



UNDERSØGELSE AF LOKALE BEVÆGELSER OG FLYVEHØJDER HOS BRAMGÆS YNGLENDE PÅ SALTHOLM, DANMARK

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 52

2015



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

UNDERSØGELSE AF LOKALE BEVÆGELSER OG FLYVEHØJDER HOS BRAMGÆS YNGLENDE PÅ SALTHOLM, DANMARK

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 52

2015

Thomas Kjær Christensen
Preben Clausen
Jens Peter Hounisen
Anthony D. Fox

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52
Titel:	Undersøgelse af lokale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm, Danmark
Forfattere: Institution:	Thomas Kjær Christensen, Preben Clausen, Jens Peter Hounisen & Anthony D. Fox Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Udgiver: URL:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi © http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	April 2015
Redaktion afsluttet:	Marts 2015
Redaktør:	Tommy Asferg
Faglig kommentering:	Kevin K. Clausen
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Finansiel støtte:	Københavns Lufthavn & Naturstyrelsen
Bedes citeret:	Christensen, T.K., Clausen, P., Hounisen, J.P. & Fox, A.D. 2015. Undersøgelse af lokale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm, Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 34 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52 http://dce2.au.dk/pub/TR52.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Rapporten beskriver bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm i Øresund ud fra data fra ti GPS-mærkede bramgæs. Undersøgelsesperioden dækker fra mærkning på reden i medio maj 2014 og frem til 30. november. Grundet afladning af GPS'ernes batterier er der ikke modtaget brugbare data i november måned. På baggrund af resultaterne opstilles en række fakta om bramgæssenes bevægelser, som vurderes væsentlige i relation til en vurdering af hvorvidt Saltholms ynglebestand af bramgæs udgør en risiko i forhold til flysikkerheden i og omkring Københavns lufthavn.
Emneord:	Bramgæs, GPS tracking, Bird strikes, flysikkerhed, lufthavne, flyvehøjder.
Layout: Foto forside:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg Thomas Kjær Christensen
ISBN: ISSN (elektronisk):	978-87-7156-127-2 2244-999X
Sideantal:	34
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR52.pdf

Indhold

1	Indledning	5
2	Metode	7
2.1	Fangst og mærkning af ynglende bramgæs	7
2.2	Data og databehandling	8
3	Resultater	11
3.1	Mærkede gæs	12
3.2	Flyvehøjder	23
4	Diskussion	26
4.1	Lokale og regionale bevægelser	26
4.2	Bestandsudvikling og oprindelse	27
4.3	Forekomst i Øresundsregionen	28
5	Konklusion	30
6	Referencer	32

[Tom side]

1 Indledning

Igennem de seneste årtier er antallet af gæs i de bestande, der optræder i Nordvesteuropa, steget kraftigt (Fox m.fl. 2010). Den traditionelt arktisk ynglende bramgås har derudover etableret flere lokale ynglebestande i de områder af Nordvesteuropa, Baltikum, Østersøen og Vadehavsregionen, som tidligere kun blev benyttet som overvintringsområder af den russiske ynglebestand (Black m.fl. 2014). Disse lokale bestande har vist en eksponentiel vækst gennem de seneste år. De stigende bestande, og dermed store yngle-, træk- og vinterforekomster, har vakt bekymring i relation til sikkerheden for flytrafikken, da kollisioner mellem fly og store fugle som gæs kan have meget alvorlige konsekvenser.

Indtil 1991 havde vilde bramgæs aldrig ynglet fast i Danmark. Men i 1992 blev der registreret 1 par ynglende på øen Saltholm i Øresund, blot 5 km fra Danmarks største og mest aktive lufthavn, Københavns Lufthavn, med et årligt gennemsnit på ca. 250.000 starter og landinger (2007-2013).

I de første år efter ynglefundet i 1992 steg antallet af ynglende bramgæs på Saltholm relativt langsomt. Antallet er dog de seneste år steget kraftigt, og en opgørelse af bestanden af ynglende bramgæs i 2008 viste, at der var 1.317 ynglepar (Mortensen 2011). Der findes ikke en præcis opgørelse af bestanden de seneste år, men det er forsigtigt vurderet, at der i 2014 har været minimum mellem 2.000 og 3.000 par ynglende bramgæs på Saltholm (vurderet af forfatterne til denne rapport). En sådan udvikling følger det mønster, der er set i andre nyetablerede ynglekolonier i Nordvesteuropa (Bengtsson 2007, Black m.fl. 2014).

