par i Sverige, 504 par i Danmark, 184 par i Tyskland og 6.000 i Holland (Feige m.fl. 2008). I Danmark yngler bramgåsen stort set kun på øen Saltholm i Øresund, hvor der i 2008 blev optalt 1.317 par på hele øen (Mortensen 2011) og i 2015 er blevet optalt godt 1.400 par ved gennemgang af en tredjedel af øens areal (NOVANA-tælling 2015, upubliceret). En tilsvarende stigning er registreret i Holland, hvor antallet af ynglepar var steget til 8.300 par i 2010 (Voslamber m.fl. 2010) (Figur 11).

Hovedparten af bestanden af bramgæs overvintrer i Holland, men tidligere efterårsrasteplasser langs Vadehavets kyster i Tyskland og Danmark bliver nu i stigende grad også brugt om vinteren. Der sker også regelmæssig overvintring i det østlige Danmark og Sverige, hvorfra der registreres et stigende antal gæs.

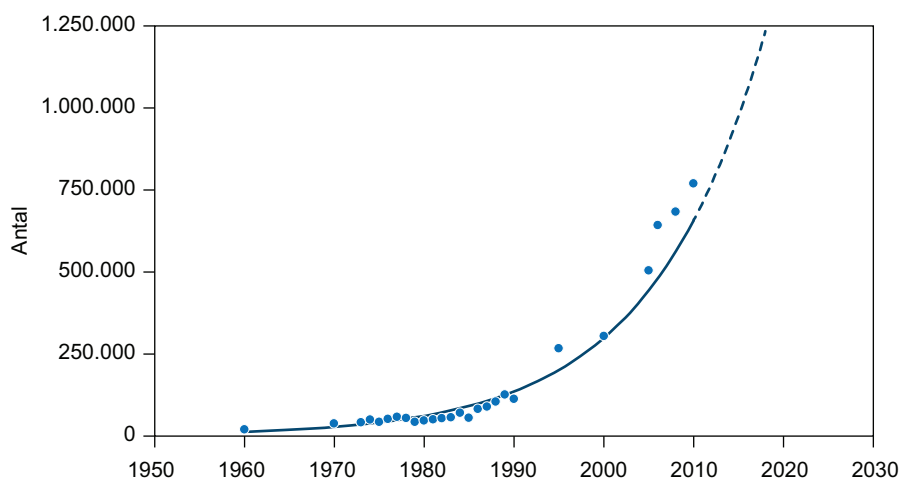
**Figur 11.** Yngleudbredelsen af bramgås og trækruter til vinterkvartererne (efter Sharia-tinajafabadi m.fl. 2014, Madsen m.fl. 2015b).



### Bestandsstørrelse og udvikling

I begyndelsen af 1950'erne mente man, at denne bestand af bramgås omfattede ca. 10.000 fugle. I 1960 var bestanden steget til 20.000 (Boyd 1961) og til 267.000 i 1997 (Ganter m.fl. 1999). Siden da har bestanden fortsat udviklet sig en uafbrudt eksponentiel stigning og var i 2007/08 på 770.000 fugle. Den årlige vækstrate i bestanden har været på 7,8 % i perioden 1960 til 2007/08 (Figur 12, Fox m.fl. 2010), og der har ikke været tegn på, at dette er ændret i de seneste år. Det vurderes derfor, at bestanden omfatter mere end en million individer på nuværende tidspunkt.

**Figur 12.** Antallet af bramgæs optalt ved de internationale tællinger i Vesteuropa og bestandsudvikling en (regressionslinje) modelleret frem til år 2020, hvor bestanden kan forventes at nå over 1,5 million fugle, hvis den nuværende udvikling fortsætter.



### National status

I Danmark forekom bramgæs førhen stort set udelukkende som rastende fugle ved Vadehavet og som trækkende fugle i den sydlige del af landet over Sønderjylland og ved Østersøen, dvs. de områder, hvor de største trækbevægelser af blisgæs, tundrasædgæs og mørkbugede knortegæs også ses. I de se-

gelsler af blisgæs, tundrasædgæs og mørkbugede knortegæs også ses. I de senere år har bramgæs i takt med bestandsvæksten imidlertid udvidet både området, hvor de raster, og trækkorridoren, så arten kan ses i tusindtallige flokke over størstedelen af landet (Clausen m.fl. 2014b, Pihl m.fl. 2015).

Et udtræk fra DOFbasen, hvor kun observationer af trækkende bramgæs fra 2012-2014 er medtaget, indeholder i alt 6.791.512 fugle. Langt de fleste er set på træk om efteråret (54 % i september og især oktober) og om foråret (35 % i maj). Geografisk domineres datasættet af observationer fra det tidligere Storstrøms Amt (37 %) og fra Storkøbenhavn og de tidligere Frederiksborg og Roskilde Amter (37 %). Der er som nævnt tidligere ved disse opgivelser ikke taget højde for, at der er geografisk skæve fordelinger i DOFbasen, så de 37 % i Storkøbenhavn og omliggende områder givetvis er en overestimering af den numeriske fordeling af trækket, men der er ingen tvivl om, at der foregår større træk af bramgæs over denne del af Sjælland og Sydsverige, jf. mere tilbunds gående analyser af gæssenes træk over Sydsverige og studier med GPS-GSM telemetri (Green 1998, Christensen m.fl. 2015).

Bramgæssene i Danmark raster typisk i tilknytning til kystnære områder med større salte eller ferske engarealer, hvorfra de ofte drager på fourageringstogter ind i agerlandet. De fleste findes langs Vestkysten fra Vadehavet mod nord til Agger Tange og rundt langs Limfjorden, men stigende antal ses både omkring Odense Fjord, i det Sydfynske Øhav, på Lolland-Falster og Møn, på Sydsjælland samt på Vestamager og Saltholm (Pihl m.fl. 2015).

Den danske andel af den samlede bestand, som optælles i marts hvert år, er steget fra få hundreder i 1980'erne til knap 110.000 i 2012 (Pihl m.fl. 2015). Et noget lavere antal i marts 2013 (Pihl m.fl. 2015) skyldtes givetvis den meget kolde senvinter dette år og kan ikke betragtes som indikation på tilbagegang.

Grundet bestandens fortsatte vækst og stadig større udbredelse i landet er der grund til at udøve øget bevågenhed omkring alle større lufthavne. Større rastende flokke ses med sikkerhed regelmæssigt i omegnen af Københavns og Aalborg Lufthavne, og arten forekommer givetvis også regelmæssigt på træk over Sønderborg (se eksempel i Christensen m.fl. 2015), Skrydstrup, Odense og Roskilde Lufthavne både i oktober og i maj.

### 5.3 Forventet udvikling i forekomsten af vilde gæs

I dette afsnit gennemgår vi forventninger til den fremtidige bestandsudvikling i de 9 ovenfor behandlede gåsebestande. Der er tale om vurderinger baseret på den hidtidige udvikling, og de skal selvfølgelig tages med et vist forbehold, især fordi de fleste gåsearter de seneste 30-40 år i både Nordamerika og Europa har udvist meget stor tilpasningsevne overfor ændringer i landskabet og landbrugsdriften, herunder afgrødevalg, hvilket har bevirket massive forandringer i gæssene ynglesucces og/eller overlevelse, trækveje og udbredelse. Derfor kan det være svært at spå om udviklingen.

**Blisgås:** De årlige andele af ungfugle blandt overvintrende blisgæs i Nordvesteuropa er faldet drastisk fra 1960'erne og 1970'erne, hvor der var mere end 25 % ungfugle i 80 % af efterårene, til kun ét år i 2000'erne med mere end 25 % ungfugle. Denne reduktion i ynglesucces (hvad enten det skyldes tæthedsafhængig regulering eller ej) har sandsynligvis bidraget til stabiliseringen i de samlede antal af blisgæs i det nordvestlige Europa i de seneste år, selv om vi ikke kan udelukke, at det også er påvirket af forskydninger i

overvintringsområdet. Uanset hvad der er årsagen, vurderes det ud fra den seneste bestandsudvikling, ynglesucces og overlevelse, at flyway-bestanden sandsynligvis ikke vil vise større ændringer i det samlede antal i de kommende år. Da arten er steget i antal og har udvidet sin udbredelse mod nord de seneste år, herunder i Danmark, kan vi dog ikke udelukke yderligere ændringer i udbredelsen her i landet, selvom væksten i den samlede bestand er stagneret.

**Grågås:** Der er foretages i øjeblikket ingen monitoring af de årlige andele af ungfugle blandt de grågæs, der overvintrer i det kontinentale Nordvesteuropa, så vi har intet kendskab til forandringer i gæssenes ynglesucces. Overlevelsen hos voksne grågæs, der yngler i Norge, er faldet fra 91 % til 81 % i perioden fra 1986 til 2002 (Pistorius m.fl. 2006), men ungfugleoverlevelsen hos svenske (skånske) grågæs steg fra 1984 til 2003, og voksenoverlevelsen var stabil i denne periode (Pistorius m.fl. 2007). I betragtning af den betydelige udvidelse, der er sket af grågæssene yngleområde i de nordiske og tilstødende lande, og deraf afledte rastefuglebestande i vinterhalvåret, synes det sandsynligt, at bestanden af grågæs vil fortsætte sin nuværende eksponentielle stigning i flyway-bestanden i de kommende år.

**Skovsædgås:** Der foretages i øjeblikket ingen monitoring af den årlige overlevelse eller andele af ungfugle blandt de skovsædgæs, der overvintrer i det kontinentale Nordvesteuropa. Derfor har vi intet kendskab til lang- eller kortsigtede ændringer i demografiske parametre, der påvirker den samlede bestandsstørrelse af skovsædgæs i Nordvesteuropa. I erkendelse af at bestanden aktuelt har en ugunstig bevaringsstatus, er der iværksat en udarbejdelse af en international forvaltningsplan for skovsædgås under Vandfugleaftalen (AEWA) (Marjakangas m.fl. i trykken). Denne sigter mod at implementere beskyttelsesforanstaltninger og bedre arealforvaltning for at genoprette den vestlige delbestand (der overvintrer i Jylland og Storbritannien) til 4.000 individer, og den centrale delbestand (der overvintrer i Sydøstdanmark samt det sydlige Sverige og Tyskland) til 60.000 individer de næste 20 år. Det er næppe sandsynligt, at bestandene, der har været faldende i en årrække, vil udvise radikale forandringer i bestandsstørrelser de næste år.

**Tundrasædgås:** Der foretages i øjeblikket ingen løbende overvågning af overlevelse eller ynglesucces blandt de tundrasædgæs, der overvintrer i Nordvesteuropa, så vi har intet kendskab til lang- eller kortsigtede ændringer i demografiske parametre, der påvirker den samlede bestandsstørrelse af tundrasædgæs i regionen. Vores viden om bestandens demografi og præcise udbredelse er generelt mangelfuld, men den foreliggende viden tyder dog på, at bestanden tæller langt over en halv million individer og er stigende med en vækstrate på knap 5 % om året. Vi ved også, at arten har udvidet både sit nordøsteuropæiske og sibiriske yngleudbredelsesområde, hvilket giver en formodning om, at bestandsvæksten givetvis vil fortsætte i den nærmeste fremtid.

**Kortnæbbet gås:** Svalbard-bestanden af kortnæbbede gæs er genstand for en årligt tilbagevendende og detaljeret vurdering af både den årlige overlevelse og andelen af ungfugle i bestanden, aktuelt som led i en international forvaltningsplan under Vandfugleaftalen (AEWA) (Madsen & Williams 2012). Planen har til formål at stoppe væksten og stabilisere bestanden på omkring 60.000 fugle ved en adaptiv forvaltning af jagten på bestanden, et mål der blev nået i 2015 (Madsen m.fl. 2015a). Da det forventes, at denne forvaltning fastholdes, med henblik på at undgå markskader forvoldt af gæssene i Nor-

ge samt græsningsskader på vegetationen i følsomme habitater på Svalbard, må det formodes, at denne bestand ikke vil forandre sin størrelse eller overordnede udbredelse nævneværdigt de kommende år. I de seneste år har vinterforekomsten i Danmark ændret sig, idet flere gæs søger føde i mere centrale dele af Jylland, hvor disse tidligere kun forekom i et bælte langs den jyske vestkyst (Madsen m.fl. 2015c).

**Lysbuget knortegås:** Bestandsstørrelse og ynglesucces hos de lysbuede knortegæs monitoreres årligt. Bestanden er lille (aktuelt godt 7.000 fugle) med forholdsvis store udsving i ynglesucces, men med en relativt konstant og høj gennemsnitlig årlig overlevelse. De sidste 10-15 år har ynglesucces'en været faldende, hvilket muligvis skyldes en stigende uoverensstemmelse mellem afrejsen fra Danmark (der er uforandret) og en fremrykning af snesmeltning på Svalbard (der i dag sker 14 dage tidligere end for blot 30 år siden) (Clausen & Clausen 2013). Aktuelt er bestanden knap nok selvreproducerende (Clausen m.fl. 2014a), hvorfor vi kan forvente en stabil eller muligvis faldende bestand i de kommende år.

**Mørkbuget knortegås:** Bestanden af mørkbuede knortegæs optælles systematisk, og der foretages også en opgørelse af ynglesucces hvert år. Bestanden steg frem til begyndelsen af 1990'erne, men er siden da faldet. Ynglesuccesen er stærkt varierende fra år-til-år, delvist cyklisk, og påvirket af svingninger i lemming-ræve bestande i Sibirien. De seneste analyser har vist, at en høj og relativ konstant overlevelse i kombination med en forringet ynglesucces, som følge af et kollaps i lemming-bestandene, de seneste 20 år har forårsaget en nedgang i bestanden (Nolet m.fl. 2013). Selvom vi ikke helt forstår årsagerne til sammenbruddet i lemming-cyklusser i de seneste år, synes det sikkert at antage, at bestanden næppe vil vende tilbage til de meget høje niveauer af ynglesucces, vi så i 1960'erne og 1970'erne. Bestanden forventes derfor at blive på samme niveau som det nuværende og vil næppe stige mere end 25 % over det nuværende niveau i de kommende år.

**Canadagås:** Vi har kun ringe kendskab til ynglesucces hos canadagæssene, der yngler og overvintrer i Norden og Nordtyskland, men den vækst, der har været i bestanden, viser indirekte, at fødselsraterne overstiger dødeligheden. I januar 2015 blev der vedtaget en EU-forordning om regulering af invasive ikke-hjemmehørende arter, der fastlægger en ramme for foranstaltninger til bekæmpelse af disse. Indenfor denne ramme skal medlemsstaterne forhindre spredningen af invasive arter ved umiddelbart at respondere på arternes tilstedeværelse med aktiv forvaltning. Da canadagås er en af kun fire fuglearter på EU's liste over de "100 værste", dvs. mest aggressive, farlige eller på anden måde problematiske invasive arter (se [www.europealiens.org/](http://www.europealiens.org/)), forventes canadagås at kunne blive genstand for en aktiv bestandsregulering i den nærmeste fremtid. Forudsigelsen er derfor, at bestanden ikke vil stige over det nuværende niveau, og i tilfælde af en eventuel implementering af en international aftale om at udrydde denne population vil bestanden reduceres væsentligt.

**Bramgås:** Der foretages i øjeblikket ingen monitoring af ynglesucces blandt de bramgæs, der især overvintrer ved Vadehavet og i andre dele af Holland, Tyskland og Danmark, hvorfor vi intet kendskab har til forandringer i gæssene ynglesucces. Der findes heller ikke nyere analyser af overlevelsen i bestanden, men i betragtning af den massive vækst, der er set i bestanden, som kun er genstand for begrænset regulering mhp. at begrænse markskader i landbruget, er der ingen grund til at formode, den er blevet ringere, end den

var, da det blev undersøgt med baggrund i data fra 1980'erne (Ebbinge m.fl. 1991). Selvom tæthedsafhængig regulering af gæssenes ynglesucces allerede er set i nogle områder, hvor arten er veletableret, fortsætter bestanden med at ekspandere i antal og udbredelse både i vinterkvarteret og i de russiske yngleområder. Overordnet synes der endnu ikke at være tegn på ændringer i vækstraten i bestanden. Den danske regering har meddelt, at man for at modvirke konflikter mellem denne art og fx landbrug, naturbeskyttelsesinteresser og flysikkerhed vil afvikle en international konference for at overveje muligheder for koordineret international forvaltning af bramgæs. Af denne grund, og indtil disse internationale tiltag eventuelt implementeres, er vores bedste vurdering, at bestanden vil fortsætte en ukontrolleret eksponentiel vækst de kommende år, medmindre større tæthedsafhængige begrænsninger begynder at påvirke overlevelse og/eller ynglesucces i større omfang end hidtil.

#### **5.4 Gæs tilknyttet byer (urbane gæs)**

I tilknytning til byer findes ofte større arealer udlagt til parker, fællede, strandparker o.l. Sådanne arealer udgøres normalt af åbne områder med en naturlig, lav vegetation, ofte bestående af større græsarealer. Nogle fuglearter, herunder gæs, kan tiltrækkes af disse arealer, hvor de enten kan finde føde i form af frø, insekter eller smågnavere (mus) eller anvende arealet som raste- og hvileområde, hvor et godt udsyn virker som beskyttelse mod prædatorer, eller hvor der forekommer tilknyttede vandarealer.

Både i Nordamerika, Storbritannien, Holland og Tyskland findes større urbane bestande af gæs, der stammer fra undslupne eller udsatte "prydfugle" i parker (konflikthåndtering i forhold til flere af disse omtales nedenfor), men det er ikke et udbredt fænomen i Danmark. Den eneste større urbane gåsebestand i landet er grågæssene, der forekommer ved moser og søer i Storkøbenhavn. Disse er vildtlevende gæs, der trækker til overvintringskvarterer i Sydvesteuropa (Kampp & Preuss 2005), men som har ændret deres naturlige sky yngleadfærd til en mere tillidsfuld adfærd overfor mennesker.

I Malmø findes en større bestand af urbane bramgæs, der givetvis stammer fra udsatte fugle, der muligvis efterfølgende har tiltrukket vilde bramgæs (Bengtsson 2007). Det er i hvert fald evident fra GPS/GSM-telemetri, at vildtlevende bramgæs ynglende på Saltholm i Øresund både frekventerer byparker i Malmø og drager på langdistancetræk til Vadehavet (Christensen m.fl. 2015). Der er derfor grund til at være opmærksom på, om de urbane bramgæs fra Malmø-området kunne finde på at etablere nye bestande på Sjælland. At bramgäsen effektivt tilpasser sig byområder er tilsvarende set i Finland, hvor fuglene gennem sensommeren og efteråret i stigende antal søger føde på græsarealer og marker i og omkring Helsinki (Väänänen m.fl. 2011).

Hvor undslupne eller ikke-hjemmehørende bestande af gæs forekommer, og hvor der er risiko for øget ekspansion af disse, foreslås til tider nationalt omfattende handlinger, herunder udryddelse (Syah 2009, Dawes 2008). I Australien er flysikkerhed nævnt som en grund til forslag om udryddelse af sådanne arter fra landet, før en større bestand udvikles (Dawes 2008).

Grundlæggende er det derfor vigtigt at være opmærksom på mulige fremtidige problemer med urbane bestande af bramgæs, grågæs, canadagæs og muligvis nilgæs. For at undgå en uønsket etablering og kolonisering af gæs i



bynære områder vil den mest effektive forvaltning være at iværksætte indgreb på et så tidligt stadium af den urbane kolonisation som muligt.

## 6 Forvaltning af gæs på lufthavnsarealer

Forvaltningen af gæs og andre fugle på lufthavnsarealer, defineret som de arealer der ejes og administreres af lufthavnene, og som normalt er omkranset af hegn, er generelt baseret på en række principper, som genfindes i mange forskellige typer af vejledninger og dokumenter. Disse findes udgivet af internationale organer (fx ICAO, Airport Council International, International Airport Transportation Association), af regionale organer såsom European Aviation Safety Agency (EASA), af statsregulerede civile og militære luftfartsmyndigheder (fx Civil Aviation Authority og Federal Aviation Administration (se Cleary & Dolbeer 2005)), og fra ekspertorganer såsom den Internationale Birdstrik Komité (nu World Birdstrik Association).

Da alle sådanne vejledninger grundlæggende anbefaler, at der ikke bør tolereres forekomst af store fugle og/eller arter, der forekommer i flok på lufthavne, betyder det, at tilstedeværelsen af gæs generelt begrænses til de tilfælde, hvor disse arter søger mod de åbne lufthavnslandskaber for at søge hvile, føde eller udnytte vandområder, hvad enten disse er permanente eller af midlertidig karakter (fx regnvandsbassiner) (Blackwell m.fl. 2013).

Selv om de fleste forvaltningsplaner (Wildlife Hazard Management Plans) involverer aktiv fjernelse af arealtyper og vandområder, der kan udnyttes af fugle, er disse tiltag ikke specielt udformet med henblik på at forebygge eller modvirke forekomsten af gæs. Tilsvarende er aktiv bortskræmning af fugle ligeledes en grundlæggende rutine på de fleste større lufthavne og udføres overfor alle arter, der forekommer indenfor lufthavnsområder, og som dermed udgør en risiko for luftfartssikkerheden.

Bortskræmning er en dagligt anvendt standardaktivitet i lufthavne i hele verden, både til forebyggelse og til bortskræmning af fugle, men er ligeledes ikke specielt knyttet til at modvirke forekomsten af gæs på lufthavnsarealer. Specifikke tiltag udviklet til at regulere forekomsten af gæs i områder udenfor lufthavne kan anvendes på lufthavnsarealer, men vil i de fleste tilfælde ikke være nødvendige, da forekomst af ynglende eller fældende gæs vil kunne reguleres af de normale forvaltningstiltag. Forekommer der ynglende eller fældende gæs indenfor en lufthavns areal, bør tiltag til forebyggelse øjeblikkeligt gennemføres og samtidig indarbejdes i de aktuelle forvaltningsplaner. Sådanne tilfælde er som sagt relativt sjældne, da gæs og andre fugle, der er til fare for flysikkerheden, normalt ikke tillades at opholde sig i længere perioder på lufthavnsarealer.

I det følgende gennemgås forvaltningsmetoder og tiltag, som anvendes i forbindelse med forekomster af gæs og andre fugle på lufthavnsarealer rundt om i verden. Det indsamlede materiale er hovedsageligt tilvejebragt gennem litteratursøgninger eller gennem direkte kontakt med lufthavnsoperatører og organisationer, som har beskæftiget sig med forvaltning af gæs.

