

# Aktuelt

## Med på en lytter

### Nyt om musvittens kommunikationsnetværk

Igennem mere end en halv snes år har bestanden af Musvitte i Strødam-reservatet nord for Hillerød været udgangspunkt for en række adfærdsbiologiske undersøgelser ledet af en forskningsgruppe ved Københavns Universitet. Undersøgelserne spænder vidt og har resulteret i alt fra bacheloropgaver til videnskabelige artikler. Mange af undersøgelserne drejer sig om Musvittens kommunikation: om sangens funktion og dens betydning for vigtige adfærdsmæssige beslutninger og for bestandens stabilitet. En afgørende forudsætning for at disse studier har kunnet gennemføres er, at musvitbestanden årligt er blevet farveringmærket. Derved har forskningsgruppen fundet ud af, at Musvitte ikke kun er i stand til at bruge sangen i direkte omgang med hinanden, men at både han og hun rent faktisk også aflurer, hvad der foregår mellem andre syngende hanner og husker denne information til senere brug. Derudover kan de rugende hunner holde styr på de forskellige hanner,

der synger uden for redekassen. Hun kan genkende sin mages sang, selv når han synger den samme sangtype som en af nabohannerne. Selv begrænsninger som tæt løv og lukkede redekasser kan musvitte kompensere for.

#### Individuel genkendelse

Hos territoriale sangfugle er det som regel hannerne, der synger, og sangen menes at have to hovedfunktioner. Den skal dels holde indtrængende rivaler ude af territoriet, og dels tiltrække eller stimulere hunner. Det har længe været kendt, at syngende musvithanner kan kende hinanden ved hjælp af individuelle forskelle i sangen, men undersøgelserne i Strødam-reservatet har vist, at hunner, der ruger i en redekasse, har lignende evner. I et playbackforsøg med rugende hunner afspillede Lind et al. (1996) sange både fra hunnens mage og fra en fremmed han, der normalt befandt sig uden for hørevidde. Normalt er det særdeles vanskeligt



To adfærdsforsker i færd med at opstille udstyret til et af de mange playbackforsøg med musvithanner, der afslørede deres evne til at aflure andre hanners sanginteraktioner. Foto: Lars Holst Hansen.

at måle en reaktion fra sangfuglehunner. Men her kunne man heldigvis udnytte, at hunnerne som regel flyver ud af redekassen, når deres mages synger mod dem fra relativt kort afstand. Hunnerne fløj kun ud af redekassen, når de hørte deres mages sang, hvorimod sang fra en fremmed han ikke kunne lokke dem ud.

Den samme forsøgsopstilling har vi brugt til at påvise, at musvithunnernes evner rækker videre end det. I stedet for at afspille en fremmed hans sang, brugte vi en sang fra naboen, der var af samme type som magens sang og derfor viste meget stor lighed med denne (Blumenrath 2003). I sangdueller, der dagligt finder sted mellem naboerne for at opretholde territoriegrænsen, hører man hyppigt Musvitterne efterligne modpartens sang. Med en sådan præcis sangkopi kan en han henvende sig direkte til rivalen og dermed gøre budskabet mere tydeligt. Denne sangkopiering er baseret på, at hannerne i nabolaget deler en stor del af deres sangrepertoire med hinanden ("song sharing"). Alligevel viste det sig, at hunnen også har var i stand til at skelne mellem sin mages og naboens sang.

### Afluring

Afluring sker, når en fugl uddrager information fra en sangduel mellem andre individer. Afluring er speciel, fordi den i modsætning til aflytning af ét individ ad gangen giver information om de duellerende hanners relative dominans. Fordelen ved en sådan information er åbenlys for hanner, der lærer hvem der er stærkest uden selv at deltage i en

omkostningsfuld sangduel. Men også hunner kan bruge informationen.

I interaktive playbackforsøg har man udnyttet, at syngende hanner kan vise deres dominans ved at afbryde og synges oven i modpartens sang (overlappe), hvorimod mindre dominante eller svagere hanner oftest venter og synger ind imellem den konkurrerende hans strofer (alternerer). Man har kunnet simulere en sanginteraktion mellem to hanner og lade en af dem dominere for at se, hvordan det påvirker en lurere.