Med Saltholms placering i Øresund ud for Københavns Lufthavn i Kastrup er der et behov for at få vurderet om disse lokale gæs udgør en eventuel risiko for flysikkerheden. Gæs er registreret i få, men i et stigende antal kollisioner med fly, såkaldte bird strikes, i Københavns Lufthavn: 1 bird strike i perioden 1992-1999, 4 i perioden 2000-2009 og 6 i perioden 2010-2013. Heraf udgør kollisioner med bramgæs fire hændelser.

Øresundsregionen, og dermed potentielt Københavns Lufthavn, passeres forår og efterår af op til 1 million bramgæs fra den samlede bestand på trækket mellem yngle- og overvintringsområder. Det er dog ukendt, i hvilken grad det stigende antal kollisioner hænger sammen med et stigende antal lokale ynglefugle på Saltholm eller den generelt stigende samlede bestand, den såkaldte flyway population.

Specifikt er der et akut behov for at få belyst, hvilke områder Saltholms ynglende bramgæs trækker til efter yngle- og fældningsperioden; trækker de til fourageringområder på Vestamager og Sjælland og dermed skal passere Københavns Lufthavn, trækker de til sydsvenske områder, eller bliver de på Saltholm, indtil de eventuelt trækker til mere traditionelle overvintringsområder i Vadehavsregionen? Med hensyn til en vurdering af flysikkerheden er der tilsvarende et behov for at registrere, hvilke højder de lokalt ynglende bramgæs flyver i, når de bevæger sig rundt i regionen.

Formålet med denne undersøgelse er derfor at beskrive spredning, regionale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs, der yngler på Saltholm. Den opnåede viden om de lokale bramgæs adfærd vil kunne danne grundlag for eventuelle beslutninger om gennemførelse af forvaltningsmæssige tiltag, hvis resultaterne indikerer, at de lokale bramgæs på Saltholm udgør en risiko for flysikkerheden i Københavns Lufthavn.



Et ynglepar af bramgæs på Saltholm, maj 2014. Foto: Thomas Kjær Christensen.

2 Metode

2.1 Fangst og mærkning af ynglende bramgæs

Fangst og mærkning af ynglende bramgæs på Saltholm blev gennemført 19.-21. maj 2014. Gæssene blev fanget på rede med ketcher eller med en smækfælde opstillet over reden. I alt 12 bramgæs blev fanget, hvoraf 10 blev udstyret med en GPS/GSM-sender (Tabel 1).

Alle gæs blev desuden ringmærket med en nummereret stålring (fra ringmærkningscentralen, Zoo Museum, København), samt en indgraveret farvering med et bogstav eller tal på hvert ben, en lysegrøn på venstre og en rød på højre ben. GPS/GSM-senderne blev monteret på ryggen af gæssene vha. almindelig bukse-elastik (metode efter Glahder m.fl. 1997). Derudover blev alle gæs kønsbestemt og fik taget morfometriske standardmål (vægt, samt næb-, hoved-, tarsus- og vingelængde) (Tabel 1).

Tabel 1. Mærkningsdata for de 12 bramgæs fanget på Saltholm, hvoraf 10 blev udstyret med en GPS/GSM-sender.