Der findes en del litteratur om forvaltning af gæs og tilknyttede konflikter udenfor lufthavnsmiljøer, men litteratursøgningen afslørede en mangel på offentliggjorte oplysninger specifikt vedrørende lufthavnes kontrol og resultater i forhold til forekomst og forvaltning af gæs. Lufthavne, der havde problemer med forekomst af gæs, bekræftede, at de anbefalede forvaltningsiltag var tilstrækkelige til at opretholde sikkerheden på lufthavnsarealer,

når de fulgte de internationale retningslinjer for 'best practice'. Al erfaring viste, at de generelle skræmmemetoder rutinemæssigt blev anvendt i Europa, når der forekom gæs på lufthavnsarealer, men at bortskræmning med hunde blev set som et specielt effektivt redskab i en integreret plan. Mange lufthavne med problemer med gæs har dog implementeret forvaltningsstrategier, der involverer regulering af bestandene udenfor lufthavnenes indhegnede arealer. I det følgende anvendes en del intern litteratur og referencer stillet til rådighed af det amerikanske Department of Agriculture, som beskriver forsøg og kontrolmetoder, der er anvendt til at fjerne, forebygge forekomsten af eller sprede canadagæs væk fra lufthavnsarealer på det nordamerikanske kontinent.

## 6.1 Integreret forvaltning på lufthavne

Samlet set viser al erfaring, at en effektiv kontrol af forekomsten af fugle eller dyr på lufthavnsarealer ikke opretholdes ved enkelte tiltag (Burger 1983). Dette er i overensstemmelse med den forvaltning og de anbefalinger der er for håndtering af vildtlevende gæs på eller omkring lufthavne, som ikke er umiddelbart opnåeligt med enkeltstående tiltag (Smith m.fl. 1999).

I Canada beskriver MacKinnon (2001) kravene for integreret kontrol og styring af dyreliv på og omkring lufthavne i generelle vendinger, mens Smith m.fl. (1999) konkluderer, at der ikke er nogen "silver bullet", og gennemgår de forskellige tiltag, der bør anvendes i en integreret forvaltning, men mht. kontrol af gæs i et bymiljø. Brugen af en række forskellige skræmmeteknikker og deres implementering er desuden beskrevet på lokalt plan i forhold til forekomst af canadagæs og snegæs i Vancouver Airport, Canada (Patterson 2000), mens integrerede planer, der kombinerer forvaltning af levesteder, græsarealer, vand, føde samt skræmme- og reguleringstiltag, ligger til grund for udarbejdelse af en vejledning til amerikanske lufthavne under Airport Cooperative Research Programme (ACRP), med støtte af FAA. Dette arbejde bekræfter igen vigtigheden af ikke at anvende en enkelt metode, og at forvaltningen af gæs og andre fugle bør omfatte områderne udenfor lufthavne. Vejledningen opdeler tiltag med det formål at fokusere på enkeltarter (fx canadagæs) og anbefaler foranstaltninger, der sikrer en effektiv respons på igangsatte forvaltningstiltag (ACRP 2013). Det gælder derfor for de enkelte lufthavne, at forvaltning af gæs og andre fugle på lufthavnsområder som minimum inkluderer følgende tiltag:

- Habitatmodifikation
- Græssorter og pleje af græsarealer
- Plan for vandområder
- Løbende bortskræmning
- Manipulation af yngleforekomster (æg og reder)
- Fangst og udsætning i sikker afstand fra lufthavnen
- Regulering ved skydning.

Hvor såkaldt passiv kontrol af levesteder på lufthavne dækkes af de første tre punkter ("Habitat Management"), dækker de sidste fire punkter aktiv kontrol og direkte faunaforvaltning.

Ovennævnte tiltag vurderes som nødvendige i forhold til en aktiv forvaltning fokuseret på at holde lufthavnsarealer fri for forekomst af gæs. I det følgende gennemgås de enkelte punkter med en mere detaljeret beskrivelse af de tiltag og metoder, der har været anvendt i forskellige lufthavne. Be-

skrivelserne holdes specifikt til forvaltning indenfor lufthavnenes hegnede arealer, men der er et vist overlap med forvaltningstiltag implementeret udenfor lufthavnsområder. Dette behandles i afsnit 6.

## 6.2 Habitat modifikation

Gæs vil ofte tiltrækkes til en lufthavn, fordi arealerne udgør en potentiel fourageringsmulighed med et udbud af lav vegetation, herunder især klippegræsarealer, som er ideelle for planteædende gæs. Da de fleste lufthavne af hensyn til fly og flysikkerhed har behov for store arealer med lav vegetation omkring landingsbanerne, vil det ikke være praktisk muligt at fjerne denne habitattype i sin helhed fra lufthavnsarealer. Proaktiv forebyggelse mod forekomst af gæs på lufthavnsarealer kræver derfor en aktiv forvaltning og målrettet pleje af disse arealer.

Tilpasning af græshøjde gennem pleje har i Vesteuropa og USA været fokuseret mod at mindske tiltrækning af andre fuglearter end gæs (fx måger), og dette formål bør ikke ignoreres (Brough & Bridgeman 1980). Fugles evne eller præferens for at fouragere på græs med forskellige højder er variabel, og for nogle arter gæs er det vist, at græshøjde korrelerer med udnyttelse af et område (Si m.fl. 2011), men ikke for andre (Akacich & Bender 2014). Justering af græshøjde som en metode til at forhindre fugleforekomster blev oprindeligt udviklet i begyndelsen af 1970'erne i Vesteuropa, men ikke specifikt til forebyggelse af gæseforekomster (Brough 1971). Formålet med en aktiv forvaltning af lufthavns græsarealer med højere græs var primært at reducere effektiviteten under fødesøgning for en lang række insektædende fuglearter. Ligeledes gør langt græs det vanskeligt for stankelben at lægge æg i jorden. Dermed reduceres jordbundens indhold af stankelbenslarver, der er en vigtig fødekilde for stære, vadefugle, måger og kragefugle. Dette har gennem årene ført til en "Long Grass Policy", som anvendes i mange lufthavne i bl.a. Storbritannien (Brough & Bridgman 1980).

På trods af ændringer i bestande og populationsdynamik har der ikke været målt nogen reel effekt på forekomsten af fødesøgende gæs på lufthavnsarealer som følge af forskellig pleje af græsarealer (Seamans m.fl. 1999). Dette er vist i USA, hvor forekomsten af canadagæs i lufthavne ikke ændrede sig med gæshøjden (18-36 cm) (Cleary & Dolbeer 2005). På trods af dette er der på Dayton lufthavn i USA i øjeblikket et eksperiment, hvor 300 acres er udlagt med meget højt prairiegræs i et forsøg på at reducere forekomsten af gæs. Teorien er, at det høje græs betyder, at fuglene ikke har frit udsyn til potentielle prædatorer, som kan gemme sig i grønsværen (Petty 2014).

Da traditionelle undersøgelser indikerer, at gæs i lufthavne har en præference for kort græs (<50 mm), mens andre rapporter indikerer, at højt græs ikke har nogen afskrækkende virkning på forekomst af fødesøgende gæs, er det uklart, om forvaltning af lufthavns græsarealer efter en traditionel "Long Grass Policy" specifikt reducerer risikoen for bird strikes med gæs. Ved lufthavne, hvor der traditionelt forekommer mange gæs, vil kort græs dog stadig udgøre en særlig risiko. Gissurarson (2009) diskuterer disse spørgsmål i relation til grågæs i islandske lufthavne og foreslår, sideløbende med gennemførelsen af bortskræmning og forebyggelse af yngleforekomster, at oprette attraktive levesteder eller habitatområder til gæs i længere afstand fra lufthavnen. Da et sådant tiltag potentielt vil kunne øge fugleforekomsten indenfor 13 km's afstand, er det nødvendigt at foretage en vurdering af risikoen for flyvesikkerheden både ved at lave et sådant tiltag og ved at undlade at gøre det.

### 6.2.1 Græssorter og pleje

Der er investeret mange ressourcer i udviklingen og udvælgelsen af græsarter, der kan udgøre en fysisk barriere for fugles fødesøgningsmuligheder, samt af græsarter med langsom vækst og lav vegetativ produktion (CAA 2014). Selv om det ikke er blevet påvist, at gæs fravælger områder med højt græs pga. øget prædationsrisiko (Blackwell m.fl. 2012), er tilsåning af lufthavnsarealer med græsarter, der er mere stride, energifattige eller uspiselige for gæs, blevet anbefalet.

Conover (1991) udførte fødesøgnings-test og fandt, at gæs valgte "bløde" græsser herunder rajgræs, hvene-græs og rødsvingel frem for mere stride græsser såsom strandsvingel. Washburn m.fl. (2007) bekræftede en lignende præferensforskel mellem rajgræs og svingel. I Storbritannien har luftfartsmyndighederne (Civil Aviation Authority) taget konsekvensen af disse anbefalinger og udarbejdet en ny vejledning (CAP 772), der refererer direkte til brugen af 'moderne græssorter' og strandsvingel, for at minimere mængden af spiselige bladele og maksimere massen af uspiselige strå i de udlagte græsområder og dermed reducere fødeværdien af lufthavnes græsarealer for gæs og andre fugle.

Ud over disse moderne græssorter er brugen af græsser podet med en svamp, en såkaldt endofyot, udviklet i New Zealand i 1999 som et middel til at reducere græssets fødeværdi for gæs (Pennell & Rolston 2010). Endofytten er en svamp, der lever i symbiose med græsplanterne (i plantens celler), og som beskytter planterne ved at udskille alkaloider (ergovaliner og loliner), der medfører svære fordøjelsesforstyrrelser hos de dyr, der æder planterne. Effekten af endofyt-holdigt græs blev først registreret på græsende får, hvor det blev observeret, at får vaklede rundt eller var midlertidig lammede efter at have spist af græsset. Hos får blev det observeret, at dyrene undgik endofyt-holdigt græs, men hvor dette var et problem for fåreavlerne, blev potentialet ved endofyt-græs i forhold til lufthavnes problemer anerkendt. Siden er der sket en udvælgelse og forædling af endofyt-græs til brug i lufthavne.

Christchurch Lufthavn i New Zealand havde betydelige problemer med lokale bestande af indførte canadagæs (McAnergny 2012) og fik, via et lokalt rådgivningsfirma (AgResearch), tilsæt lufthavnen med endofyt-græs. Græsset viste sig effektivt til at bekæmpe både insektangreb og græsning af fugle ved at frigive alkaloiderne lolium og ergovalin fra den integrerede endofyotiske svamp og reducerede derved forekomsten af fugle til fare for flytrafikken. For canadagæs viste forsøg en reduktion på 90 % i forekomsten af fødesøgende fugle på endofyt-græs (Pennell 2011), og de anvendte endofyt-græsser (sorter af svingel og rajgræs) er siden videreudviklet til produktet 'Avanex endofyt-græs', der efterfølgende blev patenteret og siden anvendt i flere lufthavne i New Zealand (Pennell & Rolston 2010). Undersøgelser på disse steder bekræftede en reduktion i forekomsten af fugle på 87 %, herunder reduktioner i forekomst af fødesøgende canadagæs, selv om græshøjden blev holdt relativt lav (ca. 10-15 cm).

Anvendelse af endofyt-græsser er i princippet tilladt i Europa, men skal, hvis det sælges som et produkt til bekæmpelse af insektfauna, godkendes i forhold til EU's biocidregulativ (EU 2011). Da de eksisterende produkter, herunder Avanex endofyt-græs, sælges som insektbekæmpelse og endnu ikke har opnået godkendelse (Brooker, pers comm.), har produkterne indtil videre kun kunnet anvendes på forsøgsbasis. Bl.a Københavns Lufthavn har

udført forsøg med at så endofyholdigt-græs uden brug af ukrudtsmidler. Der er nu fundet en brugbar metode, og Københavns Lufthavns arealer vil blive udlagt med endofyholdigt strandsvingel og rajgræs. Disse græsfrø er godkendt af Miljøstyrelsen og NaturErhvervsstyrelsen til brug i Københavns Lufthavn med den deklaration, at de er insektræsistente, og at græsset ikke må benyttes til foder.

Generelt vurderes det, at lufthavnsarealers tiltrækning på gæs kan reduceres væsentligt, hvis man fortrinsvis kan anvende stride, svært fordøjelige græssorter samt fjerne bredbladede græsser, som er en god fødekilde. Dertil kommer, at en eventuel fremtidig anvendelse af endofyt-græsser yderligere vil virke mindre tiltrækkende på gæs.

## 6.2.2 Kemiske afskrækningsmidler

Kemiske produkter baseret på stofferne methylantranilat (MA) og anthraquinon er velkendt til brug på plænegræsser, hvor de virker smagsforstyrrende på græssende fuglearter, herunder gæs (Clark & Avery 2013, Dolbeer m.fl. 1998). Sådanne kommercielle produkter er i nogle år blevet anvendt til at gøre græs uspiseligt for gæs (Mason & Clark 1996), og der er udført forsøg på fugle i fangenskab (Belant m.fl. 1996) og i flere lufthavne med forekomst af fødesøgende gæs (Hilkevich 2004). Resultaterne af disse forsøg har varieret med ydre forhold samt af tilgængeligheden af alternative fourageringsområder for gæssene, men stoffernes irritationseffekt på fuglene har ofte givet positive resultater.

Vejrforholdene viste sig at reducere succesraten ved sprøjtning med anthraquinon i Portland, Oregon, og produktet, der sælges som specielt effektivt overfor gæs, viste generelt en formindsket effekt over 10 dage (Gordon & Lyman 2000). Forsøgene viste tilsvarende, at selv om gæs undgik de behandlede delområder, forekom der fortsat gæs i området. Effektiv anvendelse kræver derfor regelmæssig gentagen sprøjtning samt fuld dækning af arealerne. Det er derfor pointeret, at en længere effektiv levetid på produkterne vil øge omkostningseffektiviteten og dermed anvendeligheden på lufthavnsarealer.

Mange lande tillader ikke brugen af anthraquinon, herunder EU (EFSA 2012), og de programmer, der er gennemført, har overvejende været begrænset til Nordamerika (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1999). Gordon & Lyman (2000), nævner dog at anthraquinon også har været brugt mod gæs i Mumbai, Indien, uden at kende til eventuelle resultater. I en sammenligning af effekten på fugle af stofferne dimethyl anthranilat og methylantranilat blev der ikke fundet signifikante forskelle og ingen konsistente afskræknings-responser (Cummings m.fl. 1991). Efterfølgende forsøg med stoffet MA og et nyt middel, DRC-156, på græssende canadagæs viste, at formulering (type) og doseringer var afgørende for succes (Cummings m.fl. 1998). Som med stoffet anthraquinon var effekten af stofferne begrænset til omkring 10 dage. Reaktionen hos gæs mod stoffet DRC-156 var stærkere end overfor MA, og medførte reelle sygdoms-lignende reaktioner efter indtagelse. Brug af kemiske afskrækningsmidler har en tydelig effekt på forekomsten af græssende gæs og kan bruges som effektive virkemidler på lufthavnes græsarealer. Stoffernes korte levetid kræver dog hyppigt sprøjtning, og flere stoffer kan findes upassende til udbredt anvendelse med reference til dyrevelfærd og etiske overvejelser.

### 6.2.3 Vand

Alle undersøgelser og vejledninger vedrørende forekomst af fugle og dyr i lufthavne påpeger, at forekomst af vand i form af søer, grøfter, drænkkanaler, regnvandsbassiner etc. virker meget tiltrækkende og derfor bør fjernes, forhindres, minimeres eller sikres efter behov for at reducere forekomster af fugle. Blackwell m.fl. (2013) vurderer, at på samtlige amerikanske lufthavne udgøres mindst 6 % af lufthavnsarealerne af vand, og opsummerer en række foranstaltninger, som anvendes til at reducere forekomsten af vandområder i lufthavne. De samme foranstaltninger indgår i de amerikanske luftfartsmyndigheders (FAA) forordninger og vejledningsmateriale, hvor der fastsættes 'bedste praksis' for opsamling og opbevaring af regnvand i lufthavne, herunder anlæggelse af både åbne og lukkede dræn/grøfter, og opsætning af forhindringer såsom fuglebolde, net etc. over åbne vandflader (Cleary & Dolbeer 2005). I forhold til forvaltning af gæs er der tilsvarende materialer, som inddrager forvaltning af vand i et bredere landbrugsmæssigt perspektiv, men grundlæggende omfatter de samme tiltag (Aphis 2011).

Grundlæggende er målet at undgå permanente vandområder på lufthavnsarealer, som kan tiltrække og udnyttes af fugle og dyr. Af samme grund er det vigtigt at have etableret et effektivt afløbssystem til regnvand og med tilstrækkelig faskine-kapacitet til opsamling i perioder med megen nedbør. Hvor der findes åbne regnvandsbassiner, bør disse udformes, så tilgængeligheden for fugle og dyr nedsættes i så høj grad som muligt. I Storbritannien er rådet til lufthavnene, at damme og søer overdækkes med net, hvor det er muligt, og ellers udformes med stejle sider og opsætning af hindringer på vandkanten for at tilskynde gæs til at flytte til andre steder med lettere adgang mellem vand og land (SRG 2007).

## 6.3 Skræmmetiltag

### 6.3.1 Akustiske alarmer

Akustiske skræmmemidler anvendes i lufthavne verden over og bruges hovedsageligt til at afskrække fugle fra at flyve ind i lufthavnsområder eller til at bortskræmme fugle, der allerede er på området. Der findes et utal af akustiske apparater, som varierer fra simple gaskanoner eller håndvåben, over mere langtrækkende pyroteknik, som kombinerer lyd og visuelle effekter (fyrværkeri), til højtalere, som udsender generende lyde, rovfugleskrig eller advarselskald fra bestemte gåsearter. I langt de fleste tilfælde og for de fleste fuglearter vedkommende vil høje, fremmede lyde have en afskrækkende effekt (Reidinger & Mason 1983). Akustiske skræmmemidler er således en integreret del af de fleste lufthavnes værn mod uønskede forekomster af fugle.

### 6.3.2 Gas-kanoner

Mange lufthavne verden over anvender eller har gas-kanoner til rådighed. De fleste europæiske lufthavne (92 %) har gas-kanoner, som dog hyppigst anvendes i det østlige og sydlige Europa (Antal Pekk, Wizz Air 2010 pers. medd.). Gaskanoner kan være effektive i nogle områder, men de skal flyttes regelmæssigt og bruges målrettet for at forblive effektive (Baxter & Hart 2010). I Storbritannien anbefales det for eksempel, at gaskanoner anvendes sammen med andre tiltag for at bibeholde og forstærke deres effektivitet (ADAS 1987), da skræmmeeffekten ved gaskanoner uden supplerende tiltag ofte er kortvarig (Mott & Boyd 1995, Bergman m.fl. 1997, Baxter 2008). På lufthavne er det vist, at gæs hurtigere kan vænne sig til høje lyde, herunder

gaskanoner, end i andre områder med et generelt lavere støjniveau (Conover 1991). På trods af fugles tilvænning bruges gaskanoner i mange lufthavne rundt om i verden i en integreret strategi til forebyggelse af fugleforekomster, hvor gaskanonerne enten fjernstyres eller udløses via timere (fx Reed Joseph, [www.reedjoseph.com](http://www.reedjoseph.com)). Generelt findes der dog ikke megen litteratur, der beskriver de langsigtede virkninger ved brug af gaskanoner i lufthavne til kontrol af gåseforekomster.

### 6.3.3 Pyroteknik

Pyroteknik til at bortskræmme fugle fra lufthavne er et af de hyppigst anvendte tiltag i verden (Cleary & Dolbeer 2005, ACI 2013) og vil normalt udløse en kraftig respons hos fugle, der ikke tidligere har været udsat for disse teknikker (Reidinger & Mason 1983). Kun i de tilfælde, hvor de samme fugle kontinuerligt er tiltrukket af eller til stede på en lufthavn, vil der være mulighed for, at der sker en tilvænning.

Kanonslag, som affyres fra haglgeværer, og som eksploderer i op til 90 meters højde, er yderst effektive til at bortskræmme fugle i lufthavne (DeFusco & Nagy 1983, Mott 1980 citeret i Harris & Davis 1998, Washburn & Seamans 2004). Som med næsten alle metoder, der anvendes til at regulere fugleforekomster, er det dog også vist, at fugle kan vænne sig til brugen af kanonslag, hvis disse anvendes kontinuerligt over fx en periode på fire uger. Igen forbedres bortskræmningseffekten ved at variere med flere forskellige typer af fyrværkeri, og der findes pyroteknik, der efterlader et spor af røg eller 'skriger/hyler' før eksplosion (Harris & Davis 1998), samt langtrækkende raketter (CAPA, Briot & Eudot 1994), der sendes ud i en afstand eller højde på ca. 300 m, før de eksploderer. Der foreligger ikke egentlige forsøg, der beskriver effektiviteten ved brugen af forskellige pyroteknikker overfor gæs på lufthavne, men der findes adskillige rapporter, der bekræfter, at brug af pyroteknik i byer er effektivt overfor fx canadagæs (Aguilera m.fl. 1991). Mange lufthavne i Storbritannien giver tilsvarende udtryk for succesfuld anvendelse mod forekomsten af gæs (Andy Baxter pers. medd.). I Københavns Lufthavn har man erfaring med, at gæs reagerer på skud foran eller ved siden af flokken, som dermed kan ledes i en gunstigere retning i forhold til opererende fly (Mogens Hansen pers. medd.).

Pyroteknik i form af forskellige typer fyrværkeri (raketter, kanonslag etc.), anvendes tilsvarende i områder udenfor lufthavne. I Reno, USA, blev lokale beboere fx uddannet i brugen af pyroteknik og instrueret i at skræmme canadagæs væk fra lokalområdet, efter at der var blevet registreret 11 kollisioner mellem gæs og fly over en treårig periode (Fairaizl 1992). Lokalbefolkningens incitament til at skræmme gæs var ikke kun flysikkerheden, men også muligheden for at reducere andre gener ved at have mange gæs i området.

### 6.3.4 Ultralyd

Der findes højfrekvent (ultralyds-) udstyr, der sælges som egnet til at sprede fugle fra lufthavne. Det har været diskuteret, om ultralyd reelt er effektivt som skræmmemiddel, da offentliggjorte data bekræfter, at fugle generelt ikke kan høre ultralyd (Beason 2004). Der foreligger ingen viden om hørelsen specifikt hos gæs, men den relativt nærtbeslægtede art, gråand, kan høre lyde med lavere frekvens (8 kHz) end andre fuglearter. Gilsdorf m.fl. (2002) præsenterer dog en omfattende gennemgang af artikler, der viser, at fugle ikke påvirkes af ultralyd.