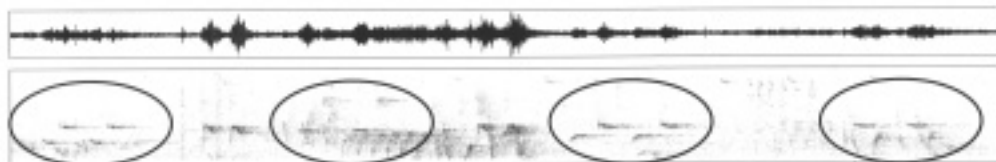
I forsøg med aflurende musvithunner har man simuleret interaktioner med hunnens mages og en af naboerne (Otter et al. 1999). Hunner, hvis mages tabte sangduellen, var mere villige til at aflægge naboen et besøg end hunner, hvis mages var stærkere end naboen. På samme måde har man kunnet påvise, at hanner, der har afluret en interaktion mellem to andre hanner, udnytter informationen under senere sangdueller med en af de duellerende og tilpasser deres strategi derefter (Peake et al. 2001). Når en af de duellerende hanner efterfølgende trænger ind på lurere territorium (dvs. dens sang bliver afspillet i territoriet), synger den aflurende han mindre til hanner, der lige har tabt en interaktion, end til vindere. Tabere ignoreres.

I en anden undersøgelse er man gået et skridt videre i forsøgsopbygningen. Man har først ladet den senere aflurende han få direkte erfaring med en af de fremmede hanner ved at lade ham deltage i en simuleret sangduel med den (Peake et al. 2002). Vinder f.eks. den fremmede han over ham, mens den samme fremmede han senere hen taber

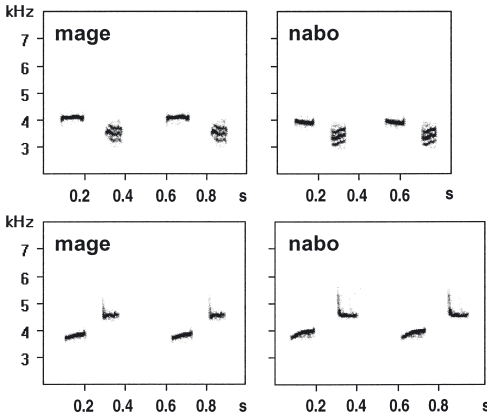
før løvspring



efter løvspring



Udsnit af en transmissionssekvens af nogle musvitsange optaget før og efter løvspring. Spektrogrammet (nederst) og oscillogrammet (øverst) viser tydeligt en øget svækkelse af især høje frekvenser efter bladenes udspring, og en mere udvisket lydstruktur. Lydene er blevet transmitteret over en afstand af 30 m, der svarer til en halv territoriediameter.



To eksempler på de mange sangpar, der blev afspillet i et playbackforsøg med rugende musvithunner. På trods af den store lighed mellem magens og naboens sang er musvithunner i stand til at høre forskel på dem. Fra Blumenrath 2003.

over for en tredje han, så ved den testede Musvit, at denne tredje han må være stærkere end ham selv.

### Begrænsninger fra omgivelserne

Evnen til at høre en sang på lang afstand og stadig kunne tilskrive den et bestemt individ er afgørende for alle de ovenfor beskrevne aktiviteter. Viden om, hvad der begrænser sådanne muligheder, og hvordan, er afgørende for en forståelse af samspillet mellem individerne i et netværk.

I skovhabitater, som vi kender dem fra Nord-europa, fører årstidsbetingede forandringer i vegetationen (f.eks. løvspring) til ændrede akustiske forhold. En tættere vegetation vil vanskeliggøre kommunikation vha. sang og nødvendiggøre en eller anden form for tilpasning. Ved hjælp af transmissionsforsøg med musvitsang har vi prøvet at undersøge, hvordan sangens struktur påvirkes på vejen fra afsenderen til modtageren på forskellige årstider. Vi transmitterede musvitsang både før og efter bladenes udspiring over forskellige afstande og højder, og målte forskellige aspekter af sangens strukturforandring (Blumenrath 2003). Sangene blev forandret betydeligt mere efter løvspring end før, og hørevidden blev næsten halveret. Musvittens territorium har som regel en diameter på 60-100 m. Når der er blade på træerne, skal en Musvit bruge sangposter under trækrone og over bundvegetationen, mens det før bladenes udspiring

bedst kan betale sig at bruge en sangpost højt oppe i træerne, hvis sangen skal række langt. Derudover tyder foreløbige resultater på, at individuelle forskelle i sangens struktur bliver mere og mere udvisket, jo større afstand der er mellem sanger og lytter.