GPS-sender	Dato	Kl.	Koordinater		Køn	Alder	Vinge (cm)	Tarsus (mm)	Hoved (mm)	Kropsvægt (g)	Kuld
			nord	øst							
354	20-05-2014	9,54	55,62709	12,78078	hun	ad	38,9	79,5	83,9	1.587	
355	20-05-2014	10,55	55,62214	12,78495	hun	ad	40,2	76,3	76,5	1.247	5 gæsl.
356	20-05-2014	12,00	55,62361	12,77409	hun	ad	40,5	76,9	83,7	1.347	5 æg
357	20-05-2014	14,35	55,62042	12,77451	hun	ad	41,3	81,4	85,8	1.567	3 gæsl + 1 æg
358	20-05-2014	17,43	55,62228	12,74741	hun	ad	39,7	80,5	82,6	1.487	5 gæsl.
359	21-05-2014	9,49	55,62259	12,77401	hun	ad	39,8	81,5	83,7	1.412	3 gæsl
360	19-05-2014	19,40	55,67081	12,76501	hun	ad	41	75	85,7	1.697	3 æg
361	21-05-2014	10,16	55,62206	12,77980	hun	ad	37,9	78,5	83,4	1.407	4 gæsl
362	21-05-2014	11,13	55,62304	12,77670	hun	ad	41,4	79,9	83	1.537	2 gæsl + 2 æg
363	21-05-2014	13,21	55,62589	12,77946	han	ad	40,5	88	90,9	1.847	3 gæsl + 2 æg
	21-05-2014	13,45	55,62489	12,77739	hun	ad	39,8	79,5	82,5	1.437	
	21-05-2014	14,39	55,62721	12,77675	hun	ad	40,9	78,4	83,7	1.377	5 gæsl.

Den anvendte GPS/GSM er en 30 grams batteridrevet sender produceret af Microwave Telemetry Inc. (Figur 1). Senderen vil via GPS'ens loggerfunktion registrere position, højde, hastighed og retning (bevægelse) op til én gang pr. minut, under optimale omstændigheder. Den indbyggede GSM-funktion betyder, at der én gang i døgnet bliver transmitteret data til GSM-netværket (mobiltelefon-netværk), hvis senderen er i kontakt med dette netværk. Er senderen ikke i kontakt med GSM-netværket, vil data blive gemt og lagret, indtil der igen kan sendes via mobilnetværket. Senderen er udstyret med en lille solcelle, som skal oplade batterierne gennem døgnets lyse timer, og dermed forlænge senderens levetid.

Figur 1. GPS/GSM-sendere klar til montering på gæs. Senderne er på undersiden forsynet med en neopren-plade, som skal modvirke, at senderne generer fuglene.



2.2 Data og databehandling

2.2.1 GPS data

Data fra GPS-senderne omfatter for hver registrering oplysning om dato, tid (UTC), position (længde- og breddegrad, decimalgrader), hastighed (km/t), retning (360°), højde (meter), antal satellitter (brugt til positionsbestemmelse) samt oplysninger om senderens batteri-status.

GPS-data blev modtaget i txt-filer, der kan importeres i databaser samt i kml-filer, som kan visualiseres i et Google Earth-kort. Kort genereret med Google Earth anvendes direkte i denne rapport, efter frasortering af fejlbehæftede data.

I alt er der modtaget 55.349 registreringer fra de ti GPS-sendere. Heraf blev der ikke registreret position for 1.472 registreringer, eller disse var fejlregistreringer, som er blevet frasorteret (detaljer herom nedenfor).

Antallet af anvendte registreringer for de 10 mærkede fugle fordelt per måned (maj-oktober) er vist i Tabel 2. Det ses, at der gradvist er sket en reduktion i datasættet hen over efteråret, både i form af lavere antal positioner og antal fugle, hvor der var kontakt til GPS-senderne. I oktober er der modtaget data fra fem sendere, mens der ikke er modtaget brugbare positionsdata i november måned, men der har været kontakt med tre sendere i alt 242 gange. Udfald af sendere og manglende positioner skyldes manglende strøm på batterierne, som dermed ikke har kraft nok til at logge positioner og sende data. Om muligt vil senderne atter registrere fuglenes positioner og sende disse, hvis der igen kommer tilstrækkeligt med strøm på batterierne til foråret.

Med baggrund i indledningsvise dataanalyser vurderedes omfanget af fejlregistreringer i angivelse af positioner, flyvehøjder og hastighed. Præcisionen i GPS-loggerens positioner var fra fabrikantens side oplyst til at være ± 18 meter, og på højdemålinger ± 22 meter. Denne præcision betyder, at 95% af de registrerede geografiske positioner vil ligge indenfor en cirkel med 18

meters radius fra GPS-loggerens rigtige position og indenfor 22 meter fra dens rigtige højde. Det betyder også, at 5% af observationerne af både geografisk position og højde kan være fejlbehæftede, hvorfor data efterfølgende blev gennemgået for at fjerne oplagte fejl.