### 6.3.5 Infralyd

Der findes indikationer på, at fugle påvirkes af lavfrekvent (infra-) lyd, fx ved at udvise respons overfor helikoptere (Fidgen 2005). Egentlige forsøg med infralyd medførte dog ikke nogen klar respons hos fugle (Fidgen 2005), hvilket kan hænge sammen med en manglende evne hos fugle til at retningsbestemme infralydskilden (Beason 2004). Det påpeges derfor, at selv om fugle kan høre lavfrekvent lyd, er potentialet som skræmmemiddel begrænset, da risikoen for, at fugle skræmmes i den forkerte retning i en lufthavn, generelt er stor.

### 6.3.6 Angstskrig

Sammen med pyroteknik er brug af fugles angstskrig (distress call) den hyppigst anvendte teknik brugt til at bortskræmme fugle i lufthavnene rundt om i verden (Cleary & Dolbeer 2005). Gæs har ikke et egentlig angstskrig, som det er tilfældet blandt andre fugle, men advarselskald og kontaktkald, som, når det afspilles, kan udløse en skræmmeeffekt hos gæs og medføre, at fuglene søger sikkerhed på søer eller lignende (Whitford 1987). Mange arter vænner sig mindre hurtigt til og reagerer kraftigere på angstskrig, hvis disse er arts-specifikke, end hvis der er tale om angstskrig fra andre arter (Baxter m.fl. 1999). Det er derfor vigtigt, at lufthavne, hvor der er forekomst af gæs, anvender arts-specifikke kald fra de relevante gåsearter. For indeværende findes der til kommercielt brug kun produkter med kald fra canadagæs, mens angstskrig af måger, krager og vadefugle i udstrakt grad anvendes til at afskrække disse arter på lufthavne. Brugen af advarselskald mod canadagæs er oprindeligt udviklet og anvendt i USA, men metodens relativt gode resultater har betydet, at metoden er 'eksporteret' til andre lande, herunder lufthavne i Storbritannien (Horton 2003), hvor skræmmesystemer bl.a. forhandles af firmaet Scarecrow Bio-Acoustic Systems.

Undersøgelser af effekten på gæs ved afspilning af advarselskald i USA viste de bedste resultater, når advarselskald blev afspillet efter behov og ikke med faste intervaller (Whitford 2009). Automatiseret afspilning af advarselskald, fx hver 10, 20 eller 30 minut, virkede kun effektivt første gang, gæssene ankom til området. Generelt virker gentagen brug af advarselskald afskrækkende i korte perioder på 2 til 3 uger (Mott & Timbrook 1988), men effekten forlænges til 3-5 uger (Streng & Whitford 2001), hvis gæssene havde nærtliggende, uforstyrrede områder at søge til. Hvor der ikke er alternative områder for gæssene, og hvor der ikke anvendes andre skræmmetiltag sideløbende, er det vist, at gæs kan vænne sig til afspilning af advarselskald over en periode på kun 5-7 dage. Som beskrevet af Burger (1983) findes der ingen enkeltstående teknik eller tiltag, der er effektive til kontinuerlig bortskræmning af gæs og andre fugle. Brug af advarselskald er således mere effektivt og vedholdende, når de anvendes som led i en integreret strategi mod forekomst af gæs og andre fugle.

Effektiviteten ved anvendelse af advarselskald og angstskrig kan virke forskelligt på overtrækkende og mere stationære fugle, der opholder sig i længere tid i en lufthavns nærområde. Fx er det vist, at afspilning af advarselskald er mindre effektivt overfor gæs udsat i byområder (Aguilera m.fl. 1991), og som forventet medførte gentagen brug af metoden hurtigt en øget tilvænnning og en mindre kraftig respons hos gæssene (Aubin 1990).

Brug af høje lyde er generelt ikke problematisk i lufthavne, men kan dog skabe u hensigtsmæssige gener, hvis der forekommer nærtliggende bymæs-

sig bebyggelse (Allan m.fl. 1995). Derfor kan der være lufthavne, hvor akustisk bortskræmning af fugle i nattetimerne ikke vil være praktisk mulig at gennemføre. Dette er næppe relevant for gæs, da disse ikke er nataktive.

### 6.3.7 Lokkekald

Jægere anvender ofte et kunstigt gåsekald i forsøget på at tiltrække gæs, som efterfølgende søges nedlagt ([www.thehunterwiki.com/](http://www.thehunterwiki.com/)). Der fås flere typer af gåsekald til jagt, men det mest kendte er udviklet til canadagæs, hvor kaldet imiterer artens flugtkald. Brug af gåsekald er blevet anvendt omkring lufthavne i Storbritannien for at lokke fugle væk fra aktive lufthavnsområder og samtidig få mulighed for at fjerne mindre antal ved skydning (Andy Baxter pers. medd.). Der eksisterer ikke meget tilgængelig litteratur, som beskriver, hvor udbredt gåsekald anvendes til at minimere forekomsten af overflyvende gæs ved lufthavnsområder, og der er behov for udvikling af nye typer gåsekald og undersøgelse af virkning og effektivitet, før brug af gåsekald kan indgå som en del af et integreret fugleprogram i lufthavne.

### 6.3.8 Lasere

Siden de første indledende undersøgelser i Frankrig i 1980'erne (Briot 1986) har interessen for brug af lasere til bortskræmning og spredning af fugle været stigende (fx produkter fra Avian Dissuader, TOM500, Desman etc.). Oprindeligt blev lasere anbefalet som egnet til brug under alle lysforhold, men der er nu generel enighed om, at lasere opererer bedst ved lavere lysniveauer og i mørke (Desman brochure, Baxter 2007).

Skræmmeeffekten ved brug af laser er blevet testet på en række arter, herunder gæs. Under dårlige lysforhold var brug af laser effektiv til at forstyrre og sprede kragefugle væk fra en fælles overnatningsplads i USA (Gorenzel m.fl. 2002), og laser var tilsvarende meget effektivt til specifikt at bortskræmme skarver om natten fra naturlige hvilesteder (Glahn m.fl. 2000) på trods af, at forsøg med fugle i fangenskab ikke viste klare resultater. En undersøgelse, hvor laser blev brugt til at skræmme måger på en overnatningsplads gennem en periode på 7 uger, viste, at antallet af ovennattende måger faldt betydeligt (Baxter 2007). Da kun en mindre del af fuglene vendte tilbage til området i dagtimerne i forsøgsperioden, tyder resultatet på, at de fleste måger faktisk lærte at undgå området efter forstyrrelse med laser. Det blev dog ikke undersøgt om eller i hvilken grad, mågerne vendte tilbage til overnatningspladsen efter forsøgets ophør.

Laser-produkter fås med forskellig lysfarve og bølgelængde. I forhold til gæs viste Baxter (2007), at grågæs kunne skræmmes med grønt laserlys, mens rødt laserlys var effektivt til at bortskræmme canadagæs fra overnatningspladser (Baxter & Robinson 2007). Til sammenligning virkede rødt laserlys kun meget dårligt på forekomsten af skadegås i Townsville Lufthavn i Australien, hvor denne art havde været involveret i 9 bird strikes i en 5 års periode (Akacich & Bender 2014), mens brug af laser overhovedet ingen virkning havde i dagtimerne. Grøn laser ved daggry og skumring er dog blevet en succes overfor skadegås i mangofrugtplantager i Australien (ABC 2013).

Som det fremgår af ovenstående eksempler, kan der være variation mellem de enkelte gåsearters reaktion på forskellige typer af lys (farve eller bølgelængde), og i Schiphol Lufthavn i Holland virkede brugen af grønt laserlys effektivt i dagslys overfor grupper af overflyvende grågæs og canadagæs,

specielt når laserlyset blev rettet mod den ledende fugl i formationen (Straver pers. medd.). Brug af grønt laserlys mod canadagæs på en lufthavn i England virkede også succesfuldt (Jowett pers. medd.).

Flere forsøg med tamme vandfugle har vist, at der kan ske tilvænning til lasere. Mens tamgæs dog reagerede på brugen af laser under svage lysforhold, viste forsøg med gråænder, at disse vænnede sig til forstyrrende laserlys efter bare 20 minutters brug (Blackwell m.fl. 2002). Modsat fangenskabsfugle synes der dog generelt at være en større effekt ved brug af laserlys på vilde fugle, men det anbefales at begrænse anvendelsen af lasere til så korte perioder som muligt for at undgå at fuglene vænner sig til brugen. I USA viste undersøgelser af radar-aktiverede lasere en effektiv reduktion (80 %) i forekomsten af canadagæs i et vådområde over en periode på 20 dage, uden at gæssene viste tegn på tilvænning (Werner & Clark 2005). Andre forsøg med laserlys har vist, at canadagæs effektivt skræmmes bort efter en gennemsnitlig periode med laseraktivitet på 4,6 minutter, men at fuglene vender tilbage til området i samme antal, når der ikke længere sker bortskræmning (Sherman & Barras 2004).

Rækkevidden af lasersystemer til bortskræmning af fugle varierer, men er generelt betydelig (fx Aerolaser 2500 m), og lasere er dermed et værdifuldt værktøj, specielt mod fugleforekomster i nattetimerne og muligvis også mod gæs, der overflyver lufthavne i dagtimerne. For at sikre en optimal effekt bør lufthavne vælge laserudstyr med den farve og bølgelængde, der har påviselig effekt på de arter, der forekommer. Men selv om der er behov for yderligere forskning i forhold til gæsearter og lasertyper, har mange lufthavne rundt om i verden allerede nu laserudstyr, som indgår i deres integrerede fugleforvaltning og sikkerhedsprogrammer.

### 6.3.9 Hunde

Brugen af hunde til at skræmme fugle bort fra lufthavne er blevet mere og mere almindeligt i de seneste årtier, og mange virksomheder tilbyder kommercielle programmer for lufthavne (fx Geeserelief, Bordercollierescue etc.). I første omgang blev Border Collie-hunde anvendt med stor succes mod fugleforekomster på South West Florida Lufthavn i USA i 1998, både på og udenfor lufthavnsområdet (Carter 1999). På baggrund af både bekræftede og ubekræftede rapporter om reduktioner i antallet af bird strikes ved brug af hunde bredte metoden sig hurtigt til andre lufthavne i Nordamerika. I år 2000 var der hunde i brug på militære og civile baser over hele USA og Canada (Carter 2000), hvilket resulterer i store besparelser som følge af en lavere hyppighed af bird strikes og medfølgende reparationer af fly.

Hunde bruges nu udbredt som en del af lufthavnes integrerede strategier, da deres indvirkning på dyrelivet på lufthavne er markant (Carter, pers. medd.). Uddannede 'lufthavnshunde' er ligeledes eksporteret til lufthavne verden over, bl.a. er hunde af collie-typen blevet indsat på israelske luftbaser (Carter 2000), og hunde anvendes også i Durban, Sydafrika (Froneman & Rooyen 2003), også her med effektive resultater.

Border collier synes at have været den foretrukne hunderace i mange lufthavne, men andre racer af uddannede "jagthunde" er også i brug. Københavns Lufthavn anvender for eksempel labrador retrievere til at bortskræmme fugle, men også til at indsamle nedlagte fugle og dyr (Hansen 2013). Hunde bruges således i forbindelse med 12 % af alle aktioner, der ud-

føres til at kontrollere fugleforekomster i lufthavnen. Risikoen for flysikkerheden ved brug af hunde på lufthavnsområdet (vurderet på baggrund af metode beskrevet af Allan 2006), vurderes som medium, men indtil videre har hunde ikke afstedkommet farlige situationer eller været impliceret i kollisioner med fly (Hansen 2014 pers. medd.) (Se gennemgang af Københavns Lufthavns brug af hund:

<http://worldbirdstrike.com/Stavanger/Hunting%20dogs%20as%20a%20tool%20for%20the%20bird%20control.pdf>).

#### **6.4 Direkte kontrol - regulering**

I et bredere perspektiv vedrørende afværgning af forekomst af både fugle og dyr på lufthavne har regulering af gæs været anvendt som en almindelig type af forvaltningstiltag (Tracey 2012). Regulering kan ud over bortskydning udføres ved indfangning og aflivning, ved forebyggelse af yngleforekomst (fjernelse af reder og æg) eller ved hjælp af andre våben- eller fældetyper (Aphis 2011, RDS 2004, Baxter & Hart 2010). Lufthavnsarealer bør dog som udgangspunkt ikke indeholde egnede levesteder for ynglende eller fældende gæs, men lufthavne har i mange situationer været nødt til at regulere gæs, når andre afværgeforanstaltninger ikke har vist sig effektive (fx Salt Lake City WHMP 2004), eller når risikovurderinger bekræfter, at tilstedeværelsen af gæs ikke kan tolereres i en lufthavn (Carter 2001). Regulering af gæs i lufthavne er derfor normalt begrænset til lejlighedsvis regulering, fx ved overflyvende gæs (Baxter 2007), hvor gæs i lufthavnen ikke reagerer på andre metoder (CFR 2007), eller i situationer, hvor det skønnes, at andre skræmmemetoder vil øge risikoen for kollisioner med fly (Cleary m.fl. 2006).

Regulering ved skydning af uønskede fugle er en effektiv metode i sig selv, men er også en metode som kan forstærke effekten af andre sideløbende tiltag (Dolbeer m.fl. 1993, Ramaakrishnam & Mahesh-Kumar 2003). I Storbritannien blev daglige fourageringsbevægelser af canadagæs mellem nærliggende lokaliteter, som resulterede i flere flyvninger på tværs af en lufthavn, stoppet ved hjælp af en proaktiv indsats udenfor lufthavnen og ved anvendelse af haglgeværer til nedskydning af fugle, der krydsede lufthavnen (Baxter & Robinson 2007). I situationer, hvor gæs ikke kan forhindres i at krydse en lufthavn eller i at lande på lufthavnens område, vil regulering med skydevåben udgøre en effektiv sidste-øjeblikkelig mulighed til at fjerne risikoen.

#### **6.5 Integreerede strategier**

Alle undersøgelser af tiltag til forebyggelse eller bortskræmning af gæs eller andre fugle i lufthavne påpeger samstemmende, at integrerede programmer eller strategier, der involverer flere forskellige typer af tiltag, er mere effektive, end hvis der kun anvendes én bestemt type (fx Gilsdorf m.fl. 2002, Rusch m.fl. 1998, ACI 2013, Baxter & Hart 2010, Allan 1999, Hygnstrom 2010). I integrerede programmer bør rutinemæssigt indgå forvaltning af levesteder inden for lufthavnens grænser (damme, søer, åbne grøfter, rørskov etc., jf. ICAO bilag 14), samt bortskræmning og indfangning/regulering af fugle i et nødvendigt omfang. I forhold til forvaltning af gæs, der udgør en risiko for flysikkerheden, anbefales det generelt, at der gennemføres tiltag til at kontrollere forekomsten, ikke bare indenfor lufthavnsområder, men også i områder udenfor lufthavne, hvor integrerede forebyggelsesprogrammer ligeledes bør omfatte habitatmanipulation, kontrol af forekomst af fælde- og ynglefugle og/eller regulering, hvis dette skønnes nødvendigt (Fairaizl 1992, Allan m.fl. 1995, Smith m.fl. 1999, Baxter & Robinson 2007, Preusser m.fl. 2008).

## 7 Forvaltning af gæs i lufthavnes sikkerhedszoner

Forekomsten af et stigende antal gæs i specielt Nordvesteuropa og Nordamerika har foranlediget en stigning i både lokale og regionale konflikter med menneskelige aktiviteter og interesser gennem de seneste årtier. Generelt er konflikterne opstået i befolkede områder, hvor forekomsten af gæs har medført gener for landbruget, bynære naturområder og offentlige parker, villakvarterer, golfbaner og andre rekreative områder. Mens konflikter med landbruget normalt omfatter gæs, der i dagtimerne fouragerer på afgrøderne, omfatter konflikterne i mere bynære områder ofte forekomst i både dag- og nattetimerne, hvor gæssene overnatter i bynære søer.

Historisk set har reelle konflikter med gæs generelt været begrænset til landbrugsarealer i vinterhalvåret, hvor der forekom store antal trækkende og overvintrende gæs fra hovedsageligt arktiske og mere nordlige ynglemråder. I de seneste årtier er udviklingen dog gået mod større forekomster og et stigende omfang af konflikter året rundt. Denne udvikling skyldes flere ting. For det første, at stationære, bynære bestande i parker og naturområder er steget i antal, og at disse breder sig som ynglefugle og optræder året rundt i befolkede områder (jf. Väänänen m.fl. 2011). For det andet, at flere traditionelt arktisk ynglende gåsearter gennem de seneste årtier succesfuldt har etableret sig som ynglefugle i deres oprindelige overvintringsområder (Larsson m.fl. 1988). Dertil kommer, at forekomsten af gæs i nogen grad kan være selvforstærkende, idet der er eksempler på, at større forekomster af stationære, bynære gæs bliver opblandet med tiltrækkende flokke af vilde gæs (se Dolbeer m.fl. 2014) og derved øger forekomsten og potentielle konflikter i relativt bynære områder, såsom fx golfbaner, lufthavne, landbrug.

Konflikter med gæs har gennem de seneste årtier medført udarbejdelse af lokale forvaltningsplaner og tiltag til at reducere gener og risici forbundet med forekomst af gæs i en række lande (Kristiansen m.fl. 2005, jf. The Scottish Government 2011). En stor del af disse tiltag er målrettet forvaltning af gæs i bynære områder, hvor der fokuseres på at holde gæs ude og/eller skræmme dem væk fra fx parker og villahaver, men omfatter også egentlige bestandsreduktioner (jf. Smith m.fl. 1999). I forhold til landbrug har der været forskellige tiltag primært omfattende bortskræmning og fodring med henblik på at afværge skader, men også regulering og jagt har været taget i anvendelse (jf. Kristiansen m.fl. 2005).

Siden den meget omtalte nødlanding i Hudson River, New York i 2009, hvor et passagerfly kolliderede med flere canadagæs (Gibbons 2009), har lufthavne og luftfartsmyndigheder verden over haft øget fokus på forekomst og forvaltning af fugle, der kan være en risiko for flysikkerheden. Efter Hudson Riverulykken er der mange eksempler på, at man både indenfor og udenfor lufthavnsområder er gået mere drastisk til værks, ved fx at indfange og udrydde både lokalt forekommende bestande af gæs og andre rastende og overvintrende arter, som potentielt kan være en risiko for flysikkerheden. I Holland, har stigende forekomster af gæs nær Amsterdams Schiphol lufthavn medført, at der er blevet indfanget og aflivet tusindvis af gæs, samt at lufthavnen har udvidet sit sikkerhedsområde fra 13 km til 20 km (se Patijn & Vreeke 2012). I England foregår tilsvarende aktiviteter nær lufthavne for at begrænse forekomsten af specielt ynglende canadagæs (Baxter & Robinson 2007).

Der eksisterer kun meget få reelle nationale eller internationale forvaltningsplaner for gæs, som er målrettet løsning af konflikter med gæsebestande. Indenfor EU, Skandinavien, Island og Grønland er det kun Norge, Danmark, Holland og Skotland, der har nationale forvaltningsplaner for gæs eller for enkelte gæsearter. Der eksisterer dog regionale gæseforvaltningsplaner/politikker i Sverige, Tyskland og Italien (The Scottish Government 2011). Til sammenligning findes en regional forvaltningsplan for skadegås i Australien (Delaney m.fl. 2009).

I Europa er der iværksat en international adaptiv forvaltningsplan for kortnæbbet gås i 2012 med det mere langsigtede forvaltningsmål at bringe den hurtigt voksende bestand fra de nuværende ca. 80.000 fugle ned til ca. 60.000 fugle. Med en bestandsstørrelse på 60.000 fugle skønnes det, at bestanden ikke er truet, og at de stigende problemer med gæssenes fouragering på landbrugsafgrøder i Norge og Danmark vil blive reduceret til et tåleligt og forvaltningsbart niveau (Madsen & Williams 2012, Johnson & Madsen 2013, Madsen m.fl. 2015a). En bestandsreduktion har også sigte mod at beskytte de følsomme arktiske yngleområder på Svalbard mod overgræsning og slitage fra den øgede bestand af kortnæbbede gæs.

Eksisterende forvaltningsplaner og forvaltningstiltag rettet mod gæs har omfattet en lang række forskellige tiltag og metoder til løsning af opståede konflikter. Hvad enten disse tiltag er implementeret af lokale, regionale eller nationale myndigheder, med hjemmel i nationale eller internationale aftaler eller love eller udført af private lodsejere, foreligger der ikke nogen systematisk model for anvendelsen af forskellige tiltag. Kun princippet om, at konflikter med gæs i første omgang må løses med mindre drastiske midler og derefter med mere drastiske midler, er et udbredt anvendt koncept. Anvendte forvaltningstiltag iværksat mod konfliktløsning vedrørende forekomst af gæs kan generelt opdeles efter typen af tiltag og inddeles i følgende grupper: bestandsregulerende tiltag, ændringer i landbrugsdrift, habitatpleje og etablering af friområder for gæs samt skræmmetiltag og etablering af fysiske barrierer.

I det følgende gennemgås de forskellige anvendte metoder og muligheder for forvaltning, som kan implementeres på en større geografisk skala og rækker ud over definerede lufthavnsområder. Af naturlige årsager vil der for nogle typer af tiltag være et vist overlap med tiltag anvendt til at begrænse forekomsten af gæs indenfor lufthavnsområder, men er i det følgende søgt begrænset til at supplere de i afsnit 4 beskrevne metoder og tiltag.

## **7.1 Bestandsregulerende tiltag**

Bestandsregulerende tiltag omfatter en række metoder, der alle er målrettet mod at reducere antallet og dermed forekomsten af gæs. I sagens natur er bestandsregulerende tiltag markante og drastiske tiltag, som kan spænde fra at være målrettet til at udrydde lokale bestande og til at være begrænsende for væksten i en voksende bestand. Bestandsregulerende tiltag kræver for det meste tilladelse fra nationale myndigheder og sker under hensyntagen til internationale forpligtigelser i relation til artsbeskyttelse (EU's Fuglebeskyttelses direktiv (EU 2009), Bonn-, Ramsar- og Biodiversitetskonventionerne).

I områder hvor forekomsten af gæs forårsager konflikter, er bestandsregulerende tiltag generelt målrettet forekomsten af ynglende gæs, men flere af metoderne finder også anvendelse i forhold til konflikter med ikke-ynglende

gæs. Overordnet kan de mest anvendte metoder til bestandsregulering grupperes som tiltag, der 1) begrænser reproduktionen og 2) reducerer overlevelsen. Disse typer af tiltag omfatter fjernelse af reder og æg, oliering/punktering af æg, indfangning og aflivning eller flytning til andre områder samt regulering.