Når lytteren er en hun, der sidder inde i en redekasse, ser situationen anderledes ud. Også her udførte vi et transmissionsforsøg med musvitsang, der blev optaget både inden for og uden for redekassen for at kunne sammenligne modtagerpositionens betydning for sangstrukturen (Blumenrath 2003). Resultaterne viste tydeligt, at hunnen bliver udsat for komplekse akustiske forhold inde i redekassen. Sangen kan ikke høres fra særlig stor afstand, og dens forandring i kassen gør, at budskabet bliver delvist sløret.

Det kræver en adfærdsmæssig og/eller opfattelsesmæssig fleksibilitet af Musvitten, hvis den skal modvirke eller tilpasse sig disse ændringer i de akustiske forhold og dermed i betingelserne for kommunikation med sang.

Undersøgelserne giver et fascinerende indblik i Musvittens sociale liv. Vi er kommet lidt nærmere en forståelse af Musvittens sanglige kommunikation, men der er stadig mange ubesvarede spørgsmål, som Musvitterne i Strødam-reservatet sikkert vil give os svar på.

Sandra H. Blumenrath

(<http://www.zi.ku.dk/animbehav/>)

Afd.f. Adfærdsbiologi, Zoologisk Institut,  
Københavns Universitet

Blumenrath, S.H. 2003: Sound degradation and vocal recognition in the great tit *Parus major*. – M.Sc. thesis, University of Copenhagen, Denmark.

Lind, H., T. Dabelsteen & P.K. McGregor 1996: Female great tits can identify mates by song. – Anim. Behav. 52: 667-671.

Otter, K., P.K. McGregor, A.M. Terry, F.R.L. Burford, T.M. Peake & T. Dabelsteen 1999: Do female great tits *Parus major* assess males by eavesdropping? A field study using interactive song playback. – Proc. R. Soc. Lond. B, 266: 1305-1309.

Peake, T.M., A.M.R. Terry, P.K. McGregor & T. Dabelsteen 2001: Male great tits eavesdrop on simulated male-to-male vocal interactions. – Proc. R. Soc. Lond. B, 268: 1183-1187.

Peake, T.M., A.M.R. Terry, P.K. McGregor & T. Dabelsteen 2002: Do great tits assess rivals by combining direct experience with information gathered by eavesdropping? – Proc. R. Soc. Lond. B, 269: 1925-1929.

## Ernst Mayr 100 år

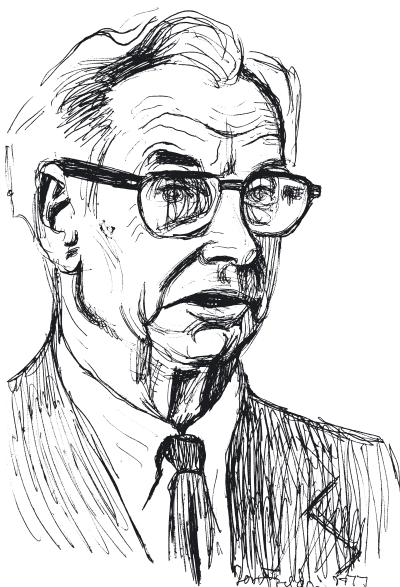
Den 5. juni 2004 fyldte DOFs æresmedlem siden 1956, Ernst Mayr, hundrede år. Denne mands levnedsløb er så fascinerende, og hans indsats så skelsættende, at han er blevet kaldt det tyvende århundredes Darwin. Og han er stadig aktiv, og udgiver fortsat nye og vægtige bøger!

Ernst Mayr blev født i den lille by Kempten i Bayern. Her var faderen dommer, men efter hans tidlige død flyttede moderen med sine tre drenge til Dresden. Forældrenes store interesse for naturen var tidligt smittet af på lille Ernst, men først d. 23. marts 1923 fik han en kikkert – den forærede hans mor ham i anledning af hans studentereksamen. De følgende dage tilbragte han med at se på fugle, og i Moritzburg opdagede han et par Rødhovede Ænder, en art der ikke var set i Tyskland siden 1846. Og opdagelsen blev afgørende for Mayrs fremtidige karriere, idet han under et besøg på Zoologisk Museum i Berlin viste Erwin Stresemann sine feltnotater om fundet. Stresemann fandte interesse for den unge mand og prøvede hans viden ved at vise ham forskellige skindlagte ænder. Resultatet var så positivt, at Stresemann på stedet tilbød Mayr et sommerjob på museet. Det var som at give ham nøglerne til himlen. Og Stresemann skrev 12. juli 1924 til vennen Ernst Hartert: "Jeg har fundet en kommende stjerne, en ung medicinstuderende med det sjældne navn Mayr, der besidder et fabelagtigt systematisk instinkt".