Data på den geografiske position blev fra Microwave automatisk indikeret som fejlbehæftede, når disse indebar, at fuglen måtte have haft flyvehastigheder på over 127 km/t mellem to på hinanden følgende positioner, hastigheder vi vil forvente normalt ligger over bramgæs' flyvehastigheder. Dette skøn er baseret på flere års studier af de nærtbeslægtede knortegæs med satellit-telemetri, hvor den absolut højeste målte GPS-hastighed i en kraftig medvindssituation er 127 km/t (P. Clausen, upubl. data fra 30. maj 2011, gåsen "Steve" med satellitsender 54610 på nordtræk over Barentshavet). Under normale vindforhold flyver bramgæs normalt med hastigheder mellem 40 og 80 km/t (Butler m.fl. 1998, Ward m.fl. 2002). Efterfølgende foretog vi en manuel frasortering af andre fejlbehæftede positioner ved hjælp af indlæste kml-filer i Google Earth, hvor enkelte åbenlyst fejlbehæftede positioner (fx med en enkelt position i det østlige Skåne eller ved Hesselø indenfor kort tidsrum fra flere positioner både før og efter fra Saltholm).

Der blev registreret flyvehøjder fra -46 meter til 26,2 km, og der blev registreret realistiske højder, hvor hastigheden var 0 km/t. Korrektion for fejlregistreringer af flyvehøjde blev gennemført ved at udelade højderegistreringer, hvor fuglen bevægede sig med hastigheder under 4,5 km/t (frasorterer gående/løbende gæs, Nudds m.fl. 2010). Derudover blev højderegistreringer, hvor hastigheden var 0, samt direkte fejlregistreringer, fx i form af urealistiske højder set i forhold til højdemålinger i minutterne før og efter, eller alt for pludselige højdeskift, uden geografisk positionsforandring tilsyneladende var blevet registreret af GPS'en, ikke medtaget i datasættet. Efter korrektion omfattede data på flyvehøjder 662 registreringer.

Tabel 2. Antal GPS-registreringer med position på de mærkede gæs fra mærkning i maj og frem til 30. november.

Måned	Bramgås nr.										Total
	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	
Maj	4.228	816	863	1.100	241	1.614	1.331	1.197	1.645	1.261	14.296
Juni	3.176	444	946	653	24	765	889	1.107	1.467	1.232	10.703
Juli	1.293	165	927	545	1	1.188	543	929	1.089	1.224	7.904
August	2.526	930	1.263	817	240	1.913	439	3.297	1.175	2.765	15.365
September	969	189	365	371	27	448	89	925	391	1.363	5.137
Oktober	112		51			21		176		112	472
Total	12.304	25.44	4.415	3.486	533	5.949	3.291	7.631	5.767	7.957	53.877

2.2.2 Bestandsdata

For at kunne vurdere om de registrerede bevægelser hos de mærkede bramgæs fra Saltholm tidsmæssigt er i overensstemmelse med den regionale forekomst af bramgæs i Danmark og Sverige, blev der indhentet data på rastende bramgæs på Vestamager samt systematiske indsamlede data på trækkende bramgæs fra Falsterbo Fuglestation.

Data på rastende bramgæs i Danmark blev udtrukket af DOFbasen (DOF 2014), og efterfølgende bearbejdet til maksimum-forekomster i 10(11) dages perioder fra marts til november 2014.

Data om trækkende bramgæs fra efteråret blev udtrukket af den svenske "Rapportsystemet för fåglar", der er en del af den statslige Artportalen (SOF 2014). Her indrapporteres Falsterbo Fuglestations systematiske observationer af fugletrækket på Skånes sydvestligste punkt Nabben, der siden 1973 er foretaget dagligt fra solopgang til kl. 10 (Roos 1982). I 2014 er der foretaget tællinger fra 1. august til 20. november. Tal på trækkende bramgæs ved Falsterbo i efteråret 2014 blev efterfølgende summeret på 10(11) dages perioder.



Bramgæs med gæslinger på rede efter mærkning med GPS-sender. Foto: Thomas Kjær Christensen.