### 7.1.1 Begrænsning af reproduktion

#### Fjernelse af reder og æg

Formålet med at fjerne reder og æg er på kort sigt at begrænse antallet af gæs efter ynglesæsonen og på længere sigt at begrænse antallet af unge fugle, der rekrutteres som ynglefugle. Metodens effektivitet forudsætter en philopatrisk (stedtro) adfærd, hvor ynglende hunner vender tilbage til samme yngleområde livet igennem, hvilket udpræget forekommer hos gæs.

Fjernelse af reder kan ske i perioden mellem, gæssene anlægger reden, og til det første æg lægges. Denne periode kan omfatte fra én dag til en lille uges tid. Fjernelse af reder medfører dog normalt, at gæssene enten umiddelbart anlægger en ny rede et andet uforstyrret sted eller venter til et senere tidspunkt på sæsonen. Metoden er kun effektiv, hvis fjernelse af reder sker dagligt, da der løbende vil blive anlagt reder, hvor første æg kan blive lagt indenfor 24 timer. Fjernelse af reder skal derfor ske over en længere periode for at medtage reder af gæs, der eventuelt anlægger en ny rede i nærheden.

Indsamling af æg kan udføres ved enten at indsamle hele kuld eller ved at indsamle dele af kuld. Indsamles hele kuld, vil gæssene ofte lægge et nyt kuld, specielt hvis indsamling sker tidligt i yngle- eller rugeperioden. Systematisk gentagen indsamling vil sandsynligvis medføre, at gæssene opgiver at yngle.

Det vurderes, at redefjernelse kun er et effektivt tiltag i mindre områder, hvor potentielle redeplaceringer er overskuelige, da det er en tids- og mandskabskrævende opgave (Smith m.fl. 1999). Tilsvarende gør sig gældende for indsamling af æg. Metodernes effektivitet vil stige, hvis de gennemføres over en årrække, hvor også forstyrrelseelementet ved aktiviteten kan have effekt. Behovet for hyppig gentagelse kan dog også negativt påvirke andre ynglende fugle i det berørte område.

Erfaringer med indsamling af gåseæg har ikke vist sig specielt effektivt i relation til bestandsudviklingen af gæs. I Norge skyldes dette sandsynligvis usystematisk indsamling og størrelsen på undersøgelsesområdet (Kristiansen m.fl. 2005). Tilsvarende har ynglebestanden af bramgæs i Malmø, Sverige, fortsat vist markant fremgang på trods af indsamling af ca. 800 æg årligt over en fireårig periode (Bengtsson 2007).

#### Oliering, punktering eller rystning af æg

Formålet med oliering, punktering eller rystning af æg er, at gæssene gennemfører rugeperioden på æg, der aldrig vil klække. Ved at ruge på 'døde' æg trækkes rugeperioden ud i så lang tid, at gæssene ikke har tid eller resurser til at lægge og udruge et nyt, levedygtigt kuld æg.

Oliering af æg forhindrer, at ægget kan 'ånde' gennem æggeskallens porer, hvilket medfører, at embryoet dør (Pochop m.fl. 1998). Punktering af æg med en kraftigt nål kan ligeledes ødelægge embryoet, men medfører også en

naturlig bakteriel infektion, som vil ødelægge ægget. Kraftig rystning af æg ødelægger tilsvarende æggets levedygtighed.

Sprøjtning af æg med mineralsk olie kan ske både tidligt og sent i ynglesæsonen og være 100 % effektivt (Christens m.fl. 1995). Anvendelse af paraffinolie, som ikke skader den rugende fugls fjer, er ligeledes effektivt, men æggene skal dækkes fuldstændigt (Baker m.fl. 1993).

Oliering af æg har været en meget brugt metode til at regulere bestande, specielt i bynære områder, hvor ynglende gæs har været uønskede, eller hvor bestandene skulle reduceres (fx Christens m.fl. 1995). Oliering af æg er tidskrævende, men effektivt i mindre områder eller ved store tætheder af ynglende gæs. Det vurderes, at gennemførelse af årlige olieringer af æg kan begrænse væksten i en bestand (Baxter & Robinson 2007), men ikke er en effektiv metode til at reducere en bestands størrelse (Klok m.fl. 2010).

### **Sterilisation og kønsmanipulering**

Formålet med sterilisation og kønsmanipulering af gæs er at opretholde ønskede gåsebestande, men permanent undgå, at disse reproducerer sig.

Disse metoder anvendes primært på mindre flokke i bynære områder, hvor man fx i parker og lignende vil opretholde en stabil og 'dekorativ' bestand. Metoderne er omkostningstunge, da sterilisation skal ske ved operation, idet der ikke foreligger godkendelse af kemiske sterilanter til oralt brug på gæs (jf. Smith m.fl. 1999). Tilsvarende fordrer kønsmanipulering, at gæs indfanges, kønsbestemmes, og at gæs af det uønskede køn bliver bragt til et andet område eller aflivet.

Mens sterilisation af hanner i en bestand virker meget effektivt overfor reproduktiv succes og dermed er begrænsende for en bestands udvikling, er opretholdelse af kønsmanipulerede flokke ikke en effektiv metode, da forflyttede gæs kan søge tilbage og/eller de tilbageblevne gæs kan tiltrække andre gåseflokke sammensat af begge køn (Smith m.fl. 1999).

### **7.1.2 Reduceret overlevelse**

Gæs lever længe, og der er eksempler på fugle, der lever længere end 20 år. For at opretholde en stabil bestand skal hver enkelt gås erstatte sig selv én gang i løbet af dens levetid. Overlevelsen gennem det første leveår fra æg til voksen er normalt lav, men herefter er chancen for at overleve fra år til år relativt stor (fx Ebbinge m.fl. 1991, Clausen m.fl. 2001). Denne forskel betyder, at gåsebestande reelt består af en meget stor andel ældre, yngledygtige fugle og en mindre del unge fugle, og dermed også, at bestandsudviklingen hos gæs er meget mere følsom overfor ændringer i voksenoverlevelsen end overfor ændringer i ungeoverlevelsen.

Formålet med at reducere overlevelsen er at minimere antallet af yngledygtige gæs, som alle har en stor sandsynlighed for at leve og reproducere sig i mange år.

### **Indfangning og aflivning**

Indfangning af gæs kan ske på en række måder. Mest effektivt er fangster i gæssenes fældningsperiode midt på sommeren, hvor de over en periode på 2-3 uger ikke kan flyve. Fældende gæs søger ofte til uforstyrrede områder, hvor de forekommer i store flokke, og hvor de evt. vil kunne omringes og



drives sammen ind i opstillede fangstruser. På denne måde kan der fanges mange hundrede gæs på relativt kort tid. I Danmark fælder store antal af grågæs (bl.a. på Saltholm), mens fældende bramgæs findes i Sydsverige (bl.a. Malmø, jf. Bengtsson 2007, 2009, Christensen m.fl. 2015).

Udenfor fældningsperioden kan gæs fanges med kanonet. Dette sker mest effektivt, hvis der udlægges foder i dagene før fangst, da gæssene dermed vil koncentrere sig i fangst-feltet.

Som alternativ til net-fangst kan gæs indfanges efter bedøvelse med alphachloralose opblandet i udlagt foder (Woronecki m.fl. 1990, 1992, Woronecki & Dolbeer 1994). Alphachloralose er ikke dødeligt for gæssene, men bedøver dem 30-90 minutter efter indtagelse. Anvendelse af alphachloralose kan dog have utilsigtede effekter på andre arter, der har adgang til det udlagte foder, og bør derfor anvendes med omtanke.

Indfangning og gasning af fældende gæs er anvendt i mange lande, primært til regulering af stationære bestande i byer og bynære områder tæt på luft-havne (fx JFK La Guardia i USA; Gatwick i England; Dolbeer 2015). I Holland er metoden anvendt på store flokke af fældende gæs i området omkring Amsterdam Schiphol lufthavn ([http://www.dutchnews.nl/news/archives/2013/07/almost\\_10000\\_greyla\\_g\\_geese\\_rou/](http://www.dutchnews.nl/news/archives/2013/07/almost_10000_greyla_g_geese_rou/)), hvor gasning med kuldioxid er brugt til aflivning af indfangne gæs.

Ved fangst af fældende gæs er metoden enkel, effektiv og relativt billig per gås (Smith m.fl. 1999). Erfaringsmæssigt vil der dog ofte være en offentlig modreaktion mod sådanne reguleringer fra dyre- og naturbeskyttelsesorganisationer og evt. fra enkeltpersoner. Som alternativ til aflivning er det derfor forsøgt at transportere indfangne gæs til andre områder. Denne metode er effektiv overfor unge gæs, som endnu ikke er blevet fuldt præget på deres opvækstområde og kun i få tilfælde vender tilbage (Cooper 1986), mens det er påvist, at op til 70-90 % af de ældre gæs kan vende tilbage indenfor to år efter flytning (Cooper 1986, Keefe 1996).

Indfangning og aflivning af fældende gæs i Danmark kan i princippet være effektivt overfor stationære bestande i parker og byer samt overfor bestanden af grågæs. Hovedparten af de gæs og gåsebestande, der forekommer i Danmark, fælder i arktiske områder (kortnæbbet gås, bramgås, knortegæs, blisgås, sædgæs, canadagås), hvorfor fangst og aflivning i Danmark sandsynligvis vil ikke have nogen målbar effekt på bestandsstørrelse og -udvikling.

#### **Jagt og regulering ved jagt**

Overordnet set er jagt en bestandsregulerende faktor, der udenfor yngletiden medvirker til regulering af de gåsebestande, der har en jagttid. Hvor jagt historisk set var en væsentlig trussel mod flere af de europæiske gåsebestande i midten af 1900-tallet (fx Ebbinge 1991), er det nu bredt anerkendt, at det nuværende jagttryk på de nu store og stærkt stigende bestande har en meget begrænset effekt rent bestandsmæssigt (jf. Owen 1990, Cope m.fl. 2006). I erkendelse heraf er jagttiden på gæs blevet udvidet i nogle lande, herunder Danmark, og der er tilsvarende igangsat tiltag, der lokalt skal øge afskydningen af gæs gennem koordineret planlægning af gåsejagten (Kristiansen m.fl. 2005, Madsen m.fl. 2015a).

Jagt på gæs er generelt ikke målrettet løsning af konflikter forårsaget af store forekomster af gæs, men vil normalt kunne reducere forekomsterne af gæs i områder med mere intensiv jagt. I de lande og indenfor de måneder, hvor jagt på gæs er tilladt, kan jagt dermed være medvirkende til at mindske eventuelle lokale konflikter med gæs. Hvor jagt ikke nødvendigvis medfører en væsentlig numerisk reduktion i gåsebestandene, betyder den jagtligge forstyrrelse ofte forekomst af færre fugle, samtidig med at disse fortrænges til andre områder, enten lokalt eller længere væk, hvor en konflikt eventuelt kan gentage sig.

I erkendelse af at jagt under de seneste årtiers lovmæssige rammer ikke har været begrænsende for bestandsudviklingen af jagtbare gåsearter, har flere lande ændret lovgivningen og bl.a. udvidet jagtsæsonen, enten ved en tidligere start eller, som i Danmark, ved at udvide muligheden for gåsejagt på landarealer i slutningen af sæsonen (jf. BEK 442 2014). Med henblik på at reducere markskader fra gæs gennem mere intensiv jagt har man lokalt i Norge haft mulighed for at starte jagt tidligere end normalt, hvilket generelt har øget afskydningen, men også bevirket, at mange gæs hurtigt flyver fra området som følge af den jagtligge forstyrrelse (Kristiansen m.fl. 2005). Tiltag som tidligere jagtstart, tidsbegrænsninger i jagten over døgnet (fx morgen/aften), oprettelse af jagtlaug med ret til at sælge dagkort til gåsejagt og daglige afskydningsrater (bag limits) har været diskuteret i relation til at optimere bestandsregulering ved jagt og til at mindske lokale konflikter mellem gæs og landmænd (jf. Kristiansen m.fl. 2005).

I Danmark foregår der undersøgelser, hvor afskydningen af gæs søges optimeret gennem samarbejder mellem lodsejere, hvor der gennem sæsonen på skift er åben for jagt i delområder, men hvor der hele tiden findes friområder for gæssene, så disse ikke skræmmes væk efter få dage med jagt i hele området. Herved kan afskydningen øges, da gæssenes opholdstid indenfor jagtsæsonen forlænges ved, at gæssene ikke presses videre mod andre raste- og vinterområder. Sådanne tiltag kan være effektive i relation til forvaltning af enkelte arter og til løsning af lokale konflikter, men vurderes generelt ikke effektive i relation til en overordnet bestandsregulering (Kristiansen m.fl. 2005). Som nævnt indgår jagt som et aktivt element i den adaptive forvaltningsplan, der er implementeret for kortnæbbede gæs i Nordvesteuropa (Madsen & Williams 2012, Johnson & Madsen 2013).

Udenfor jagtsæsonen kan *regulering ved jagt* normalt ske efter indhentning af tilladelse, som gives under forudsætning af, at andre afværgemetoder er afprøvet, og hvor der er påviselig skade som følge af forekomst af gæs. For arter, der ikke er jagtbare i henhold til EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv (EU 2009, bilag I), er regulering ved jagt i øjeblikket den eneste mulighed for at påvirke uønskede forekomster ved afskydning.

I byer og bynære områder er muligheden for jagt normalt begrænset (ved lov) af hensyn til offentlighedens sikkerhed. Så mens jagt og regulering i natur- og landbrugsområder kan udføres af alle med gyldigt jagttegn og jagtret/tilladelse, sker regulering af gæs med våben i byområder kun i sjældne tilfælde og udføres kun af personer med specialtilladelse. En mere effektiv metode til bestandsregulering i byer og bynære områder, har været indfangning og aflivning af gæs.

Jagt og regulering ved jagt er effektivt (forstyrrende og bestandsregulerende) og i princippet udgiftsneutrale forvaltningstiltag, som med en bred folkelig og

interessebaseret fundering vil kunne anvendes i forvaltning af gæs indenfor både større og mindre områder. Jagt på gæs i Danmark er fastsat til perioden 1. september til 31. januar (BEK 442 2014), og der kan på baggrund af forudgående tilladelse reguleres grågås, blisgås og kortnæbbet gås i flok på ikke høstede marker i perioden 1. juli – 31. august, og bramgås i flok og canadagås på dyrkede marker i peiroden 1. januar – 29. februar (BEK 443 2014). I henhold til denne bekendtgørelse kan der dog også gives tilladelse til regulering hele året, bl.a. i henhold til luftfartssikkerheden. En sådan udvidet reguleringstilladelse er tidligere givet mht. regulering af grågås, bramgås og canadagås hele året i Dragør og Tårnby kommuner på Amager siden 2013 (BEK 204 2013) i erkendelse af, at en øget forekomst af store flokke af disse arter nær Københavns Lufthavn er en potentiel risiko for luftfartssikkerheden.

Mens det har været kutyme for koncessionsshavere at ansøge og få tildelt reguleringstilladelser på årlig basis for at tilgodese flyvesikkerheden indenfor lufthavnsarealer, har der ikke været præcedens for at give udvidede reguleringstilladelser til bekæmpelse af fugle i området ud til 13 km fra lufthavn. Det vurderes, at en udvidelse af mulighederne for regulering af gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder vil være et forvaltningstiltag, der kan bidrage til at reducere forekomsten af gæs i eksisterende kerneområder samt virke begrænsende i forhold til etablering af nye forekomster af gæs i både natur- og landbrugsområder.

En udvidelse af den regulære jagttid på gæs i et EU-land kan kun ske, hvis jagt foregår i perioden, fra årets unger er selvstændige, og frem til tidspunktet for forårstrækkets begyndelse eller etablering af yngleterritorier (jf. EU 2008). I Danmark starter forårstrækket for grågås 1. februar og for canadagås 21. februar, mens yngleperioden slutter hhv. 31. juli og 10. august (Pihl & Christensen 2014). Baseret på disse definerede perioder vil der være en administrativ mulighed for at åbne for jagt på både grågås og canadagås tidligere end 1. september og for canadagås forlænge jagtsæsonen frem til d. 19. februar uden at komme i konflikt med de fælleseuropæiske retningslinjer i forhold til Fuglebeskyttelsesdirektivet (EU 2009).

Administrativt kan mere liberale reguleringsmuligheder styres ved fx at fastsætte specifikke perioder (formiddag, aften, bestemte måneder etc.), ved kun at være tilladt på flokke over en bestemt størrelse, fx mere end 5 individer, ved kun at må foretages på bestemte afgrødetyper eller kun gives for mindre områder, hvor en risikovurdering i forhold til flysikkerheden påpeger potentielle konflikter etc. (jf. specifikationer i BEK 204 2013).

## **7.2 Ændringer og tilpasning af landbrugsdrift**

Formålet med at ændre eller tilpasse landbrugsdriften er at reducere disse arealers tiltrækning på gæs, enten i form af ændret afgrødevalg (lavere fødeværdi for fødesøgende gæs), reduceret fødetilgængelighed (ændret landbrugspraksis og bortskræmning) eller anvendelighed som fødesøgningsområde (ændret områdestruktur).

Gæs er planteædere og finder traditionelt deres føde på arealer med lav græsbevoksning. Intensivt landbrug med store åbne markarealer med godt udsyn mod prædatorer, gødskede og næringsrige græsningsarealer med højt forædlede og energirige vintersædsplanter samt spild efter høst udgør et lukrativt, lettilgængeligt spisekammer for gæs stort set året rundt.

Idet gæs optræder i store flokke i traditionelle yngle-, raste- og overvintningsområder, er markskadeproblematikken ikke noget nyt fænomen (se fx Summers & Hillman 1990, Percival & Houston 1992, Wallin & Milberg 1995). Omfanget af markskader er dog steget markant som følge af gåsebestændenes fremgang og ændrede fænologi, hvilket afspejles tydeligt i stigende udbetalinger til kompensation for produktionstab i relation til skader fra gæs. I Holland er skadeserstatningen til landmænd steget fra 203 K€ i 2001 til 1.235 K€ i 2008 (Klok m.fl. 2010), og i Sverige fra <50 K€ i 1997 til >300 K€ i 2008 (Hake m.fl. 2010). Dertil kommer, at forebyggende foranstaltninger til reduktion af markskader fra græssende fugle (gæs, svaner) også udgør væsentlige beløb. I Sverige blev der fx brugt ca. 200 K€ på sådanne tiltag i 2008 (Hake m.fl. 2010).

### 7.2.1 Ændret afgrødevalg

Landbrugsafgrøder er oftest af højere fødeværdi end naturlige græsser, og gæs vil naturligt søge at optimere deres energiindtag og opsøge disse (Madsen 1985, Brunckhorst 1996, Washburn & Seamans 2012). Et ændret afgrødevalg vil derfor ikke forhindre forekomst af gæs, men optimalt kunne reducere forekomsten væsentligt (jf. Axelsson 2004). Tiltrækningen af gæs til landbrugsarealer kan dog variere alt efter afgrødetype og vækststadiet og også være påvirket af udbuddet af alternative fødesøgningsmuligheder på omkringliggende landbrugsarealer.

Overordnet har undersøgelser vist, at hvede og byg er mere attraktivt for gæs end rug og havre (Kjellander m.fl. 2003, Axelsson 2004). Blandt græsarter er det tilsvarende vist, at grågæs foretrækker engsvingel, raigræs og timoté frem for hundegræs (Hatten m.fl. 2004), mens canadagæs også foretrækker nogle græsarter frem for andre (Washburn & Seamans 2012). Hvis valg af afgrøder i et lokalområde skal virke mindre tiltrækkende på gæs, skal afgrødevalget og den sæsonmæssige variation i både afgrødernes værdi og tilgængelighed tilpasses og planlægges i forhold til gæssenes forekomst.

Forskelle i fødepræference overfor afgrøder mellem de enkelte gåsearter skal også tilpasses lokale forskelle i arternes forekomst. Fx har en svensk undersøgelse vist, at grågæs forekom i lavere antal end forventet på korn- og rapsmarker gennem sommeren og efteråret i forhold til disse typers relative arealandel, mens canadagæs tilsvarende forekom i lavere tal end forventet på marker med korn, raps, ærter og på stubmarker, men i forårsperioden (Axelsson 2004). Begge arter forekom i højere antal end forventet i ferske vådområder og på fugtige græsarealer gennem forår og sommer, men ikke om efteråret (Axelsson 2004).

Anvendelse af specielle sorter af korn, der enten høstes tidligt eller sent på sæsonen, kan også anvendes, så flere marker eller et større område gøres mindre tiltrækkende på gæs, enten ved at gæssene når at trække videre inden høst, eller ved at forekomsten af gæs efter høst er væsentligt reduceret. I et eksempel fra Sverige anvendtes en tidlig moden sort af byg, som høstes før gæssene ankommer til området. De høstede stubmarker tillades uforstyrret at blive udnyttet af gæs og svaner, og derved undgås skader på mere følsomme afgrøder i lokalområdet (Hake m.fl. 2010). På denne måde kontrolleres forekomsten lokalt.

Landbrugets valg af afgrøder er i vid udstrækning styret af økonomi, men underlagt bestemmelser for fx gødskning, sprøjtning og sædskifte. Lokalt eller

regionalt kan afgrødevalget være domineret af specielle afgrøder, fx sukkerroer og kartofler, som dyrkes ud fra kontraktlige forpligtigelser, men hvor høst resulterer i et for gæs attraktivt "spild". Landmænd, der dyrker afgrøder, der har en mindre tiltrækning på gæs, vil derfor kunne opleve et økonomisk tab i form af mindre tilskud fra EU til denne afgrøde eller som følge af et lavere høstudbytte. En øget brug af afgrøder, der er mindre attraktive for gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder, kan sandsynligvis kun forventes, hvis landmændene kompenseres for sådanne økonomiske tab.

### 7.2.2 Fødetilgængelighed

På landbrugsarealer fouragerer gæs på både nyspirede vinter- og vårafgrøder, græsmarker og på spild efter høst. En reduktion i tilgængeligheden af disse fødekilder vil kræve en ændring med hensyn til både afgrødetyper og dyrkningspraksis.