Mayr afsluttede på blot 16 måneder sin doktorafhandling om Guliriskens ekspansion til Nord-europa, og 22 år gammel blev han ansat på museet i Berlin. Kort efter tilsmilede lykkens gudinde ham endnu engang, idet det lykkedes Stresemann at gøre Lord Walter Rothschild interesseret i en fælles ekspedition til Ny Guinea og Salomonøerne. Lord Rothschilds private museum i Tring ved London indeholdt dengang verdens største fuglesamling. Den nu 23-årige Mayr blev udsendt med den ene opgave at indsamle fugle til både Tring og Berlin. Planen var at han skulle returnere året efter, men et telegram fra American Museum of Natural History (AMNH) fik ham til at udsætte hjemrejsen et år og slutte sig til Harry Payne Whitneys ekspedition til Stillehavet.

### Ernst Mayr flytter til New York

Turen havde været en stor succes for Mayr, men bagefter sluttede hans feltkarriere brat, idet han blev tilbudt stillingen som kurator på AMNH i New York, hvor han blev lænket til skrivebordet af



det enorme arbejde med at bearbejde materialet fra Whitneys ekspeditioner. Mayr fortæller selv om sin start på museet, hvor han spurgte sin nye chef, Chapman, om hvad han skulle lave – som tysker var han vant til at bossen bestemte. Men Chapman, som kun interesserede sig for sydamerikanske fugle, svarede: "Du er blevet mig anbefalet som specialist i fugle fra Stillehavet, så gå du blot i gang med det, du synes er vigtigst, og giv mig så manuskriptet, når du er færdig". Mayr tog Chapman på ordet, og før 1931 var til ende havde han skrevet 12 artikler, hvor han beskrev 12 nye arter og 68 underarter samt analyserede variation og udbredelsesmønstre. I alt nåede Mayr at beskrive 26 nye fuglearter og 445 underarter, mere end nogen anden nulevende ornitolog har præsteret.

Sommeren 1932 fik museet med ét slag tilført 280 000 fugleskind. Lord Rothschild var kommet i bekneb for likvide midler og så sig nødsaget til at sælge sin fuglesamling, der var indsamlet over hele verden af et utal af indsamlere – alene mellem 1890 og 1908 drejede det sig om over 400! Dr Leonard Sandford i AMNHs bestyrelse, som også havde været en drivkraft ved ansættelsen af Mayr, fik gjort Whitneys enke så interesseret, at han kunne rejse til England med en underskrevet blankocheck i lommen og købe hele samlingen før British Museum fik nys om sagen. Mayr var nu kurator for både Whitneys og Rothschilds samlinger.

Mayr forblev på AMNH til 1953. Han havde primært beskæftiget sig med fuglenes systematik, men han savnede kontakt med studerende, og han kunne ikke lide storbyen. Desuden var hans interesse gradvist skiftet i retning af mere generelle evolutionære problemstillinger, så da han fik tilbudt et professorat ved Museum of Comparative Zoology ved Harvard University i Cambridge, Massachusetts, slog han til.

Helt opgav han dog aldrig ornitologien. Således påtog han sig, sammen med Greenway, at fuldføre de sidste otte bind af *Checklist of the Birds of the World*; værket var påbegyndt af James Lee Peters, men ved hans død manglede endnu stort set alle spurvefuglene. Det enorme arbejde strakte sig over mere end 30 år og sluttede først i 1986. Men modsat hvad mange tror er Mayrs foretrukne speciale inden for ornitologien ikke systematikken, men biogeografien, hvad hans bog fra 2001 vidner om (*The birds of northern Melanesia - speciation, ecology and biogeography*, med Jared Diamond som medforfatter). Samme år som han skiftede til Harvard blev Mayr medlem af den internationale kommission for zoologisk navngivning, hvor han forblev til 1979. Også her satte han sig blivende spor med bogen *Principles of Systematic Zoology* (1969).

### **Evolutionsforskning, biologihistorie, filosofi**

Allerede i 1942 udgav Mayr *Systematics and the Origin of Species*, som blev en bibel for en generation af biologer. Mayrs tanker smeltede sammen med idéerne fra tidens store genetikere, Sewall Wright og Theodosius Dobzhansky, og fik fagene genetik, taxonomi og palæontologi til at gå op i en højere enhed, "the new systematics". Evolutionsbiologien kom til at fremstå som en selvstændig forskningsretning, fra 1947 med tidsskriftet *Evolution* som flagskib; Mayr var stiftende redaktør, og to år senere blev han præsident for *The Society for the Study of Evolution*. En række af artikler om evolution, med eksempler fra hele dyreriget, førte sluttelig i 1963 til hans bog *Animal Species and Evolution* (revideret 1970).