3 Resultater

På Saltholm ynglede bramgæssene med de største tætheder på den nordøstlige del af øen og over hele den sydlige del, på en linje fra Gammelværk til Hollænderbrønden (Figur 2). Der blev fanget og mærket én bramgås på øens nordøstlige del, mens de øvrige ni gæs blev fanget og mærket på øens sydlige dele (Figur 2). I alt ni mærkede gæs var hunner, som blev fanget på rede, mens én han blev mærket ved en rede på den sydlige del af øen (jf. Tabel 1).

Figur 2. Kort over Saltholm med angivelse af positioner for fangst og mærkning af bramgæs. De centrale dele på den nordlige halvdel af øen udgør området 'Brækket'. Dette område blev ikke dækket pga. ynglende vadefugle. Enkelte ynglende bramgæs blev observeret i dette område, men fangst og mærkning skete udelukkende i området nord og syd for Brækket. Den kunstige ø Peberholm ses sydvest for Saltholm.



I det følgende gennemgås hver af de mærkede gæs enkeltvis, med en beskrivelse af tidspunkt for bevægelser indenfor Øresundsregionen og af de områder, som de enkelte gæs benytter efter ynglesæsonen og frem til trækket til vinterkvarterene i Vadehavsregionen.

3.1 Mærkede gæs

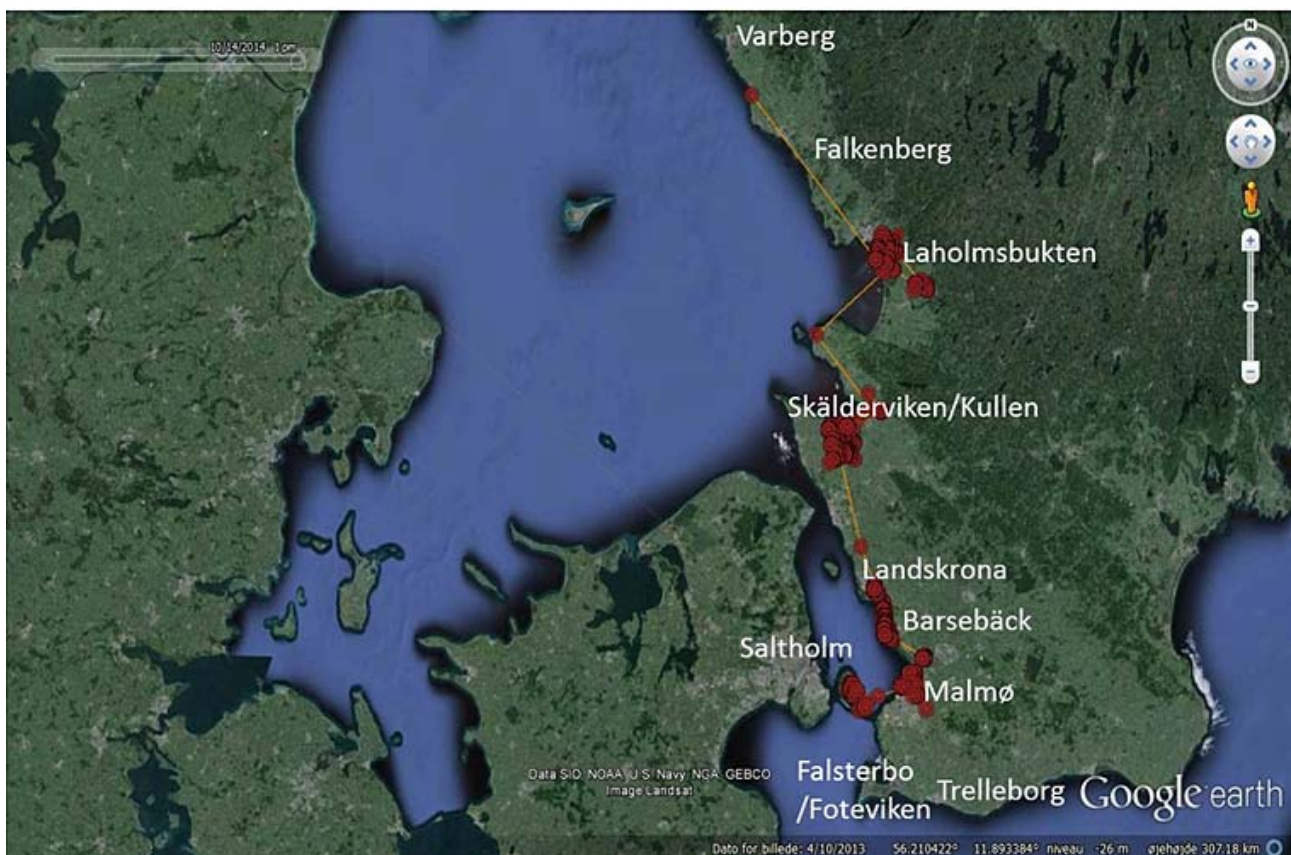
3.1.1 Gås nr. 354

GPS nr. 354

Mærket på Saltholm	20-05-2014
GPS-positioner i alt	12.304
Første flytning til Sverige	19-06-2014
Sidste GPS-position	14-10-2014
Sidste batteri-melding	14-10-2014

Gås nr. 354 er stationær på Saltholm fra mærkning og frem til d. 19. juni, hvor den flyver til Malmö, ca. en måned efter mærkning. Den tidlige afgang fra Saltholm kunne tyde på, at gåsen har mistet sine æg eller gæslinger. Gåsen opholder sig gennem fædningsperioden stationært i Malmö havn fra 26. juni til 1. august, som er en kendt fædningsplads for bramgæs (Bengtsson 2007). Efter fældning flytter gåsen sig først til området ved Barsebäck-Landskrona (4. til 13. august), derefter til Skälderviken nær Kullen (13. august til 20. september), og videre til Laholmsbukten (20. september til 12. oktober). Sidste GPS-positioner er fra 14. oktober ved kysten mellem Falkenberg og Varberg (Figur 3).

GPS-senderen er sandsynligvis faldet af gåsen og ligger under vand, da der er modtaget både GPS-position og batteri-melding fra sidste sendedag.