En ændret landbrugspraksis mod en mere udbredt anvendelse af vårsæd, hvor arealerne henligger som sort pløjejord i efterårs- og vintermånedene, vil minimere fødetilgængeligheden og generelt gøre sådanne arealer langt mindre attraktive for gæs og andre fugle i perioden efter høst. Med et krav om at 65 % af landbrugsarealet skal have et grønt vinterdække for at mindske udvaskning af næringsstoffer (jf. handleplaner under Vandmiljøplan 1), er det dog uvist, om en sådan ændring er mulig i praksis, med mindre der er andre afgrøder, der kan anvendes som vinterdække, eller der findes direkte dispensationsmuligheder.

Græsarealer til høslet eller til kreatur- og fåreafgræsning kan være attraktive for flere gåsearter (jf. Axelsson 2004). Disse arealer findes på både fed og mager jord. Vandlidende og fugtige områder langs åer og ved søer udgør en attraktiv habitat for gæs og vil ofte have et indslag af naturlige græsarter og urter. Moderne landbrugsmaskiner er generelt meget effektive til at høste de forskellige afgrøder, men spild efter høst af fx korn, majs eller roer vil altid forekomme og dermed udgøre en attraktiv fødekilde for gæs. Som eksempel kan nævnes, at i Sydsverige har sædgæs, canadagæs, grågæs og især bramgæs gennem de seneste 15 år i stigende grad udnyttet sukkerroemarken (Kampe-Persson 2013). Dette er et resultat af, at den moderne, mekaniske høst tillader, at gæssene kan fouragere på spild efter roehøst, hvor fintsnittede roetoppe efterlades på markerne efter optagning af roer. Tilmed foregår roehøsten over en lang periode, hvorved der til stadighed skabes nye arealer med roeffald, som kan udnyttes af gæssene. (se fx <https://www.youtube.com/watch?v=V1TKbMM1C9s>). Tilsvarende er de kortnæbbede gæs i stigende grad begyndt at udnytte spild efter høst af majs. Dette har været medvirkende til, at gæssene nu forekommer længere inde i landet, væk fra de traditionelle kystlokaliteter i Vestjylland (Madsen m.fl. 2015c).

Et reduceret spild efter høst vil begrænse fødeudbuddet, men en begrænsning af perioden efter høst, hvor føden er tilgængelig, er ligeså væsentlig. I områder, hvor gæs forekommer i store tal, vil indgåelse af aftaler med landmænd, om at pløjning af marken gennemføres umiddelbart efter høst, medføre, at fx spildkorn gøres utilgængelig. Sådanne tiltag er gennemført i bl.a. Holland, hvor landmænd i området omkring Amsterdam Schiphol lufthavn har indgået aftaler med lufthavnen om at pløje arealer inden for 48 timer efter høst for at reducere forekomsten af gæs. Den hollandske regering betaler landmændenes økonomiske krav for aftalen.

### 7.2.3 Landbrugsstruktur

Strukturen i landbruget i Nordvesteuropa har siden midten af 1900-tallet ændret sig væsentligt mod større og større produktionsenheder og med meget større markenheder. Landbrugsarealet er desuden udvidet til at omfatte tidligere ikke-dyrkede områder, som er blevet landbrugsmæssigt rentable gennem dræning og gødskning. Samtidig har produktionen ændret sig til mere udpræget at omfatte vinterafgrøder, hvor det tidligere var vårafgrøder, der dominerede, og afgrøderne er fremavlet og gødet til et højere energi- og næringsindhold (jf. Lipsky 1992, Robinson & Sutherland 2002, Newton 2004, jf. Danmarks Statistik udateret).

Kombination af energirige planter, der er tilgængelige gennem hele vinterperioden, og markernes store størrelse udgør en optimal habitat for fødesøgende gæs. En ændring i landsbrugsstrukturen mht. til at reducere forekomsten af gæs kunne være at reducere størrelsen på de enkelte marker.

Gæs foretrækker at søge føde på marker på mere end 5 ha, hvor de har frit udsyn til eventuelle prædatorer og forstyrrelser (Vickery & Gill 1999). Denne naturlige forsigtighed betyder normalt, at selv på store marker holder gæsene en vis afstand til skel og markkanter, hvorfor de primært opholder sig på de centrale dele af marken. Mindre markenheder adskilt af læhegn eller bevoksede grøfter vil derfor virke mindre tiltrækkende på fødesøgende gæs, specielt hvis større marker findes i umiddelbar nærhed.

Erfaringsmæssigt registreres gæs oftest i størst koncentration på fugtige og våde dele af dyrkede landbrugsarealer, hvilket sandsynligvis hænger sammen med et behov for indtag af væske ved fouragering på proteinrig føde. Selv indenfor enkelte marker ses ofte, at gæs opholder sig i eller lige omkring de fugtigste områder, eller at tiltrækkende gæs slår sig ned her som det første sted. Effektiv dræning af vandlidende eller fugtige områder vil potentielt kunne reducere sådanne områders tiltrækning på gæs og dermed reducere forekomsten.

### 7.3 Friområder for gæs

Oprettelse af friområder eller reservater for gæs har været anvendt i gennem mange år og i mange lande, som tiltag mod stigende problemer med gæs på landbrugsarealer (fx Vickery m.fl. 1994, Kristiansen m.fl. 2005, Cope m.fl. 2006). Ofte udlægges sådanne arealer i allerede udyrkede områder eller på de mindst attraktive landsbrugsarealer. Der er dog eksempler på at reelle landbrugsområder, evt. mod økonomisk compensation, er udlagt som friområder. I Sverige er fx 1-6 marker på 5-20 ha blevet udlagt som friområder for gæs og traner, hvor areal og antal marker er tilpasset antallet af fugle og omfanget af markskader i området (Axelsson & Modin 2006, Hake 2006).

Udlagte friområder kan normalt ikke trække alle gæs væk fra omkringliggende landbrugsarealer, hvor der stadig vil kunne forekomme gæs og markskader (Cope m.fl. 2006). Forsøg i Norge viste, at andelen af bramgæs på ikke-dyrkede friområder steg fra ca. 60 % til godt 80 %, efter at nye friområder blev oprettet (Kristiansen m.fl. 2005), og en tilsvarende tendens er registreret for grågæs, efter at nye friområder blev oprettet (Tulner 1999).

Tiltrækning af gæs til friområder kan optimeres gennem udformning og forvaltning. Generelt foretrækker de fleste gæsearter arealer på mindst 5 ha nær eksisterende overnatningspladser og med minimal forstyrrelse (Vickery & Gill

1999). Områdernes værdi for gæs kan ligeledes øges gennem kreaturgræsning, høslet og gødskning. Direkte fodring er også et tiltag, der effektivt kan afholde gæssene fra at opsøge andre landbrugsområder (Hake m.fl. 2010).

Al erfaring med gæs' udnyttelse af friområder eller reservater viser, at disse områders betydning øges markant, når der gennemføres skræmmetiltag i de tilstødende landbrugsområder (Kristiansen m.fl. 2005, Eerbeek 2013, Hake m.fl. 2010). Har gæs uforstyrret adgang til landbrugsarealer med næringsrige afgrøder, vil disse føderessourcer dog til stadighed blive udnyttet på trods af oprettelse af friområder.

## 7.4 Skræmmetiltag

Bortskræmning af gæs er generelt et effektivt tiltag overfor akutte lokale problemer, men er ikke et tiltag, der permanent løser konflikter i et større område og gennem en længere tidsperiode. I simpel form medfører bortskræmning normalt kun, at et problem flyttes til andre nærliggende områder, og ofte vil gæs vænne sig til de anvendte bortskræmningsmetoder og vende tilbage (Summers & Hillman 1990, Aubin 1990).

Der er anvendt et utal af forskellige metoder til bortskræmning af gæs (se Conover 2002 for oversigt). De hyppigst anvendte metoder er gas-kanoner, tidsindstillede automatisk oppustelige fugleskræmsler, træfigurer, fyrværkeri, andre akustiske effekter og flag (Heinrich & Craven 1990, Smith m.fl. 1999, Axelsson & Modin 2006, Eerbeek 2013). Mere ressourcekrævende tiltag er aktiv bortskræmning ved jagt, brug af hunde eller ansættelse af personer til at udføre bortskræmning (Smith m.fl. 1999, Hake m.fl. 2010). Erfaringer med bortskræmning siger, at disse tiltag er mest effektive, hvis der anvendes flere forskellige metoder (Ruger 1985), hvis de foregår usystematisk i et større område, og hvis der findes friområder, hvor gæssene kan opholde sig uforstyrret efter at være blevet bortskræmt (Vickery & Gill 1999, Smith m.fl. 1999, Cope m.fl. 2006).

Indenfor akustiske skræmmeeffekter har der været en udvikling fra jævnt gentagne afgivelser af høje lyde mod mere differentieret og målrettet bortskræmning, hvor skræmmelyde kun udløses på de tidspunkter hvor fuglene forekommer. Denne udvikling modvirker fuglenes evne til at tilpasse sig forudsigelige skræmmemetoder, og er til langt mindre gene for omgivelserne. Akustisk bortskræmning udløst af lyde afgivet fra gæs er under udvikling, og sådanne apparater er nu udviklet til at kunne genkende og reagere på både arts- og adfærdsspecifikke lyde (Steen m.fl. 2012, 2014). Kobling af lydgenkendelse med visuel genkendelse er tilsvarende under udvikling hen imod mere selektiv og effektiv akustisk bortskræmning (Steen m.fl. 2013).

Andre bortskræmningstiltag, der har været taget i anvendelse mod forekomst af gæs, har omfattet brug af balloner med store øjne, drager, levende fugle (falke, svaner, ugler), både og biler, i naturlig størrelse såvel som små radiostyrede maskiner, og kemiske stoffer (repellanter) (jf. afsnit 5.3; se Smith m.fl. 1999 for en oversigt, Erickson m.fl. 1990).

## 7.5 Fysiske barrierer

Formålet med at etablere fysiske barrierer er at holde gæs fra at flyve eller gå ind på områder, hvor de er uønskede. Fysiske barrierer omfatter mange forskellige tiltag, fra ændring af kystforhold til etablering af beplantning af bu-

ske og træer og til opsætning af forskellige typer af hegn og plastikbånd. Metoderne er anvendt både i forbindelse med landbrugsarealer og i bynære parker og anlæg.

Fra søer er der ofte uhindret adgang til åbne græsarealer, som udnyttes af tilstedeværende gæs. Opbygning af kystskrænter, som forhindrer direkte adgang for voksne fugle, men især for små gæslinger, kan nedsætte forekomst og gener fra gæs på tilstødende arealer. Beplantning med lave buske og træer langs søbredder, vil i nogen udstrækning forstærke barriereeffekten. Ved mindre søer (<0,2 ha) vil beplantning med høje træer kunne forhindre gæs i at foretage indflyvning. Generelt virker kystmodificering og beplantning som tiltag mod forekomst af gæs kun på mindre arealer, og hvor antallet af gæs er lavt, fx i byer og parkanlæg, hvor man vil forhindre gæs i at etablere sig (Smith m.fl. 1999). Allerede etablerede gæsebestande vil oftest tilpasse sig de ændrede fysiske rammer, og om muligt drage fordel af disse ved fx at finde nye muligheder for redepladser, skygge etc. (Smith m.fl. 1999). Etablerede barrierer, der hindrer adgang mellem vand og land har størst effekt på forekomst af fældende gæs, da disse i denne periode ikke kan flyve og dermed har behov for hurtig flugt i løb fra forstyrrelse eller prædatorer, når de fouragerer på land (jf. Gosser m.fl. 1997).

Opsætning af hegn omkring eller net over mindre søer er anvendt til at holde gæs både inde i eller ude. Af praktiske årsager er anvendelsen af hegning og overdækning hyppigst anvendt i byparker og ved anlæg såsom golfbaner og lufthavne. I landbruget er hegning dog blevet brugt i områder hvor yngleområder for gæs ligger tæt op ad dyrkede marker. Hegning har i sådanne tilfælde været relativt succesfuldt, idet det hindrer gæssene og deres gæslinger i at søge føde på markerne i perioden efter klækning (Hake m.fl. 2010). Opsætning af plastikbånd har tilsvarende haft nogen succes i forhold til at holde gæs væk fra marker (Bjørn 1987), men virker primært overfor indflyvende gæs og ikke gæs, der går ind over skel (Shimmings & Hatten 1997). Som for andre skræmmemetoder er det også påvist, at gæs gradvist vænner sig til opsatte plastikbånd (Summers & Hillman 1990).

## 7.6 Rekreative aktiviteter

Ved lufthavne, hvor større søer og marine områder ligger indenfor sikkerhedsafstanden på 13 km, vil oprettelse eller udpegning af kystnære zoner til rekreative aktiviteter såsom kite-surfing, vindsurfing, vandski og vandscooter kunne reducere forekomsten af gæs gennem forstyrrelsen fra disse aktiviteter. Med en dokumenteret forstyrrende effekt på forekomst af vandfugle vil sådanne tiltag kunne bidrage i et samlet forvaltning-scenarium. Det bør dog overvejes om sæsonmæssige variationer i sådanne aktiviteter må forventes at falde sammen med forekomsten af gæs i et givet område.

På landarealer vil oprettelse af rekreative anlæg for fx motor- og motocrosscykler, golfbaner og skydebaner tilsvarende kunne reducere værdien af et areal for gæs og andre fugle. Endelig vil en placering af større vejstrukturer, udbygning af kontorfaciliteter/forretningscentre eller pladskrævende industriområder i lufthavnens nærområde være optimalt set i forhold til et områdes tiltrækning på gæs og andre fugle. I sagens natur ligger beslutninger vedrørende arealanvendelse, infrastruktur og byplanlægning ud over lufthavnens og luftfartsmyndigheders kompetence. En proaktiv vurdering af sådanne tiltag vil dog kunne være en fordel i relation til at påvirke fremtidige beslutningsprocesser og eventuelle høringsrunder på fremtidige planforslag.



## 8 Forvaltning af gæs omkring lufthavne

Som tidligere nævnt har Trafik- og Byggestyrelsen og koncessionshavere af lufthavne begrænsede muligheder for at påvirke arealforvaltningen udenfor lufthavnenes hegnede områder. Med et defineret sikkerhedsområde ud til 13 km fra landingsbanerne omfatter lufthavnenes interesseområde et samlet areal på ca. 530 km<sup>2</sup>, hvoraf selve lufthavnsarealet normalt vil udgøre mellem 2 og 5 km<sup>2</sup>. Afhængig af lufthavnenes placering vil store dele af det omkringliggende areal normalt omfatte både aktive landbrugsområder, bymæssig bebyggelse, natur- og skvområder, søer og eventuelt havområder. Der vil også være tilfælde, hvor større, fredede naturområder eller fuglebeskyttelsesreservater ligger indenfor 13 km's afstand fra lufthavne, som fx ved Købehavn og Ålborg lufthavne.

Af hensyn til flysikkerheden vil det optimale mål for en forvaltning af gæs være, at der ikke forekommer gæs indenfor sikkerhedsområdet. Dette gælder forekomster af ynglende, fældende, rastende og overvintrende gæs, som potentielt vil over- eller gennemflyve området på træk eller under lokale bevægelser. Et sådant mål er imidlertid urealistisk, da der altid vil forekomme områder indenfor lufthavnes sikkerhedsområder, som vil være attraktive og dermed potentielt vil kunne tiltrække gæs. Desuden vil det ikke være muligt at forhindre mere tilfældige forekomster af gæs. Et mere realistisk mål for gæseforvaltning indenfor lufthavnenes sikkerhedsområder vil derfor være at reducere forekomsten af gæs i området mest muligt gennem en aktiv forvaltning.

Det vil være meget vanskeligt at sætte faste eller fælles forvaltningsmål for lufthavne, fx angive et maksimalt antal ynglende eller fødesøgende gæs, som kan accepteres indenfor et sikkerhedsområde, da arealanvendelse og naturindhold vil være meget forskelligt mellem lufthavne, som dermed også er forskellige mht. tiltrækning og forekomst af gæs. Andre forvaltningsmæssige udfordringer ligger i det faktum, at der normalt vil være et stort antal lodsejere indenfor sikkerhedsområderne, som alle har forskellig praksis og ønsker til arealanvendelsen, hvilket ikke altid harmonerer med en lufthavns ønske om at minimere risikoen for bird strikes. Derudover har lufthavne ikke nogen retslig hjemmel til at påvirke arealanvendelsen udenfor lufthavnenes hegnede områder. Lufthavne kan dermed alene påvirke arealanvendelsen gennem afgivelse af høringssvar og indsigelser i forbindelse med arealplanlægning og gennem dialog og samarbejde med myndigheder, lokale producentorganisationer og lodsejere.

Behovet for forvaltning af gæs i lufthavnenes sikkerhedsområder kan for de fleste arter forventes at stige i de kommende år. Dermed vil der også være et stigende behov for, at forvaltningen, ud over viden om bird strikes, baseres på en risikovurdering. Der er dermed behov for detaljeret viden om de enkelte arters forekomst og fænologi, hvilket forudsætter monitoring. En effektiv forvaltning vil tilsvarende kunne optimeres ved at opsætte klare forvaltningsmål, anbefalinger og retningslinjer for 'best practice'. Dette kan med fordel gennemføres ved etablering af mere formelle organer med deltagelse af lokale interessenter, lufthavne og offentlige myndigheder, hvor (konflikt)forvaltning af gæs kan målrettes, struktureres og koordineres.

En mulig struktur for forvaltning af gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder vil med fordel kunne baseres på principperne i en aktiv adaptiv forvaltning (jf. Madsen & Williams 2012), der grundlæggende er baseret på omfattende interessentinddragelse. Her vil man kunne beskrive klare forvalt-

ningsmål baseret på løbende risikovurderinger, idet disse tilpasses på baggrund af opnåede erfaringer med iværksatte forvaltningstiltag.

## 8.1 Risikovurdering

En vurdering af sikkerheden for gennemførelse af flytrafik vil grundlæggende skulle baseres på risikoen for bird strikes, omfattende hyppighed, og hvor og hvornår disse forekommer. Dertil bør inddrages viden om forekomsten af gæs, deres bevægelser samt habitat- og fødevalg indenfor sikkerhedsområdet. En samlet vurdering kan dernæst lede til en udpegning af risikoarter, af bestemte konfliktområder og perioder med høj risiko.

### 8.1.1 Bird strikes

Lufthavne er forpligtigede til at registrere forekomsten af bird strikes i henhold til BL 3-16. Der foreligger således data, der umiddelbart kan inddrages i en risikovurdering, idet disse som minimum omfatter alle registrerede bird strikes. Gæs kan være registreret som en samlet gruppe, men ideelt bør registreringerne være opdelt på art. En beregning af hyppigheden af bird strikes kan baseres på antal bird strikes per flyoperation, mens alvorligheden af bird strikes eventuelt kan indgå i en risikovurdering baseret på type af skade, de forvolder på fly og/eller omkostninger ved reparation, afbrudt start etc.

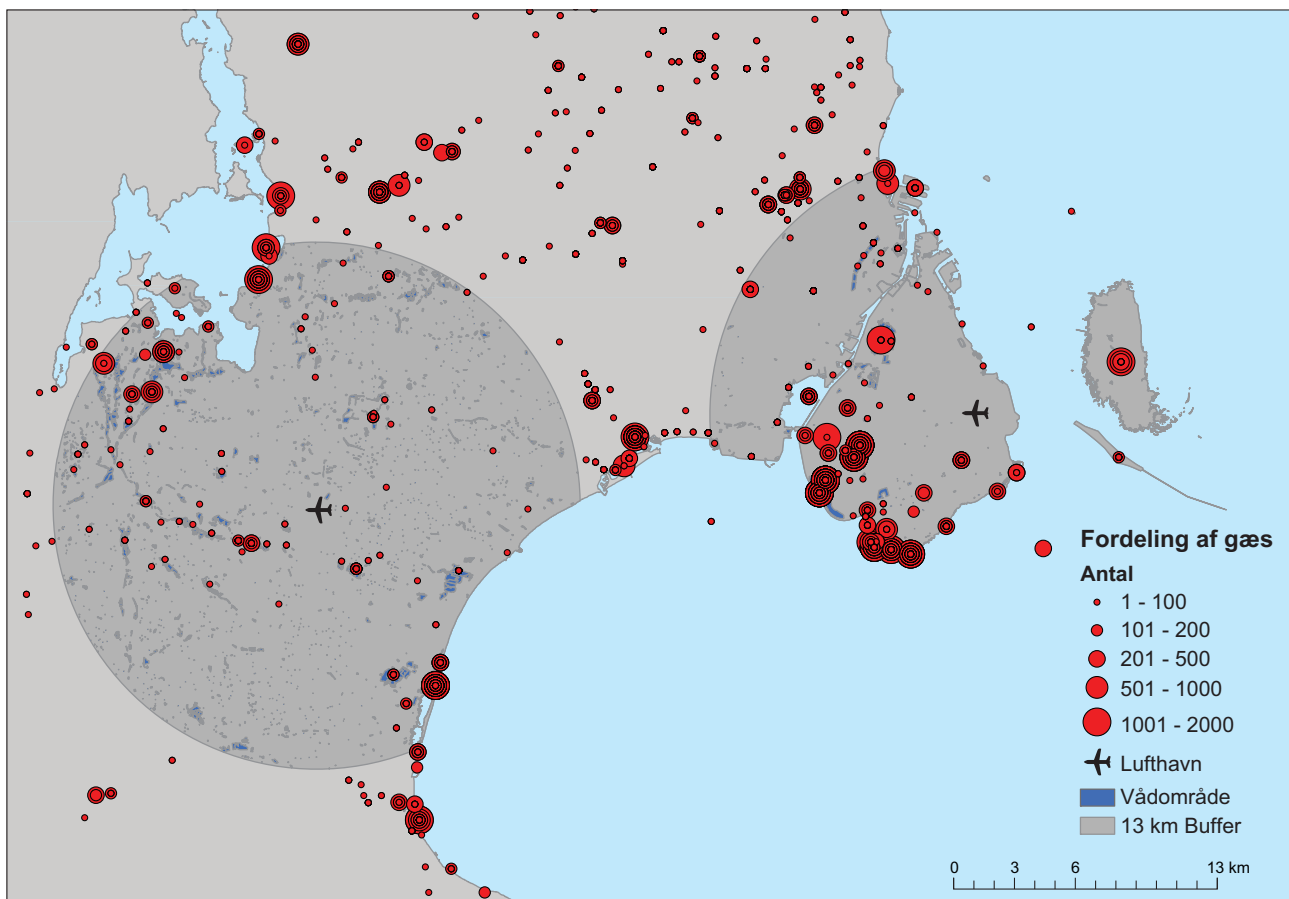
Eksisterende bird strike-data bør anvendes til at vurdere, om risikoen for kollisioner med gæs forekommer med højere sandsynlighed indenfor bestemte årstider, og om de forekommer mere hyppigt på bestemte tider af døgnet, fx morgen eller aften. Findes der tilstrækkelige data, kan der eventuelt udarbejdes en risikovurdering for de enkelte flyvefaser (start/landing) eller for specifikke landingsbaner.