Lige som hos Stresemann tog Mayrs interesse for biologiens historiske side efterhånden mere og mere over, dog med den forskel at Stresemann hele sit liv holdt sig til fuglene, mens Mayr kastede sig over hele zoologien. Måske var Mayrs historiske interesse påvirket af hans arbejde med at oversætte Stresemanns priste *Die Entwicklung der Ornithologie*, hvori Mayr tilføjede vægtige afsnit om amerikanske forhold. Blandt Mayrs vigtige bidrag til videnskabshistorien er også hans påvisning af, at Darwins oprindelige teori (*The Origin of Spe-*

*cies*, 1859) faktisk omfatter fem forskellige problemstillinger. To af disse, hvorvidt evolutionen sker gradvis eller i spring, og hvordan én art kan spaltes op i flere nye arter, stod ikke særlig klart for Darwin, og det blev Mayrs store fortjeneste at afklare disse spørgsmål.

Ernst Mayr er i dag primært kendt for at have skabt det biologiske artsbegreb. Af dette følger, at arter ikke er statiske enheder (det typologiske artsbegreb), men er dynamiske, således at lokale bestande kan flyde over i hinanden, og at isolerede bestande – f.eks. på de stillehavsøer hvor Mayr engang indsamlede fugle – gradvist udvikler markante særtræk, men alligevel kan opfattes som hørende til den samme art. Nye arter opfattede han som resultater af "genetiske revolutioner" i forbindelse med bestandsflaskehalse. Mayr var den store inspirationskilde for en generation af biologer, bl.a. dansk ornitologis nestor Finn Salomonsen.

Mayr blev pensioneret i 1975, men han forblev aktiv og forsvarede sin opfattelse af biologiens særpræg som videnskab, da en ny generation af systematikere på basis af strengt reduktionistiske analyseprincipper angreb hans artsbegreb og hans måde at fortolke evolutionen. Mayr henviste til biologiens kompleksitet, som han ikke mener kan analyseres på samme måde som man analyserer fysikkens love. Fra sit barndomshjem var Mayr fortrolig med filosofisk litteratur, og hans bog *The Growth of Biological Thought* fra 1982 fører da også over i videnskabsfilosofien. I dag må Mayr betragtes som grundlæggeren af en moderne biologisk filosofi, der foruden en skarp tankegang bygger på en bred empirisk viden, som hans kritikere næppe kan matche.

Mayrs karriere forløber således gennem fire stadier: fuglesystematikeren, evolutionsforskeren, historikeren, og filosofen. Så sent som i år har han udgivet bogen *What Makes Biology Unique?* med undertitlen *Considerations on the autonomy of a scientific discipline*, hvilket viser at der stadig er liv i den gamle mester. Og han tager stadigvæk ud og ser på fugle. Hans store succes skyldes uden tvivl den enorme detailviden, han erhvervede i sine yngre dage som ornitolog, men så sandelig også bredden i hans viden inden for hele biologien, samt hans enorme flid. Selv siger han – med et glimt i øjet – at hans virkelyst skyldes de *Pitohui*-fugle, han indsamlede og spiste på Ny Guinea i sin ungdom; deres fjer indeholder et giftigt stof.

Vi ønsker Ernst Mayr hjertelig tillykke med de 100 år og håber, at han kan se frem til flere gode og kreative år.

Johannes Erritzøe & Jon Fjeldså

## FRAGILE, et EU-projekt om arktiske gæs

### Om deres påvirkning af tundraen og betydningen af global opvarmning

FRAGILE står for "FRagility of Arctic Goose habitat: Impacts of Land use, conservation and Elevated temperatures", hvilket kan oversættes til Påvirkning af sårbare, arktiske gåsehabitater som følge af arealanvendelse, fredning og global opvarmning. Hvorfor er det interessant at kunne forudsige effekter på tundraøkosystemet, og hvor er sammenhængen mellem tundra, arktiske gæs, europæisk landbrug og global opvarmning?