Figur 3. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 354. Stednavne referer til lokaliteter beskrevet i teksten for alle 10 gæs.

3.1.2 Gås nr. 355

GPS nr. 355

Mærket på Saltholm	20-05-2014
GPS-positioner i alt	2.544
Første flytning til Sverige	24-07-2014
Sidste GPS-position	11-09-2014
Sidste batteri-melding	11-10-2014

Gås nr. 355 er stationær på Saltholm fra mærkning og frem til 24. juli, hvor den flyver til området omkring Foteviken i Sverige. Der bliver ikke modtaget positioner i perioden 26. juni til 17. juli, men det formodes, at gåsen gennemfører fældning på Saltholm før den flyver til Sverige. Efter ankomst til Sverige, opholder gåsen sig fast i området omkring Foteviken, Falsterbo og Trelleborg frem til sidste position d. 11. september (Figur 4).

GPS-senderen har efter 11. september ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 11. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 4. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 355.

3.1.3 Gås nr. 356

GPS nr. 356

Mærket på Saltholm	20-05-2014
GPS-positioner i alt	4.415
Første flytning til Sverige	31-07-2014
Sidste GPS-position	16-10-2014
Sidste batteri-melding	16-11-2014

Gås nr. 356 er stationær på Saltholm fra mærkning og gennem fældningsperioden frem til 31. juli, hvor den flyver til Foteviken i Sverige. Frem til 12. september bevæger den sig rundt i området ved Foteviken/Falsterbo, området mellem Malmö og Landskrona og i Skälderviken området ved Kullen i nord. Den 12. september flyver den via Helsingør til Falsterbo-halvøen, hvor den er stationær frem til 25. september, hvor batteriet går ned (Figur 5).

GPS'en sender igen d. 11. oktober, hvor gåsen er trukket til den tyske vadehavsregion i Niedersachsen. Her opholder gåsen sig frem til d. 14. oktober, hvor den flyver videre til det hollandske vadehav. Gåsen bliver i Holland frem til d. 16., hvorefter der ikke er modtaget flere positioner.

GPS-senderen har efter 16. oktober ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 16. november. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 5. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 356.