Der findes forskellige egnede metoder til udarbejdelse af risikovurderinger på baggrund af registrerede bird strikes, men disse er normalt udviklet til samlede risikovurderinger af fugleforekomster og ikke specifikt til gæs. I Københavns Lufthavn anvendes fx en modificeret version af en risikovurderings-model udviklet af Allan (2006). Med få registrerede bird strikes med gæs i Danmark vil en samlet national statistik eventuelt kunne bidrage til belysning af overordnede mønstre i forekomsten af bird strikes med gæs. Der kan tilsvarende indhentes bird strike-data fra andre lande til sammenligning og verifikation af overordnede mønstre.

### 8.1.2 Antal og forekomst

Uden en bird strike-statistik baseret på et større antal strikes med gæs vil viden om antal og forekomst af gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder normalt udgøre den væsentligste datakilde i en risikovurdering.

I Danmark er udtræk fra nationale databaser baseret på frivillig indrapportering af observationer af gæs umiddelbart tilgængelige, fx via DOFbasen ([www.dofbasen.dk/](http://www.dofbasen.dk/)) og Fugleognatur ([www.fugleognatur.dk/](http://www.fugleognatur.dk/)). Der findes således oplysninger om forekomster af ynglende, rastende og overvintrende gæs på et meget detaljeret geografisk niveau. Ved simpel datasortering kan opnås et grundlæggende overblik over sæson- og år til årvariation i forekomsten af både ynglende og trækkende gæs, evt. baseret på lokalitetsniveau. Et eksempel på forekomsten af fødesøgende og rastende gæs omkring København og Roskilde lufthavne i 2014 er vist i Figur 13.



**Figur 13.** Fordelingen af gæs (alle arter) registreret i DOFbasen igennem 2014. Figuren medtager kun observationer af fødesøgende og rastende fugle. Sikkerhedszonen på 13 km omkring lufthavnene er vist.

Afhængig af behov kan eksisterende data på antal og forekomst af gæs indenfor et sikkerhedsområde suppleres med mere målrettet monitoring af gæssenes præferens for marker med specifikke afgrøder, spredning fra fælles overnatningspladser, døgnbevægelser og kortlægning af foretrukne trækcorridorer.

I den sammenhæng er det specielt vigtigt at få afklaret, om eventuelle konflikter med gæs skyldes forekomst af fx lokale ynglefugle, trækkende eller overvintrende gæs. En sådan afklaring er essentiel for at undgå at inddrage forekomster, der ikke er umiddelbart problematiske og forvaltningskrævende, i risikovurderingen. Sådanne overvejelser vil specielt være gældende, hvor større naturfredninger, fuglebeskyttelsesreservater og strandenge med større forekomster af gæs findes indenfor en lufthavns sikkerhedsområde. Et eksempel er undersøgelser af bevægelser hos ynglende bramgæs på Saltholm ud for Københavns Lufthavn (Christensen m.fl. 2015).

### 8.1.3 Arealudnyttelse

En risikovurdering bør inddrage en overordnet kortlægning af den nuværende og eventuelt forventede fremtidige arealudnyttelse indenfor lufthavnens sikkerhedsområde. Formålet vil være, sammenholdt med gæssenes udnyttelse, at kunne afklare og fokusere den direkte forvaltningsindsats og samtidig oparbejde viden om, hvor forventede konflikter med gæs vil kunne forekomme på sigt.

En kortlægning af arealudnyttelsen bør omfatte eksisterende og planlagte bebyggede områder, landbrugsarealer, fredede naturområder, reservater og lukkede militærområder, vådområder samt regulerede aktiviteter såsom kite-surfing, kajak, sejlads, jagt og fiskeri etc.

For landbrugsarealer vil information om regionale forskelle i afgrødevalg, jordbearbejdnings- og høstmetoder, være væsentlig i en risikovurdering, når den sammenstilles med viden om gæssenes foretrukne fødevalg. For større beskyttede områder kan inddrages oplysninger om arealpleje og -forvaltning med henblik på at belyse forekomsten af gæs.

Gæs forekommer hyppigt i tilknytning til vådområder, omfattende søer, fugtige enge, ådale og moser. Vådområder udnyttes som både raste- og fødesøgningsområder, mens større søer typisk benyttes som overnatningsplads. Ynglende gæs vil kunne forekomme i tilknytning til søer, hvor der findes mulighed for sikker og prædatorfri redeplacering. Udformning og størrelse af vådområder påvirker forekomsten af gæs, og det er på baggrund af analyser af bird strikes med fugle tilknyttet vådområder vurderet, at søstørrelser ikke bør overskride 0,5 ha og mose/engarealer 1-5 ha indenfor 6-13 km fra en lufthavn og være mindre på afstande under 6 km (Christensen 2008, Christensen & Hounisen 2015). Der henvises til Christensen & Hounisen (2015) for en mere detaljeret diskussion af flysikkerheden i relation til forekomst og placering af vådområder nær lufthavne.

## 8.2 Forvaltningsmål

Opsætning af forvaltningsmål for en given lufthavn må baseres på en konkret risikovurdering, der omfatter potentielt fremtidige konflikter som følge af en forventet udvikling i forekomsten af gæs, samt udarbejdes under hensyntagen til eventuelt opsatte nationale og internationale forvaltningsmål.

På en sådan baggrund kan der opstilles konkrete forvaltningsmål for en lufthavn, som fx kan være forekomsten af et bestemt (maximalt) antal gæs indenfor området eller en acceptabel (lav eller reduceret) bird strike-hyppighed. Forvaltningsmålet eller målene kan variere fra nul-tolerance for forekomst af ynglende og/eller rastende gæs og ingen forekomst af bird strikes med gæs til fastsatte antal eller værdier, som vurderes acceptable og realistiske. Afhængig af den overordnede risikovurdering, som nødvendigvis må tage udgangspunkt i de konkrete forhold, kan fastsættelse af forvaltningsmål differentieres mht. at gælde for bestemte konfliktområder eller indenfor/udenfor fastsatte afstande fra landingsbanerne.

Opsatte forvaltningsmål kan virke forpligtigende, men har den fordel, at de kan bidrage til at fokusere og effektivisere en forvaltningsindsats. Dertil kommer, at det er muligt at evaluere effekten af igangsatte tiltag i forhold til de opsatte mål og tilsvarende at vurdere, om de opsatte mål er realistiske eller skal tilpasses nye omstændigheder eller andre faktorer i omgivelserne, som eventuelt har ændret forekomsten af gæs. Heraf fremgår det, at opsatte forvaltningsmål ikke bør være endelige, men skal tilpasses løbende.

## 8.3 Interessentinddragelse

En væsentlig forudsætning for implementering af en effektiv forvaltning af gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder er inddragelse af alle relevante interessenter, herunder private lodsejere, landbrugs- og producentforenin-

ger samt forvaltningsmyndigheder for både natur og byplanlægning, med interesse, ansvar for eller som aktive brugere af de relevante arealer. Hertil bør det overvejes, om repræsentanter for nationale NGO'er skal inddrages, idet flere organisationer, ud over at have interesse i naturpolitiske spørgsmål, råder over både faglig og praktisk indsigt i flere aspekter vedrørende forvaltning af fugle og natur.

Uden retslig hjemmel til at påvirke arealanvendelsen udenfor lufthavnenes hegnede områder er inddragelse af interessenter en central forudsætning for gennemførelse af eventuelt prioriterede forvaltningstiltag, hvad enten disse kræver accept og ageren af de enkelte private lodsejere, fx på landbrugsjendomme, eller er iværksat centralt fra myndighedssiden.

En mulighed for at integrere alle i et sådan samarbejde kunne være oprettelse af et formelt organiseret forum med det formål at opnå fælles forståelse for eksisterende og fremtidige konflikter med gæs, for at opsætte forvaltningsmål og for behovet for iværksættelse af forvaltningstiltag. Et formelt forum vil tilsvarende kunne erstatte eller supplere allerede eksisterende relationer mellem lufthavne, myndigheder og andre interessenter. Derudover vil et sådant forum kunne bidrage konstruktivt til prioritering af forvaltningstiltag samt aktivt formidle og være deltagende i implementering og evaluering af en forvaltningsplan. Selv om udgangspunktet for forvaltning af gæs er luftfartssikkerheden, vil der kunne være sammenfaldende interesser ift. at reducere forekomsten af gæs, fx i forhold til markskadeproblematikken.

Uanset strukturen for eller omfanget af interessentinddragelse vil der være et grundlæggende behov for at få afklaret, vurderet og prioriteret mulighederne for implementering af forskellige typer af forvaltningstiltag indenfor lufthavnes sikkerhedsområder.

En overordnet prioritering af konkrete forvaltningstiltag bør som udgangspunkt tage afsæt i en risikovurdering i forhold til identificerede problemer, og afbalanceres i forhold til de enkelte tiltags forventede effektivitet. Reelt vil en prioritering dog også være bestemt af både politiske og etiske overvejelser samt af økonomiske omkostninger forbundet med implementering. Denne afvejning ligger dog udenfor denne rapport's rammer.

## 9 Opsummering

Indenfor luftfartskredse, har det altid været erkendt, at store fugle som gæs udgør en risiko for flytrafikken, både i relation til fatale uheld, men også til økonomiske konsekvenser som følge af skader på fly. Som i andre dele af verden har der i Danmark været en øget opmærksomhed på gæs i og omkring lufthavne. Dette skyldes både hyppigere kollisioner og et stigende antal registreringer af store og mere stationære forekomster af både ynglende og rastende gæs i lufthavnenes nærområder. De stigende forekomster reflekterer de kraftige stigninger, der gennem de seneste årtier er registreret i de fleste Nordvesteuropæiske/Russiske bestande af gæs.

Med en fortsat vækst i de Nordvesteuropæiske/Russiske gåsebestande må det forventes, at konflikter med gæs i forhold til luftfartssikkerheden vil stige i årene fremover med et tilsvarende øget behov for en effektiv forvaltning. Hvor de fleste lufthavne konsekvent og effektivt håndterer forekomster af gæs og andre fugle indenfor de hegnede lufthavnsområder, og delvist også udenfor, har de støt stigende forekomster af gæs i nærområderne medført et øget behov for implementering af forvaltningstiltag der mere effektivt og udbredt kan håndtere problematiske forekomster af gæs indenfor hele sikkerhedsområdet ud til 13 km omkring lufthavne.

Indenfor lufthavnsområder anvendes normalt en række forskellige tiltag til forvaltning af forekomsten af gæs samt andre fugle og dyr. Disse tiltag er udviklet på baggrund af mange års erfaring og bliver løbende effektiviseret og suppleret med nye teknikker og teknologier. For at kunne minimere risikoen for kollisioner mellem fly og gæs og andre fugle og dyr har lufthavne normalt lovmæssigt udvidede beføjelser til at anvende metoder og teknikker, som ikke lovligt kan anvendes til forvaltning af arter i andre områder. Modsat forvaltning indenfor lufthavnsarealer har forvaltningstiltag rettet mod gæs og andre fugle i lufthavnenes nærområder ofte været karakteriseret ved gennemførelse af forskellige enkeltstående tiltag målrettet akutte lokale problemstillinger, ikke nødvendigvis i relation til luftfartssikkerheden. Der findes derfor sjældent egentlige forvaltningsplaner udarbejdet til systematiseret forebyggelse af gåseforekomster i lufthavnes sikkerhedsområder.

Som det fremgår af nærværende rapport, er der anvendt mange forskellige tiltag og metoder for at imødegå konflikter med gæs, både på lufthavnenes hegnede arealer og i sikkerhedsområdet ud til 13 km. I mange tilfælde har tiltagene haft den forventede effekt, hvilket specielt gælder for lokale konflikter, fx i bynære områder, parker og ved golfbaner o.l. Tiltag for at modvirke forekomst og konflikter med gæs i større landområder, hvor gæs fx gør skade på afgrøder, har generelt kun reduceret omfanget af konflikterne og dermed kun delvist løst disse.

Erfaringer med forvaltning af gåsekonflikter peger generelt alle på at forskellige typer og metoder af tiltag skal integreres for at opnå den bedste effekt i konfliktløsningen (fx Fairaizl 1992, Allan m.fl. 1995, Rusch m.fl. 1998, Allan 1999, Smith m.fl. 1999, Gilsdorf m.fl. 2002, Preusser m.fl. 2008, Baxter & Hart 2010, Hygnstrom 2010, ACI 2013). For eksempel vil tilskyndelse til dyrkning af havre og rug, opdeling af større marker i mindre enheder, effektiv dræning og hurtig pløjning efter høst kunne gøre landbrugsområder mindre attraktive for fødesøgende gæs. Sådanne strukturelle tiltag vurderes

på længere sigt at kunne have en langt større effekt på forekomsten af gæs end anvendelse af skræmmetiltag, som for at være effektive, skal gennemføres kontinuerligt og varieres i både tid og rum samt koordineres mellem og udføres af mange lodsejere.

Tager man det store areal på 530 km<sup>2</sup>, som udgør danske lufthavnes sikkerhedsområde ud til 13 km, i betragtning, er det derfor tvivlsomt, om det er muligt at implementere forvaltningstiltag, der aktivt involverer alle relevante lodsejere og interessenter på frivillig basis og samtidig er effektive i at forhindre eller reducere forekomsten af gæs permanent. Omvendt vil en systematisk og effektiv forvaltning være meget mandskabs- og ressourcekrævende, hvis det samlede område skal dækkes.

Udfordringen for en fremtidig forvaltning af gæs indenfor lufthavnes sikkerhedsområder, men udenfor selve lufthavnenes hegnede arealer er derfor at få implementeret en vifte af forvaltningstiltag. Disse tiltag skal kunne kombinere de frivillige aktiviteter, strukturel landskabsplanlægning og de administrative forvaltningsændringer og -muligheder, som virker mest effektivt og er omkostningseffektivt i relation til at begrænse forekomsten af gæs, samt evt. reducere lokale ynglebestande til et niveau, som er acceptabelt i relation til flysikkerheden. Dertil kommer et behov for at vurdere muligheden for en generel udvidelse af lufthavnenes aktiviteter (dispensationsmuligheder) mht. at foretage bortskræmning og regulering af gæs udenfor lufthavnenes hegnede arealer.

Med en defineret sikkerhedszone på 13 km omkring lufthavne vil lufthavne aktivt modarbejde forhold, som vil kunne gøre dette område mere attraktivt for gæs og andre fugle (jf. Christensen m.fl. 2010). Dette betyder dog ikke, at en differentieret forvaltning kan implementeres indenfor 13 km, evt. som led i en dynamisk/adaptiv forvaltningsmodel. En zonerings af lufthavnenes 13 km sikkerhedszone er fx sket i forhold til anbefalinger vedr. vådområder (Christensen & Hounisen 2006, Christensen & Hounisen 2015), hvor der anvendes en mere restriktiv zone ud til 6 km fra lufthavne og en mindre restriktiv zone mellem 6 og 13 km, baseret på analyser af bird strike-data på fuglearter tilknyttet disse habitater, herunder gæs.

I relation til forvaltning af gæs vil en tilsvarende zonerings kunne anvendes i en generel forvaltningsmodel. Som i tilfældet med vådområder vil en zonerings være vejledende og ikke endegyldig, idet specifikke forhold ved de enkelte lufthavne kan være afgørende for forekomsten af fugle og derfor ofte vil kræve en individuel vurdering.

I Tabel 1 gives et vejledende eksempel på, hvordan forvaltning af gæs i området udenfor lufthavne kan differentieres i relation til afstanden til en lufthavn. Tabellen medtager de tiltag, der vurderes som mest væsentlige og centrale i en effektiv forvaltning, men er ikke fyldestgørende og afbalanceret i forhold til konkrete problemstillinger, idet der vil være forskelle mellem de enkelte lufthavne. Der henvises til rapportens afsnit 5 og 6 for en mere detaljeret gennemgang af tiltag, der bør overvejes i forbindelse med udarbejdelse af egentlige forvaltningsplaner for gæs for en given lufthavn.

Rapportens gennemgang af forvaltningstiltag, samt rapportens oplæg til udformning af egentlige forvaltningsplaner, skal ses som et idékatalog til en aktiv forvaltning af gæs. Med en fortsat stigning i gåsebestandene og et forventet øget konfliktniveau vil behovet for konkret forvaltning af gæs i og

omkring lufthavne sandsynligvis øges gennem de kommende år. Tilsvarende vil det kunne forventes, at lufthavne, der indtil nu ikke har haft mærkbare problemer med gæs, vil kunne registrere hyppigere konflikter, som følge af forekomster af gæs i nye områder eller hyppigere overflyvninger af større flokke. I hvilket omfang, behovet for forvaltning af gæs udenfor lufthavnens hegnede arealer vil øges, kan ikke forudsiges, men nærværende rapport skulle kunne give inspiration til både aktiv forvaltning og til proaktiv planlægning af tiltag, som vil kunne reducere forekomsten af gæs i områder omkring danske lufthavne til et acceptabelt niveau for luftfartsikkerheden.

**Tabel 1.** Vejledende eksempel på en mulig zonerings af forvaltningstiltag og forvaltning rettet mod uønskede forekomster af gæs i relation til afstanden fra en lufthavn. Tabellen medtager ikke forvaltning af gæs og andre fugle indenfor lufthavnens hegnede områder (se afsnit 4). <sup>1</sup>Der henvises endvidere til Christensen m.fl. 2010, <sup>2</sup>Der henvises endvidere til Christensen & Hounisen 2015.

	<b>Intensiv zone 0-6 km</b>	<b>Ekstensiv zone 6-13 km</b>	<b>Fri zone &gt;13 km</b>
<b>Indirekte forvaltningstiltag (Fysiske og strukturelle tiltag)</b>			
Jagt og regulering	Udvidet jagt Fri regulering ved jagt	Udvidet jagt	Normal
Landbrug	Små marker (<3 ha) Intensiv dræning Tilpasset afgrødevalg Reguleret høstmetode	Mindre marker (<5 ha) Intensiv dræning Tilpasset afgrødevalg Reguleret høstmetode	Normal
Rekreative anlæg og by/industriområde <sup>1</sup>	Meget lempelige godkendelsesmuligheder	Lempelige godkendelsesmuligheder	Normal
Friområder/Reservater	Ingen oprettelse Pleje af eksisterende	Ingen oprettelse Pleje af eksisterende	Oprettelse/etablering Optimering til gæs Fodring
Vådområder <sup>2</sup> (etablering/reablering)	Få søer (<0,5ha) og mose/enge (<5ha) kan evt. accepteres	Få søer (>0,5ha) og mose/enge (<5ha) kan evt. accepteres	Normal
<b>Direkte forvaltning (Bortskræmning og bestandsregulerende tiltag)</b>			
Ynglefugle	Intensiv bestandsregulering	Bestandsregulering efter behov	Ingen tiltag
Raste- og vinterforekomster	Intensiv bortskræmning og evt. bekæmpelse	Bortskræmning efter behov (målrettet større forekomster)	Ingen tiltag
Fældningsområder	Intensiv bortskræmning og evt. bekæmpelse	Intensiv bortskræmning og evt. bekæmpelse efter behov	Ingen tiltag
Gæs i parker/byer	Bekæmpelse	Bekæmpelse	Ingen tiltag



## 10 Referencer

- ABC 2013. <http://www.abc.net.au/news/2013-10-16/scaring-birds-from-mango-crop-using-lasers/5026002>.
- ACI 2013. Airports council international wildlife hazard management handbook. - Second Edition 2013.
- ACRP 2013. Synthesis 39: Airport wildlife population management. Project A11-03, Topic S10-09.
- ADAS 1987. Bird scaring leaflet P903, 1. - MAFF Publications, Agricultural Division Advisory Service. 4 s.
- Aguilera, E., Knight, R.L. & Cummings, J.L. 1991. An evaluation of two hazing methods for urban Canada geese. - Wildlife Society Bulletin. 19: 32-35.
- Akacich, B. & Bender, M. 2014. Gooseageddon, Wildlife Hazard Management, The Joint-User Perspective. Queensland Airports Limited.
- Allan, J. 1999. The Management of Problems Caused by Canada Geese: A Guide to Best Practice. - DEFRA. European Wildlife Division, Bristol.
- Allan, J. 2006. A heuristic risk assessment technique for birdstrike management at airports. - Risk Analysis 2: 723-729.
- Allan, J.R., Bell, J.C. & Jackson, V.J. 1999. An assessment of the world-wide risk to aircraft from large flocking birds. - Bird Strike Committee-USA/Canada, First Joint Annual Meeting 1999. Vancouver, BC.
- Allan, J.R., Kirby, J.S. & Freare, C.J. 1995. The biology of Canada geese *Branta Canadensis* in relation to the management of feral populations. - Wildlife Biology, 1(3): 129-143.
- Andersson, Å., Madsen, J., Mooij, J. & Reitan, O. 1999. 16. Canada Goose *Branta canadensis*: Fennoscandian/continental Europe. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.). Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publ. 48, National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. - Wetlands International Publication 48: 236-245.
- Aphis 2011. Fact sheet managing Canada Goose damage. <http://www.nj.gov/agriculture/pdf/managingcanadagoosedamage.pdf>.
- Asferg, T. 2011. Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2010/11. - Report from the Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University.
- Asferg, T. 2014. Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2013/14. - Report from the Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University.
- Aubin, T. 1990. Synthetic bird calls and their application to scaring methods. - Ibis 132: 290-299.