Tundraen er af international betydning som et unikt biodiversitetsområde, og et af jordens få tilbageværende økosystemer, der er relativt uberørt af mennesket. Tundraen er et økosystem, hvor der i øjeblikket sker en nettoopbygning af kulstof; den er et "carbon sink". Luftens kuldioxid bindes til det organiske stof i systemet. I forbindelse med den globale opvarmning, hvor klimamodeller forudsiger, at den største opvarmning sker i Arktis, kan tundraen påvirkes, så den i steder afgive kulstof (bliver en "carbon source") og således bidrager til en yderligere global opvarmning.

Et stort antal vadefugle, ænder og gæs yngler på den arktiske tundra, men må overvintre under sydligere himmelstrøg. De arktiske gæs overvintret primært i de vesteuropæiske landbrugsområder, og gæssene er således et bindeled mellem disse to områder. Stort set alle arktiske gåsepopulationer har i den sidste halvdel af 1900-tallet øget deres antal, dels som følge af en ændring af fødehabitaten til næringsrige markafgrøder, dels som følge af begrænsninger i jagten og oprettelse af fredede områder. Svalbard er valgt som FRAGILEs tundraområde, og Bramgås og Kortnæbbet Gås er valgt som projektets modelarter. Disse to populationer har øget deres antal fra henholdsvis 500 til 23 000 (1946-1997) og fra 15 000 til 30 000 (1965-1997). På ca 40 år er gåsetrykket på tundraen således øget mere end tre gange, og populationerne synes stadig at vokse, samtidig med at den globale opvarmning indvirker på tundraen. De to arter udnytter tundraens græsser, storer og mosser ved at klippe skuddene (Bramgås) eller ved at grave jordstængler op (Kortnæbbet Gås).

Det er denne dynamik, FRAGILE projektet meget ambitiøst forsøger at kvantificere på blot 3 år! Der er i alt 13 videnskabelige grupper fra 6 europæiske lande med i projektet. Landene er Belgien (2 universiteter), Danmark (Danmarks Miljøundersøgelser, 2 afdelinger), Storbritannien (Wild-

fowl and Wetlands Trust, universitetet i Aberdeen, og Center for økologi og hydrologi), Frankrig (Center for økologi), Holland (Inst. for økologi og Universitetet i Groningen) og Norge (Norsk Inst. for Naturforskning og universiteterne i Oslo, Tromsø og Svalbard).

Danmarks Miljøundersøgelser har i 2003 og 2004 i samarbejde med NINA (Norge) og universitetet på Svalbard undersøgt den Kortnæbbede Gås' ynglebologi i Sassendalen, 40 km øst for Longyearbyen. Begge år strakte studiet sig fra slutningen af maj til midten af august, og det er første gang denne gåsearts yngleforhold har været så intensivt undersøgt. Mere end 700 reder blev kortlagt, og gåsehabitater, prædation fra Polarræv og Gråmåge, fødevalg, konkurrence med Bramgås, sneforhold m.m.m. er blevet undersøgt. De Kortnæbbede Gæs' trækforhold og deres ophold på rasteplasser og på Svalbard blev undersøgt ved påsætning af små satellitsendere på 14 gæs, der blev fanget i Vestjylland i marts 2003 og 2004. Gæssenes ruter kan findes på det vedlagte link. I samarbejde med det hollandske Institut for økologi er DMU ved at udvikle en model, der ud fra gæssenes kondition og trækstrategier kan forudsige deres ynglesucces. Indput til modellen stammer primært fra aflæsninger af gæs mærket med halsringe i Danmark siden 1990.

Disse resultater vil indgå i projektets slutprodukt, der bl.a. skal give svar på hvorfor antallet af gæs varierer og forudse hvordan ændringer i benyttede habitater påvirker gæssenes bestande, påvise de processer i tundraøkosystemet, der er mest følsomme overfor øget gåsegræsning og temperaturstigning, angive grænseværdier for nedbrydningen af organisk stof på tundraen, forudsige tundraens bæreevne mht. antallet af gæs, og angive mulige effekter af de stadig voksende gåsepopulationer. Projektets resultater skal kunne anvendes af forskere, politikere og administratorer i forbindelse med reguleringer, fredninger m.v.

*Christian M. Glahder  
Danmarks Miljøundersøgelser,  
Afd. f. Arktisk Miljø*

Satellitsporing af kortnæbbet gås:  
[www.dmu.dk/6\\_satellite\\_tracking/kortnaebbet\\_gaas.asp](http://www.dmu.dk/6_satellite_tracking/kortnaebbet_gaas.asp)

FRAGILE link: [www.fragile-eu.net/](http://www.fragile-eu.net/)