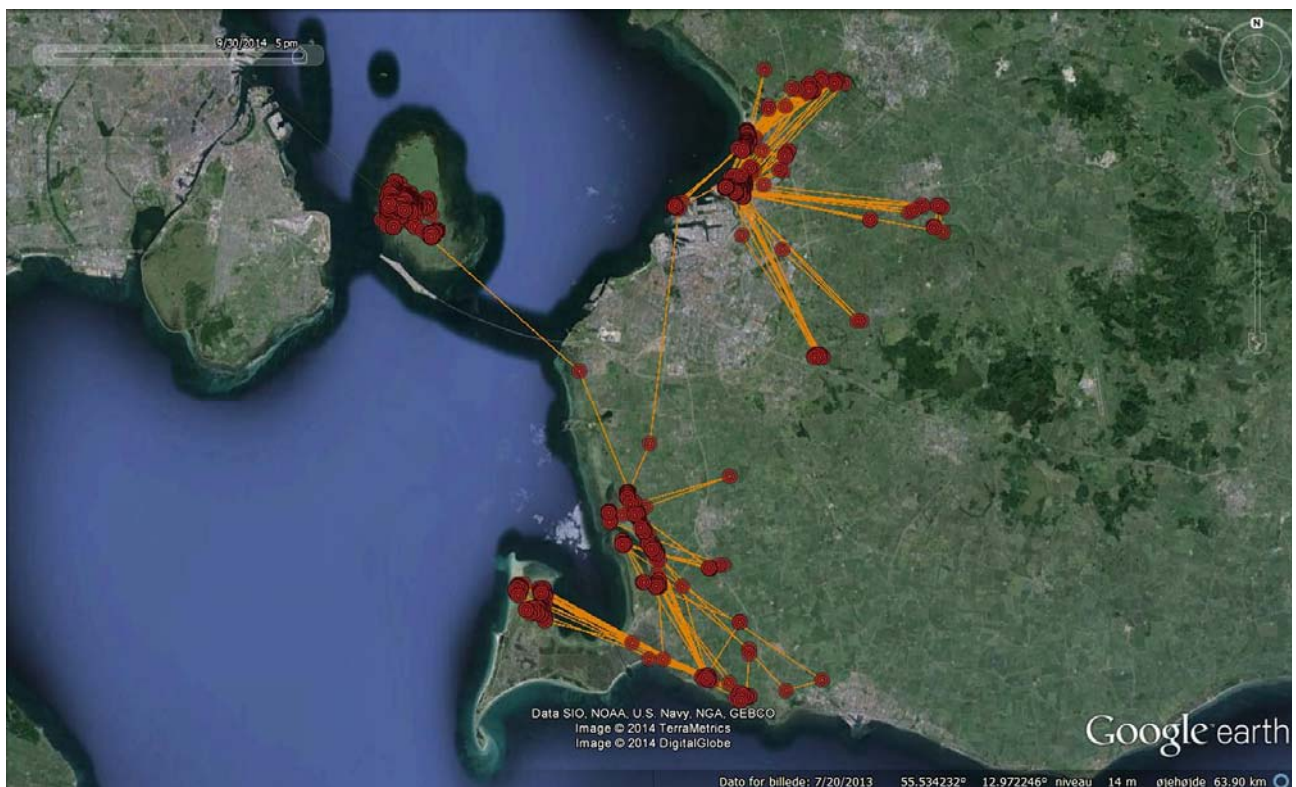
3.1.4 Gås nr. 357

GPS nr. 357

Mærket på Saltholm	20-05-2014
GPS-positioner i alt	3.486
Første flytning til Sverige	14-08-2014
Sidste GPS-position	30-09-2014
Sidste batteri-melding	09-10-2014

Gås nr. 357 er stationær på Saltholm fra mærkning og gennem fældningsperioden frem til 14. august, hvor den flyver til Foteviken i Sverige. Indtil 27. august bevæger fuglen sig rundt i området Foteviken, Falsterbohalvøen og Trelleborg, hvorefter den flytter til Malmöområdet. Fuglen opholder sig her med afstikkere til områder inde i landet frem til 30. september, hvor den sidste GPS-position logges (Figur 6).

GPS-senderen har efter 30. september ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 9. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 6. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 357.