- Axelsson, K.-M. 2004. Habitatval hos tranor, gäss och sångsvanar kring Tåkeren. - Rapport 14, Länsstyrelsen Östergötland. Linköping. 15 s.
- Axelsson, K.-M. & Modin, T. 2006. Viltbetesåkrar, utfodringsplatser och skrämmeåtgärder för att förebygga viltskador av gäss och tranor vid Tåkern. - Report 13, Länsstyrelsen Östergötland. Linköping. 16 s.
- Baker, S.J., Feare, C.J., Wilson, C.J., Malam, D.S. & Sellars, G.R. 1993. Prevention of breeding of Canada geese by coating eggs with liquid paraffin. - International Journal of pest Management 39(2): 246-249.
- Baxter, A.T. 2007. Laser dispersal of gulls from reservoirs near airports. - Birdstrike Committee USA / Canada, Kingston, Ontario. 9th- 13th September 2007.
- Baxter, A.T. 2008. The impact of lethal control as a reinforcement technique when deploying IBSC best practice standards on an aerodrome. - International Bird Strike Committee Meeting; Vol. 28.
- Baxter, A.T., Bell, J.C., Allan, J.R. & Fairclough, J. 1999. The interspecificity of distress calls. - Bird Strike Committee-USA/Canada 1999. First Joint Annual Meeting, Vancouver, BC. Paper 8.
- Baxter, A.T. & Hart, J.D. 2010. A review of management options for resolving conflicts with urban geese. - Report to York City Council; 15/02/2010. 18 s.
- Baxter, A.T. & Robinson, A.P. 2007. Monitoring and influencing feral Canada goose (*Branta canadensis*) behaviour to reduce birdstrike risks to aircraft. - International Journal of Pest Management 53: 341-346.
- Beason, R.C. 2004. What do Birds Hear? I: Proc. 21st Vertebrate Pest Conference (R.M. Timm and W.P. Gorenzel Red.). University of California, Davis. 2004, s. 92-96.
- BEK 204, 2013. Bekendtgørelse om regulering af ringdue, grågås, bramgås og canadagås i Dragør og Tårnby Kommuner.
- BEK 442, 2014. Bekendtgørelse om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v.
- BEK 443, 2014. Bekendtgørelse om vildtskader.
- BEK 735, 2013. Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning.
- Belant, J.L., Seamans, T.W., Tyson, L.A. & Ickes, S.K. 1996. Repellency of methyl anthranilate to pre-exposed and naive Canada geese. - Journal of Wildlife Management. 60: 923-928.
- Belfast Telegraph 2011. Geese face wing-clipping due to Belfast bird strike fear. - Belfast Telegraph, Antrim, Northern Ireland.
- Bengtsson, K. 2007. Vitkindad gås – det rysk/baltiska beståndets expansion. - Anser 3: 9-34.
- Bengtsson, K. 2009. Gåsproblematiken i Malmö. Indlæg for SKOFs styrelse. - Anser 3: 131-133.

Bergman, D.L., Pugh, T.L. & Huffman, L.E. 1997. Nonlethal control techniques used to manage blackbird damage to sunflower. - Proceedings of the Great Plains Wildlife Damage Control Workshop. Paper 360.

Bjørn, R. 1987. Forebyggende tiltak mot gåseskader på dyrka jord. - Rapport til Fylkesmannen i Nordland nr. 2-87.

Blackwell, B.F., Bernhardt, G.E., & Dolbeer, R.A. 2002. Lasers as nonlethal avian repellents. - Journal of Wildlife Management. 66: 250-258.

Blackwell, B.F., Seamans, T.W., Schmidt, P.M., De Vault, T.L., Belant, J.L., Whittingham, M.J., Martin, J.A., & Fernández-Juricic, E. 2012. A framework for managing airport grasslands and birds amidst conflicting priorities. - Ibis 155: 199-203.

Blackwell, B.F., Felstul, D. & Seamans, T.W. 2013. Managing airport stormwater to reduce attraction to wildlife. I: DeVault, T.L., Blackwell, B.F. & Belant J.L. (red.). Wildlife in airport environments: Preventing animal-aircraft collisions through science-based management. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, in association with The Wildlife Society. S. 93-102.

Boertmann, D., Olsen, K. & Nielsen, R.D. (i trykken). Geese in Northeast and North Greenland as recorded on aerial surveys in 2008 and 2009. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift.

Boyd, H. 1961. The number of Barnacle Geese in Europe 1959-1960. - Wildfowl Trust Annual Report 12: 116-124.

Bregnballe, T., Asferg, T., Clausager, I., Noer, H., Clausen, P. & Christensen, T.K. 2003: Vildtbestande, jagt og jagttider i Danmark 2002. En biologisk vurdering af jagtens bæredygtighed som grundlag for jagttidsrevisionen 2003. Faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus University Rapport No. 428, 227 s.

Briot, J.L. 1986. Last French experiments concerning bird-strike hazards reduction (1981-1986). - Proceedings and Working Papers of Bird Strike Committee Europe. Meeting 18 (Copenhagen): 202-208.

Briot, J.L. & A. Eudot. 1994. Long range scaring birds cartridge. - Proceedings and Working Papers of Bird Strike Committee Europe. Meeting 22: 409.

Brough, T. E. 1971. Experimental use of long-grass in the U.K. - Bird Strike Committee Europe 6: unpaget.

Brough, T. E. & C. J. Bridgman. 1980. An evaluation of long-grass as a bird deterrent on British airfields. - Journal of Applied Ecology 17: 243-253.

Brunckhorst, H. 1996. Ökologie und Energetik der Pfeifente (*Anas penelope* L. 1758) im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Hamburg: Kovač.

Burger, J. 1983. Bird control at airports. - Environmental Conservation. 10, s. 115-124

Bønløkke, J., Madsen, J.J., Thorup, K., Pedersen, K.T., Bjerrum, M. & Rahbek, C. 2006. Dansk Trækfugleatlas. - Rhodos, Humlebæk.

- CAA 2014. CAP 772: Wildlife Hazard Management at Aerodromes. UK Civil Aviation Authority Guidance. [www.caa.org.uk](http://www.caa.org.uk). November 2014.
- Carter, N. B. 2001. All birds are not created equal: Risk assessment and prioritization of wildlife hazards at airfields. - Proceedings of third Bird Strike Committee, Calgary, Canada. S. 16-22.
- Carter, N. 1999. The use of border collies in aviation and wildlife control programmes. - South West Florida International Airports Comparison Studies Report.
- Carter, N. 2000. The use of border collies in avian and wildlife control programs. Working Paper AS5. - Proceedings of the International Bird Strike Committee, Amsterdam. 17-19 April 2000.
- CFR 2007. US Legislation. - Control order for resident Canada geese at airports and military airfields. August 2007.
- Christens, E., Blokpoel, H., Rason, G. & Jarvie, S.W.D. 1995. Spraying white mineral oil on Canada geese eggs to prevent hatching. - Wildlife Society Bulletin 23: 228-230.
- Christensen, T. K. 2008. Risk Assessment in relation to restoration of wetlands (lakes and wet meadows) in proximity to airports, a basic model. Proceeding from the International Bird Strike Committee, Brasilia, Brazil. 24-28 November 2008.
- Christensen, T.K. & Hounisen, J.P. 2006. Risiko for kollisioner mellem fly og fugle i retablerede vådområder nær flyvepladser. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 23. 42 s.
- Christensen, T.K. & Hounisen, J.P. 2015. Vådområder, flyvepladser og risiko for bird strikes. - Teknisk rapport fra DCE, nr. 50. 48 s.
- Christensen, T.K., Ditlevsen, J.E. & Hansen, M. 2010. Vejledning til flyvepladser vedr. anlæg med risiko for tilrækning af fugle nær flyvepladser. - Teknisk rapport fra Dansk Fuglekollisionskomite. 24 s.
- Christensen, T.K., Asferg, T., Madsen, A.B., Kahlert, J., Clausen, P., Laursen, K. Sunde, P. & Haugaard, L. 2013. Jagttidsrevision 2014. - Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 66.
- Christensen, T.K., Clausen, P., Hounisen, J.P. & Fox, A.D. 2015. Undersøgelse af locale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm, Danmark. - Teknisk rapport fra DCE, nr. 52. 33 s.
- Clark, L. & M.L. Avery. 2013. Effectiveness of chemical repellents in managing birds at airports. I: DeVault, T.L. Blackwell, B.F. and Belant, J.L. (red.). Wildlife in airport environments: Preventing animal-aircraft collisions through science-based management. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, in association with The Wildlife Society. S. 25-35.
- Clausen, P. & Percival, S.M. 1998. Changes in distribution and habitat use of Svalbard Light-bellied Brent Geese *Branta bernicla hrota* 1980-95: Driven by *Zostera* availability? - Norsk Polarinstitutt Skrifter 200: 245-268.

Clausen, P., Madsen, J., Percival, S.M., Anderson, G.Q.A., Koffijberg, K., Mehlum, F. & Vangeluwe, D. 1999. Light-Bellied Brent Goose *Branta bernicla hrota*: Svalbard. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, T. (red.). Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. - Wetlands International Publication 48: 312-327.

Clausen, P., Frederiksen, M., Percival, S.M., Anderson, G.Q.A. & Denny, M.J.H. 2001. Seasonal and annual survival of East-Atlantic Pale-bellied Brent geese *Branta hrota* assessed by capture-recapture analysis. - *Ardea* 89 (special issue): 101-112.

Clausen, P., Green, M. & Alerstam, T. 2003. Energy limitations for spring migration and breeding: the case of brent geese *Branta bernicla* tracked by satellite telemetry to Svalbard and Greenland. - *Oikos* 103: 426-445.

Clausen, K.K. & Clausen, P. 2013. Uneven impacts of climate change induce phenological mismatch in long-distance migrating birds: Potential negative impacts on reproduction. - *Oecologia* 173: 1101-1112.

Clausen, P., Holm, T.E., Laursen, K., Nielsen, R.D. & Christensen, T.K. 2013a. Rastende fugle i det danske reservatnetværk 1994-2010. Del 1: Nationale resultater. - Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 72. 118 s

Clausen, K.K., Clausen, P., Hounisen, J.P., Vissing, M.S. & Fox, A.D. 2013b. Foraging range, habitat use and minimum flight cost of East Atlantic Light-bellied Brent Geese *Branta bernicla hrota* in their Danish spring staging areas. - *Wildfowl*, Special Issue 3: 26-39.

Clausen, P., Clausen, K.K., Fællø, C.C. & Pihl, S. 2014a. Danmarks sjældne gæs til nedtælling. - *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 108: 145-147.

Clausen, P., Holm, T.E., Therkildsen, O.R., Jørgensen, H.E. & Nielsen, R.D. 2014b. Rastende fugle i det danske reservatnetværk 1994-2010. Del 2: De enkelte reservater. - Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 132. 236 s.

Cleary, E.C. & Dolbeer, R.A. 2005. Wildlife hazard management at airports: A manual for airport personnel. - USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 133.

Cleary, E.C., Dolbeer, R.A. & Wright, S.E. 2006. Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990-2005. - U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Airport Safety and Standards, Serial Report No. 12, Washington, DC., USA. 63 s.

Conover, M.R. 1991. Herbivory by Canada geese: Diet selection and effect on lawns. - *Ecological Applications*. 1: 231-236.

Conover, M.R. 2002. Resolving human-wildlife conflicts – the science of wildlife damage management. - Lewis Publishers, Boca Raton, USA.

Cooper, J.A. 1986. The effectiveness of translocation control of Minneapolis-St. Paul Canada goose populations. - I: Adams, L.W. & Leedy, D.L. (red.) Integrating Man and Nature in the Metropolitan Environment. S. 169-171.

Cope, D.R., Vickery, J.A. & Rowcliffe, J.M. 2006. From conflict to coexistence: a case study of geese and agriculture in Scotland. I: Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. (red.). Waterbirds around the world. - The Stationery Office, Edinburgh, UK, s. 791-794.

Cummings, J., Mason, J.R., Otis, D.L. & Heisterberg, J.F. 1991. Evaluation of dimethyl and methyl anthranilate as a Canada Goose repellent on grass. - Wildlife Society Bulletin 19: 184-190.

Cummings, J., Otis, D.L., Davis Jnr, J.E. & Crane, K.A. 1998. Evaluation of methyl anthranilate and DRC-156 as Canada Goose grazing repellents. I: Rusch, D.H., Samuel, M.D., Humburg, D.D. & Sullivan, B.D. (red.). Biology and management of Canada Geese. - Proceedings of the International Canada Goose Symp. Milwaukee. Wisconsin. S. 193-197

Danmarks Statistik. Udateret udtræk fra statistikbanken. Danmarks Statistik. [www.statistikbanken.dk](http://www.statistikbanken.dk).

Dawes, J. 2008. Canada Geese – A new incursion into Australia. - Pestat Ltd.

DeFusco, R.P. & Nagy, J.G. 1983. Frightening devices for airfield bird control. - Bird Damage Report 274. U.S. Fish and Wildlife Service, Denver, Colorado State Univ., Fort Collins, USA. s. 1-78.

Delaney R., Fukuda Y. & Saalfeld, K. 2009. Management Program for the Magpie Goose (*Anseranas semipalmata*) in the Northern Territory of Australia, 2009 –2014. - Northern Territory Department of Natural Resources, Environment, the Arts and Sport, Darwin.

Denmark 2009. Final Incident Report HCLJ510-000696.

Denny, M.J.H., Clausen, P., Percival, S.M., Anderson, G.Q.A., Koffijberg, K. & Robinson, J.A. 2004. Light-bellied Brent Goose *Branta bernicla hrota* [East Atlantic population] in Svalbard, Greenland, Franz Josef Land, Norway, Denmark, The Netherlands and Britain 1960/61 – 2000/01. - The Wildfowl and Wetlands Trust/Joint Nature Conservation Committee, Slimbridge. - Waterbird Review Series: 45 s.

DOF 2014. DOFbasen ([www.dofbasen.dk](http://www.dofbasen.dk)). Data udtrukket 1. december 2014.

Dolbeer, R.A., Seamans, T.W., Blackwell, B.F. & Belant, J.L. 1998. Anthraquinone formulation (Flight Control™) shows promise as avian feeding repellent. - Journal of Wildlife Management, 62: 1558-1564.

Dolbeer, R.A., Belant, J.L. & Sillings, J.L. 1993. Shooting gulls reduces strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport. - Wildlife Society Bulletin 21: 442-50.

Dolbeer, R.A. 2011. Increasing trend of damaging bird strikes with aircraft outside the airport boundary: implications for mitigation measures. - Human-Wildlife Interactions 5: 235-248.

Dolbeer, R.A. 2015. Record number of strikes reported to FAA: Is this good or bad? - Presentation at the 2015 North American Bird Strike Conference, Montreal, Canada. September 15-17 2015.

Dolbeer, R.A., Wright, S.E., Weller, J. & Begier, M.J. 2013. Wildlife strikes to civil aircraft in the United States, 1990-2012. - U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Serial Report No. 19 DOT/FAA/AS/00-6 (AAS-310). Washinto, D.C., USA.

Dolbeer, R.A., Seubert, J.L. & Begier, M.J. 2014. Population trends of resident and migratory Canada geese in relation to strikes with civil aircraft. - Human-Wildlife Interactions 8: 88-99.

Dybbro, T. 1976. De danske ynglefugles udbredelse. - Dansk Ornitologisk Forening. 293 s.

EASA 2009. European Aviation Safety Agency; Bird population trends and their impact on aviation safety 1999 – 2008. - EASA safety report 2009.

Ebbinge, B.S. 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005–2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 4. Invloed opvangbeleid op de internationale verspeiding van overwinterende ganzen in NW-Europa. - Alterra-rapport 1842, Wageningen University. Netherlands. (In Dutch).

Ebbinge, B.S., Berrevoets, C., Clausen, P., Ganter, B., Günther, K., Koffijberg, K., Mahéo, R., Rowcliffe, M., St. Joseph, A.K.M., Südbeck, P. & Syroechkovsky Jr., E.E. 1999. Dark-Bellied Brent Goose *Branta bernicla bernicla*. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, T. (red.). Goose Populations of the Western Palearctic. A Review of Status and Distribution. National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. - Wetlands International Publication 48: 284-297.

Ebbinge, B. S., van Biezen, J. B., & van der Voet, H. 1991. Estimation of annual adult survival rates of barnacle geese *Branta leucopsis* using multiple resightings of marked individuals. - Ardea 79: 73-112.

Ebbinge, B.S., Blew, J., Clausen, P., Günther, K., Hall, C., Holt, C., Koffijberg, K., Le Dréan-Quénech'du, S., Mahéo, R. & Pihl, S. 2013. Population development and breeding success of Dark-bellied Brent Geese (*Branta bernicla bernicla*) from 1991-2011. - Wildfowl, Special Issue 3: 74-89.

Eerbeek, J. van. 2013. Effectivity of Dutch goose management during the breeding season. - Master thesis, Animal Ecology & Evolution. University of Groningen. 24 s.

EFSA. 2012. Reasoned opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRLs) for anthraquinone according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/20051. - EFSA Journal 10:2761.

Ekenstierna, M. 2014. Swedish birdstrike statistics. - Airside Operations Manager MMX (Malmo) Sweden. Nordic Birdstrike Committee 2014. Copenhagen.

Erickson, W.A., Marsh, R.E. & Salmon, T.P. 1990. A review of falconry as a bird-hazing technique. - Vertebrate Pest Conference 14: 314-16.

EU 2008. Key Concepts of Article 7(4) of Directive 79/409/EEC ([http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod\\_intro.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/reprod_intro.pdf)).

EU 2009. Direktiv 2009/147. Europa-parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (Fuglebeskyttelsesdirektivet).

EU 2011. Manual of decisions for implementation of Directive 98/8/ec concerning the placing on the market of biocidal products. Last modified: 21.12.2011.

Fairaizl, S.D. 1992. An integrated approach to the management of urban Canada Goose depredations. - Proceedings of the Fifteenth Vertebrate Pest Conference 1992. Paper 27.

Feige, N., van der Jeugd, H. P., van der Graaf, A. J., Larsson, K., Leito, A. & Stahl, J. 2008. Newly established breeding sites of the Barnacle Goose *Branta leucopsis* in North-western Europe – an overview of breeding habitats and colony development. - Vogelwelt 129: 244–252.

Fidgen, H. 2005. Do birds respond to infrasound. - Proceedings of the International Bird Strike Committee, Athens, Greece. 23-27 May 2005.

Fox, A.D., Ebbinge, B.S., Mitchell, C., Heinicke, T., Aarvak, T., Colhoun, K., Clausen, P., Dereliev, S., Faragó, S., Koffijberg, K., Kruchenberg, H., Loonen, M.J.J.E., Madsen, J., Mooij, J., Musil, P., Nielsson, L., Pihl, S. & van der Jeugd, H. 2010. Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and assessment of trends. - Ornis Svecica 20: 115-127.

Fox, A.D., Heldbjerg, H. & Nyegaard, T. (i trykken). Invasive alien birds in Denmark. Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift.

Froneman, A. & Rooyen, M. 2003. The successful implementation of a border collie bird scaring program at Durban International Airport, South Africa. - Proceedings of the International Bird Strike Committee, Warsaw. Poland. 5-9 May 2003.

Ganter, B., Larsson, K., Syroechkovsky, E.V., Litvin, K.E., Leito, A. & Madsen, J. 1999. Barnacle Goose *Branta leucopsis*: Russia/Baltic. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.). Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publ. 48, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark. - Wetlands International Publication 48: 270-283.

Gibbons, J. 2009. Scientists determine geese involved in Hudson River plane crash were migratory. - Smithsonian Newsdesk.

Gilsdorf, J.M., Hygnstrom, S.E. & VerCauteren, K.C. 2002. Use of frightening devices in wildlife damage management. - Journal Integrated Pest Management Reviews. 7: 29-45.

Gissurarson, I. 2009. Bird control at domestic airports in Iceland. Presentation to Nordic Birdstrike Committee. <http://nordicbirdstrike.com/BirdcontrolEgilstadirAriport.pdf>.



- Glahn, J.F., Ellis, G., Fioranelli, P. & Dorr, B.S. 2000. Evaluation of moderate and low-powered lasers for dispersing Double-crested Cormorants from their night roosts. - Wildlife Damage Management Conferences - Proceedings. Paper 11.
- Gordon, S.E. & Lyman, N. 2000. Flight control as a grazing repellent for Canada Geese at Portland International Airport. - Proceedings of the International Bird Strike Committee. Amsterdam, 17-21 April 2000.
- Gorenzel, W.P., Blackwell, B.F., Simmons, G.D., Salmon T.P. & Dolbeer R.A. 2002. Evaluation of lasers to disperse American crows, *Corvus brachyrhynchos*, from urban night roosts. - International Journal of Pest Management. 48: 327-331.
- Gosser, A.L., Conover, M.R. & Messmer, T.A. 1997. Managing problems caused by urban Canada geese. - Berryman Institute Publication 13, Utah State University, Logan. 8 s.
- Green, M. 1998. Spring migration of Barnacle Goose *Branta leucopsis* and Dark-bellied Brent Goose *B. bernicla bernicla* over Sweden. - Ornis svecica 8: 103-123.
- Green, M. & Alerstam, T. 2000. Flight speeds and climb rates of Brent Geese: mass-dependent differences between spring and autumn migration. - Journal of Avian Biology 31: 215-225.
- Green, M., Alerstam, T., Clausen, P., Drent, R. & Ebbinge, B.S. 2002. Dark-Bellied Brent Geese *Branta bernicla bernicla*, as recorded by satellite telemetry, do not minimize flight distance during spring migration. - Ibis 144: 106-121.
- Grell, M.B. 1998. Fuglenes Danmark. Gads Forlag, København.
- Hake, M. 2006. Fungerar tranåkrar? Fåglar I Kvimaren 21: 12-17.
- Hake, M., Månsson, J. & Wiberg, A. 2010. A working model for preventing crop damage by increasing goose populations in Sweden. - Ornis Svecica 20: 225-233.
- Hansen, M. 2013. The strategy in the bird hazard reduction. - ARMC. CPH Safety Management. Copenhagen Internal report.
- Hansen, M. 2014. The practical use of bird strike risk assessments in Copenhagen Airport. - Nordic Birdstrike Advisory Group. NBSAG, 22nd May 2014.
- Harris, R.E. & Davis, R.A. 1998. Evaluation of the efficacy of products and techniques for airport bird control. - Lgl Limited Environmental Research Associates. 22 Fisher Street, P.O. Box 280. King City, Ontario L7B 1A6.
- Hatten, L., Høberg, J., Høberg, E.N. & Bjøru, R. 2004. Preference for ulike grasater hos grågjøss. - Oppdragsrapport. Planteforsk Tjøtta fagscenter.
- Heinicke, T. 2009. Status of the Bean Goose *Anser fabalis* wintering in Central Asia. - Wildfowl 59: 77-99.
- Heinrich, J.W. & Craven, S.R. 1990. Evaluation of three damage abatement techniques for Canada geese. - Wildlife Society Bulletin 18: 405-410.

- Hilkevitch, J. 2004. O'Hare enlists grape flavoring to repel birds. November 11, 2004.  
[http://articles.chicagotribune.com/2004-11-11/news/0411110099\\_1\\_bird-strikes-grape-planes](http://articles.chicagotribune.com/2004-11-11/news/0411110099_1_bird-strikes-grape-planes).
- Horton. 2003. Canada Goose distress call trials; from:  
<http://scarecrowbioacoustic.com>.
- Hull, S. 2006. Sharing the skies. Flywise.
- Hygnstrom, S. 2010. Canada Goose management website. - University of Nebraska-Lincoln, NRES 348 Wildlife Damage Management.  
<http://icwdm.org/handbook/Birds/CanadadGeese/Default.aspx>.
- ICAO 1991. ICAO DOC 9137, Airport Service Manual, part 3: Bird Control and Reduction. Third edition.
- Johnson, F.A. & Madsen, J. 2013. Adaptive harvest management for the Svalbard population of Pink-footed geese. Assessment for the 2013-2015 hunting seasons. - Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 28, 20 s.
- Joutsen, J., Koistinen, J., Puranen, J. & Stenman, O. 2009. Wildlife Strike Hazard Reduction In Finnish Airports. - Nordic birdstrike committee. NBSAG 2009-3. - 4.6.2009 Nuuk, Greenland.
- Jørgensen, H.E., Madsen, J. & Clausen, P. 1994. Rastende bestande af gæs i Danmark 1984-92. - Faglig rapport fra DMU nr. 97, 112 s.
- Kampe-Persson, H. 2013. Från havregås till sockerbetgås – den vitkindade gåsen som höstrastfågel i södra Skåne. – Anser 2/13: 5-11.
- Kampp, K. & Preuss, N.O. 2005: The Greylag Geese of Utterslev Mose. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 99: 1- 78.
- Keefe, T. 1996. Feasibility study on processing nuisance Canada geese for human consumption. Minnesota Department of Natural Resources, Section of Wildlife.
- Kjellander, P., Hake, M., Ahlqvist, L., Sjöstedt, E. & Levin, M. 2003. Tranor vid Kvismaren – antalsvariationer, val av födesökningsområden och skadsförebyggande åtgärder. - Wildlife Damage Center, report no. 1/2003.
- Klok, C., van Turnhout, C., Willems, F., Voslamber, B., Ebbinge, B. & Schekkerman, H. 2010. Analysis of population development and effectiveness of management in resident greylag geese *Anser anser* in the Netherlands. - Animal Biology 60: 373-393.
- Koffijberg, K., Hustings, F., de Jong, A., Hornman, M. & van Winden, E. 2011. Recente ontwikkeling in het voorkomen van Taigarietganzen in Nederland. - Limosa 84: 117-131.

Koffijberg, K., Van Winden, E. & Clausen, P. 2013. The Netherlands as a winter refuge for Light-bellied Brent Geese *Branta bernicla hrota*. - Wildfowl, Special Issue 3: 40-56.

Koffijberg, K. & van Winden, E. 2014. Aantalontwikkeling. I: Schekkerman, H. m.fl.). Naar én populatiemodel voor de Kolgans. - Radboud Universiteit Nijmegen, NIOO & SOVON. Nijmegen/Wageningen, Netherlands.

Kristiansen, L.H., Mogstad, D.K., Shimmings, P. & Follestad, A. 2005. Evaluering af forvaltningsplaner for gås i Norge. - Norsk Insitut for Planteforskning, Tjøtta fagcenter og Norsk Institut for Naturforskning. 81 s.

Kumschick, S. & Nentwig, W. 2010. Some alien birds have as severe an impact as the most effectual alian mammals in Europe. - Biological Conservation 143: 2757-2762.

Larsson, K., Forslund, P., Gustavsson, L. & Ebbinge, B. 1988. From the high arctic to the Baltic: The successful establishment of a Barnacle Goose *Branta leucopsis* population on Gotland, Sweden. - Ornis Scandinavica 19: 182-189.

Leito, A. 1993. Breeding range extension of the Barnacle Goose (*Branta leucopsis*) in the Baltic and Barents Sea areas. - The Ring 15: 202-207.

Lipsky, Z. 1992. The changing face of the Czech rural landscape. - Landscape and Urban Planning 31: 39-45.

Løppenthin, B. 1967. Danske ynglefugle i fortid og nutid. - Odense Universitetsforlag.

MacKinnon, B. 2001. Sharing the Skies. An Aviation industry guide to the management of wildlife hazards. - Transport Canada. Ottawa.

Madsen, J. 1985. Relations between change in spring habitat selection and daily energetics of Pink-footed Geese *Anser brachyrhynchus*. - Ornis Scandinavica 16: 222-228.

Madsen, J., Frikke, J. & Laursen, K. 1990. Forekomst og habitatvalg hos mørkbuget knortegås *Branta bernicla bernicla* i Danmark, og specielt i Vadehavet. - Danske Vildtundersøgelser 45: 1-24.

Madsen, J. & Williams, J.H. 2012. International species management plan for the Svalbard population of the Pink-footed Goose *Anser brachyrhynchus*. - African Eurasian Waterbird Agreement Report AEWA Technical Series No. 48. AEWA, Bonn.

Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.) 1999. Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. - National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. Wetlands International Publ. 48, 344 s.

Madsen, J., Cottaar, F., Amstrup, O., Asferg, T., Bak, M., Bakken, J., Christensen, T.K., Hansen, J., Jensen, G.H., Kjeldsen, J.P., Kuijken, E., Nicolaisen, P.I., Shimmings, P., Tombre, I. & Verscheure, C. 2014. Svalbard Pink-footed Goose. Population status report 2013-14. - Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 39, 12 s.

Madsen, J., Cottaar, F., Amstrup, O., Asferg, T., Bak, M., Bakken, J., Christensen, T.K., Gundersen, O.M. Kjeldsen, J.P., Kuijken, E., Reinsborg, T., Shimmings, P., Tombre, I. & Verscheure, C. 2015a. Svalbard Pink-footed Goose. Population status report 2014-2015. - Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 58, 16 s.

Madsen, J., Therkildsen, O.R. & Fox, A.D. 2015b. Indspil til forvaltning af bramgæs. - Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi til Naturstyrelsen. Aarhus Universitet, DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi. 17 s.

Madsen, J., Christensen, T. K., Balsby, T. J. S. & Tombre, I. M. 2015c. Could have gone wrong: Effects of abrupt changes in migratory behaviour on harvest in a waterbird population. PLoS One. 10, 17 s.

Marjakangas, A., Alhainen, M., Fox, A.D., Heinicke, T., Madsen, J., Nilsson, L. & Rozenfeld, S. (i trykken). International single species action plan for the conservation of the Taiga Bean Goose *Anser fabalis fabalis*. - AEWA Technical Series No. xx. Bonn, Germany.

Mason, J.R. & Clark, L. 1996. Grazing repellency of methyl anthranilate to snow geese is enhanced by a visual cue. - U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Animal Damage Control, Denver Wildlife Research Center.

McAnergney, K. 2012. Statement of evidence of Robert Ken McAnergney on behalf of CIAL. - I: Submissions and further submissions by Christchurch International Airport Limited on the proposed Canterbury Regional Policy Statement 2011. 28 Feb 2012.

Mehlum, F. 1998. Areas in Svalbard important for geese during the pre-breeding, breeding and post-breeding periods. - Norsk Polarinstitutt Skrifter 200: 41–55.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1999. Bird control at airports. An overview of bird control methods and case descriptions. - Opgesteld in opdracht van het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, directie Noordzee, door Oranjewoud. October 1999.

Mooij, J., Faragó, S. & Kirby, J.S. 1999. 5. White-fronted Goose *Anser albifrons albifrons*. i: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.). Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. - National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. Wetlands International Publ. 48: 94-128.

Mortensen, C.E. 2011. Etablering og udvikling af ynglebestanden af bramgås på Saltholm, 1992-2010. - Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 105: 159-166.

Mott, D.F. & Boyd, F.L. 1995. A review of techniques for preventing cormorant depredations at aquaculture facilities in the southeastern United States. - *Colonial Waterbirds* 18: 176-180.

Mott, D. & Timbrook, S. K. 1998. Alleviating nuisance Canada Goose problems with acoustical stimuli. - *Proceedings of the Thirteenth Vertebrate Pest Conference*. Denver Wildlife Research Center, Bowling Green, Kentucky.

Nagy, S., Flink, S. & Langendoen, T. 2014. Waterbird trends 1988-2012. Results of trend analyses of data from the International Waterbird Counts in the African-Eurasian flyway. - *Wetlands International*, Ede. 135 s.

Newton, I. 2004. The recent decline of farmland bird population in Britain: An appraisal of causal factors and conservation action. - *Ibis* 146: 579-600.

Nikolajeff, J.P. 2014. Analysis of the bird strike reports received by the Finnish Transport Safety Agency between the years 2000 and 2011. - Cranfield University, School of Engineering, UK.

Nilsson, L. 2006. Changes in migration patterns and wintering areas of south Swedish Greylag Geese *Anser anser*. I: Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. (red.). *Waterbirds around the World*. - The Stationary Office. Edinburgh, UK. s. 514-516.

Nilsson, L. 2013. Censuses of autumn staging and wintering goose populations in Sweden 1977/78 – 2011/12. - *Ornis Svecica* 23: 3-45.

Nilsson, L. 2014. Counts of staging and wintering waterfowl and geese in Sweden. - Annual report 2013/14. Department of Biology, Lund University. 54 s.

Nilsson, L., Follestad, A., Koffijberg, K., Kuijken, E., Madsen, J., Mooij, J., Mouronval, J.B., Persson, H., Schricke, V. & Voslamber, B. 1999. Greylag Goose *Anser anser*: Northwest Europe. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.). *Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution*. - National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. *Wetlands International Publ.* 48: 182-201.

Noer, H., Asferg, T., Clausen, P., Olesen, C.R., Bregnballe, T., Laursen, K., Kahlert, J., Teilmann, J., Christensen, T.K. & Haugaard, L. 2009. *Vildtbestand og jagttider i Danmark: Det biologiske grundlag for jagttidsrevisionen 2010*. - Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 742, 288 s.

Nyegaard, T., Larsen, J.D., Brandtberg, N. & Jørgensen, M.F. 2015. Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2014. - Årsrapport for Punkttællingsprogrammet. Dansk Ornitologisk Forening. 44 s.

Nolet, B.A., Bauer, S., Feige, N., Kokorev, Y.I., Popov, I.Y. & Ebbinge, B.S. 2013. Faltering lemming cycles reduce productivity and population size of a migratory Arctic goose species. - *Journal of Animal Ecology* 82: 804-813.

Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J., Engström, H., Green, M., Holmqvist, N., Lindström, Å., Pärt, T. & Tjernberg, M. 2009. Population trends for Swedish breeding birds. - *Ornis Svecica* 19: 117-192.

- Owen, M. 1990. The damage-conservation interface illustrated by geese. - *Ibis* 132: 238-252.
- Patijn, S. & Vreeke, A. 2012. Challenges at Schiphol: Policy highlights & geese. – Proceedings of the International Bird Strike Committee Conference, Stavanger, Norway. 25-29 June 2012.
- Patterson, B. 2000. Wildlife control at Vancouver International Airport: Introducing border collies. – Proceedings of the International Bird Strike Committee, Amsterdam, 17-21 April 2000.
- Pennell, C. & Rolston, P. 2010. The potential of specialty endophyte-infected grasses for the aviation industry. – Proceedings of the International Bird Strike Committee, Cairns, Australia. 21-24 September 2010.
- Pennell, C. 2011. Specific endophyte-infected grasses for the aviation industry now a reality. - Proceedings of the North America Bird Strike Conference, Niagara Falls. 12-15 September 2011.
- Percival, S.M. & Houston, D.C. 1992. The effect of winter grazing by barnacle geese on grassland yields on Islay. - *Journal of Applied Ecology* 29: 35-40.
- Petty, T. 2014. Tall grasses might be key to cutting bird strikes. - *National Audubon Society Magazine*. USA.
- Pihl, S., Holm, T.E., Nielsen, R.D., Clausen, P., Petersen, I.K., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2015. Fugle 2013-2013. NOVANA. - Aarhus Universitet. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 125, 170 s.
- Pihl, S. & Christensen, T.K. 2014. Oplysninger om danske fugles yngle- og forårstræktider (Key Concepts) som præsenteret i papirer fra DMU/AU 2009/2010. - Notat til Naturstyrelsen, marts 2014.
- Pistorius, P.A., Follestad, A. & Taylor, F.E. Declining winter survival and fitness implications associated with latitudinal distribution in Norwegian Greylag Geese *Anser anser*. - *Ibis* 148: 114–125.
- Pistorius, P.A., Follestad, A., Nielsson, L. & Taylor, F.E. 2007. A demographic comparison of two Nordic populations of Greylag Geese *Anser anser*. – *Ibis* 149: 553–563.
- Pochop, P.A., Cummings, J.L., Steuber, J.E. & Yoder, C.A. 1998. Effectiveness of several oils to reduce hatchability of chicken eggs. - *Journal of Wildlife Management* 62: 395-398.
- Preusser, S.E., Seamans, T.W., Gosser, A.L. & Chipman, R.B. 2008. Evaluation of an integrated non-lethal Canada Goose management program in New York (2004 - 2006). - Proc. 23rd Vertebr. Pest Conf. (R. M. Timm and M. B. Madon, Red.). Published at Univ. of Calif., Davis. 2008. s. 66-73.
- Ramaakrishnam, P.M. & Mahesh-Kumar, M. 2003. Bird strike rates in the aerodromes of Kerala, India in relation to preventive measures 1999-2002. – Proceedings of the International Bird Strike Committee, Warsaw, Poland. 5-9 May 2003.

RDS 2004. Rural development service technical advice Note 51. The management of problems caused by Canada geese: a guide to best practice. - RDS, Defra, UK.

Reidinger, Jr., R.F. & Mason, J.R. 1983. Exploitable characteristics of neophobia and food aversions for improvements in rodent and bird control. I: Vertebrate Pest Control and Management Materials: Fourth Symposium. - ASTM STP 817: 20-39.

Robinson, R.A. & Sutherland, W.J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. - *Journal of Applied Ecology* 38: 1059-1069.

Ruger, A. 1985. Extent and control of goose damage to agricultural crops. - *International Waterfowl Wetlands Research Bureau* 4: 1-48.

Rusch, D.H., Samuel, S.D., Humburg, D.D. & Sullivan, B.D (Ed.) 1998. Biology and management of Canada geese. - *Proceedings of the international Canada goose symposium*. Milwaukee, Wisconsin. 515 s.

Salt Lake City Wildlife Hazard Management Plan 2004. Salt Lake City International Airport Certification Manual Appendix B-1. Appendix B. (Reference Section 337).

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. - *Proceedings Joint Meeting of Bird Strike Committee Canada and Bird Strike Committee USA*, Vancouver, British Columbia, s. 161-170.

Shariatinajafabadi, M., Wang, T., Skidmore, A.K., Toxopeus, A.G., Kölzsch, A., Nolet, B.A., Exo, K.-M., Griffin, L., Stahl, J. & Cabot, D. 2014. Migratory herbivorous waterfowl track satellite-derived green wave index. - *PLoS ONE* 9, 11 s.

Sherman, D.E. & Barras, A.E. 2004. Efficacy of a laser device for hazing Canada geese from urban areas of Northeast Ohio. - *The Ohio Journal of Science*, 104: 38-42.

Shimmings, P. & Hatten, L. 1997. Observations of Barnacle geese in Helgeland during May 1997. - *Raport til Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen*. 9 s.

Si, Y., Skidmore, A.K., Wang, T., de Boer, E., Toxopeus, A.G., Schlerf, M., Oudshoorn, M., Zwerver, S., van der Jeugd, H., Exo, K.-M. & Prins, H.H.T. 2011. Distribution of Barnacle Geese *Branta leucopsis* in relation to food resources, distance to roost, and the location of refuges. - *Ardea* 99:217-226.

Smith, A. E., Craven, S. R. & Curtis, P. D. 1999. Managing Canada geese in urban environments. - *Jack Berryman Institute Publication 16*, and Cornell University Cooperative Extension, Ithaca, N.Y.

SRG 2007. Large flocking birds - An international conflict between conservation and air safety. - *CAA Safety Regulation Group*, Gatwick, UK.

Steen, K.A., Therkildsen, O.R., Karstoft, H. & Green, O. 2012. A vocal-based analytical method for goose behaviour recognition. - *Sensors* 12, 3773-3788.

Steen, K.A., Therkildsen, O.R., Green, O. & Karstoft, H. 2013. Audio-visual recognition of goose flocking behaviour. – International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence 27. 21 s.

Steen, K.A., Therkildsen, O.R., Karstoft, H. & Green, O. 2014. Audio-based detection and recognition of conflict species in outdoor environments using pattern recognition methods. - Applied Engineering in Agriculture 30: 89-96.

Streng, L.A. & Whitford, P.C. 2001 Efficacy of recorded alarm and alert calls for Canada Goose dispersal. - Marysville OH 43040, USA. Capital University Biology Department, Columbus, USA.

Summers, R.W. & Hillman, G. 1990. Scaring brant geese *Branta bernicla* from fields of winter wheat with tapes. - Crop Protection 9: 459-462.

Syah, R. 2009. Call for airport cull of Canada geese. - Wildlife. The Observer Newspaper, London, UK.

Thapaliya, R.M. 2014. 07 April 2014, Nepal. Malaysia Airlines Boeing 737-800 – Bird strike 21 March 2014, Kathmandu.

<http://worldbirdstrike.com/index.php/36-frontpage-articles/140-malaysia-airlines-boeing-737-800-bird-strike-21-march-2014-kathmandu>.

The Scottish Government 2011. 2010 Review of goose management policy in Scotland. <http://www.gov.scot/Publications/2011/02/03083950/19>.

Thorpe, J. 1996. Fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes 1912-1995. - Proceedings of International Bird Strike Committee, London. 13-17 May 1996.

Thorpe, J. 2012. 100 years of fatalities and destroyed civil air-craft due to bird strikes. – Proceedings of the International Bird Strike Committee, Stavanger Norway. 25-29 June 2012.

Tracey, J.P. 2012. Ecology, impacts and management of pest birds. - University of York, UK. PhD Thesis.

Tulner, T. 1999. Disturbance as a factor influencing terrain distribution of Greylag geese *Anser anser*. Investigating the management plan of Vega community. - Student report, Van Hall Institute. Leeuwarden, The Netherlands. 24 s.

Van den Bergh, L. 1999. Tundra Bean Goose *Anser fabalis rossicus*. I: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (red.). Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. National Environmental Research Institute, Denmark and Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. Wetlands International Publ. 48: 38-66.

Vickery, J.A. & Gill, J.A. 1999. Managing grassland for wild geese in Britain: a review. - Biological Conservation 89: 93-106.

Vickery, J.A., Watkinson, A.R. & Sutherland, W.J. 1994. The solutions to the brent goose problem: an economic analysis. - Journal of Applied Ecology 31: 371-382.



- Vissing, M.S. 2012. Autumn migration routes and behaviour of East Atlantic Light-bellied Brent Geese, *Branta bernicla hrota*, in relation to breeding status and weather conditions assessed by satellite telemetry and direct observations. – Specialeafhandling, Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. 61 s.
- Voslamber, B., van der Jeugd, H. & Koffijberg, K. 2010. Broedende ganzen in Nederland. - De Levende Natuur 111: 40-44.
- Väänänen, V.-M., Nummi, P., Lehtiniemi, T., Luostarinen, V.M. & Mikkola-Ros, M. 2011. Habitat complementation in urban barnacle geese: from safe nesting islands to productive foraging lawns. - Boreal Environmental Research 16 (suppl.B): 26-34.
- Wallin, E. & Milberg, P. 1995. Effect of bean geese (*Anser albifrons*) grazing on winter wheat during migration stopover in southern Sweden. - Agriculture, Ecosystems and Environment 54: 103-108.
- Washburn, B.E., Barras, S.C. & Seamans, T.W. 2007. Foraging preferences of captive Canada geese related to turfgrass mixtures. - USDA National Wildlife Research Center-Staff Publications, 725.
- Washburn, B.E. & Seamans, T.W. 2004. Management of vegetation to reduce wildlife hazards at airports. - USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 396.
- Washburn, B.E. & Seamans, T.W. 2012. Foraging preferences of Canada geese among turfgrasses: Implications for reducing human-geese conflicts. - Journal of Wildlife Management 76: 600-607.
- Werner, S.J. & Clark, L. 2005. Effectiveness of a motion-activated laser hazing system for repelling captive Canada geese. - USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications, 105.
- Whitford, P. C. 1987. Vocal and visual communication and other social behavior of Giant Canada geese, *Branta canadensis maxima*. - Dissertation. University of Wisconsin, Milwaukee. 430 s.
- Whitford, P. 2009. Successful use of alarm and alert calls to reduce emerging crop damage by resident Canada geese near Horicon Marsh, Wisconsin. Proceedings of the North America Bird Strike Conference, Victoria, BC, Canada. 14-17 September 2009.
- Woronecki, P.P. & Dolbeer, R.A. 1994. Alpha-chloralose: Current status, restrictions and future uses for capturing birds. - Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 16: 255-258.
- Woronecki, P.P., Dolbeer, R.A. & Seamans, T.W. 1990. Using alphachloralose to remove waterfowl from nuisance and damage situations. - Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 14: 343-349.
- Woronecki, P.P., Dolbeer, R.A., Seamans, T.W. & Lance, W.R. 1992. Alpha-chloralose efficacy in capturing nuisance waterfowl and pigeons and current status of FDA registration. - Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 15: 72-78.

## GÅSEBESTANDE OG FLYVESIKKERHED I DANMARK

Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder

Gæs er store fugle, der ofte forekommer i større flokke. De kan derfor udgøre en risiko for luftfarten, hvis de forekommer på og nær ved lufthavne. De fleste gåsebestande, der forekommer i Nordvesteuropa og Danmark, har gennem de seneste årtier været i kraftig fremgang, og antallet af trækkende, rastende og overvintrende gæs i Danmark er steget markant. Således er ynglebestanden af grågås steget, og bramgås har etableret sig som en ynglefugl i kraftig fremgang. Det stigende antal gæs og en stigning i registrerede bird strikes (kollisioner mellem fugle og fly) med gæs har betydet øget fokus på forekomst og forvaltning af gæs indenfor lufthavnens sikkerhedszoner på 13 km. Nærværende rapport præsenterer et opdateret overblik over status og bestandsudvikling hos de gåsearter, der forekommer i Danmark, og gennemgår de forvaltningstiltag, der verden over anvendes både på og omkring lufthavne til at reducere forekomsten af gæs og dermed minimere risikoen for bird strikes eller andre gener for lufttrafikken forårsaget af gæs. Afslutningsvist præsenteres faktorer og tiltag, der med fordel kan inddrages i opbygningen af egentlige forvaltningsplaner, som kan forventes at være effektive i hele sikkerhedszonen omkring lufthavne.