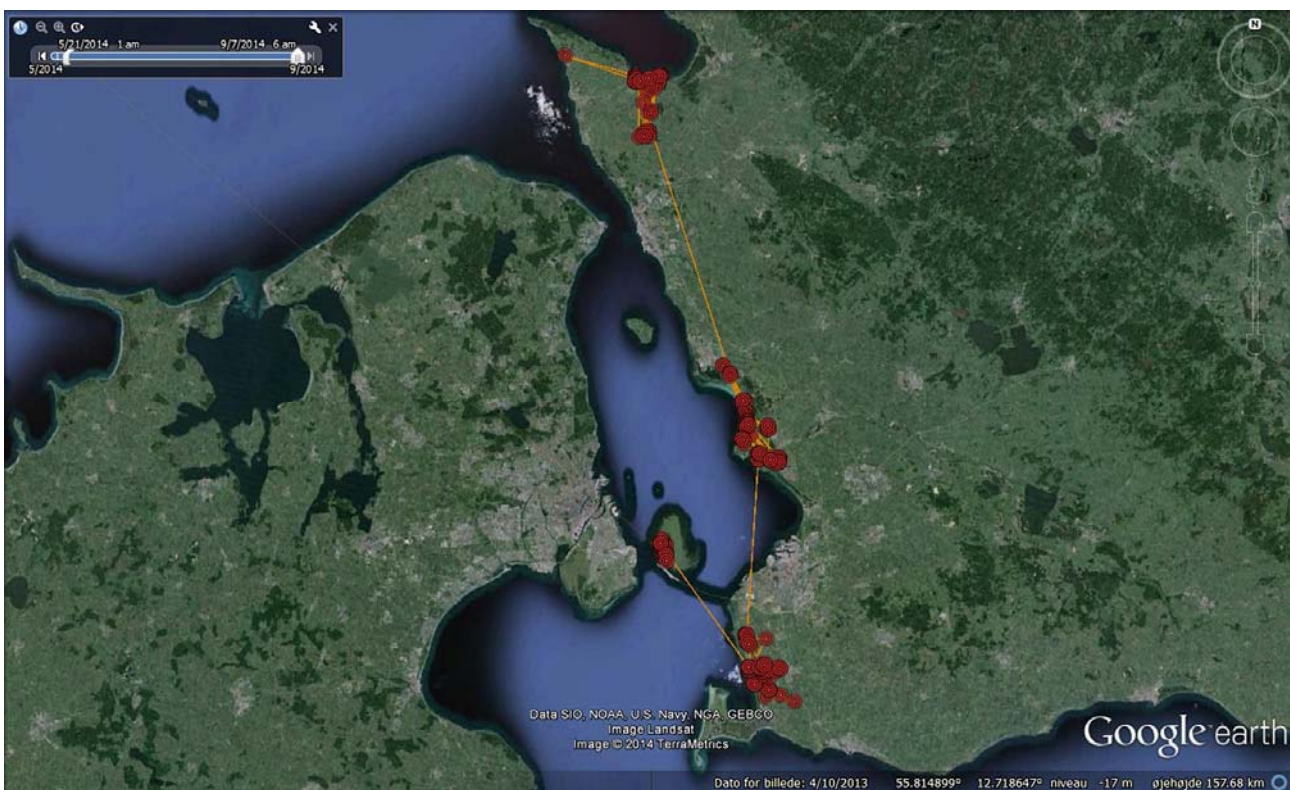
3.1.5 Gås nr. 358

GPS nr. 358

Mærket på Saltholm	20-05-2014
GPS-positioner i alt	533
Første flytning til Sverige	31-07-2014
Sidste GPS-position	07-09-2014
Sidste batteri-melding	21-10-2014

Gås nr. 358 er stationær på Saltholm fra mærkning og frem til 8. juni, hvor batteriet går ned. Der modtages ingen positioner frem til 31. juli, hvor gåsen i mellemtiden har flyttet sig til Foteviken. Det kan derfor ikke med sikkerhed siges, hvor gåsen har opholdt sig igennem fældningsperioden, formodentlig enten på Saltholm eller i Malmöområdet. D. 6. august flytter fuglen til området ved Barsebäck, hvor den bliver frem til d. 21. august. Der bliver ikke modtaget positioner d. 22. august, men d. 23. august er fuglen flyttet til området ved Skälderviken. Her bliver gåsen frem til d. 7. september, hvor sidste GPS-position modtages (Figur 7).

GPS-senderen har efter 7. september ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 21. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



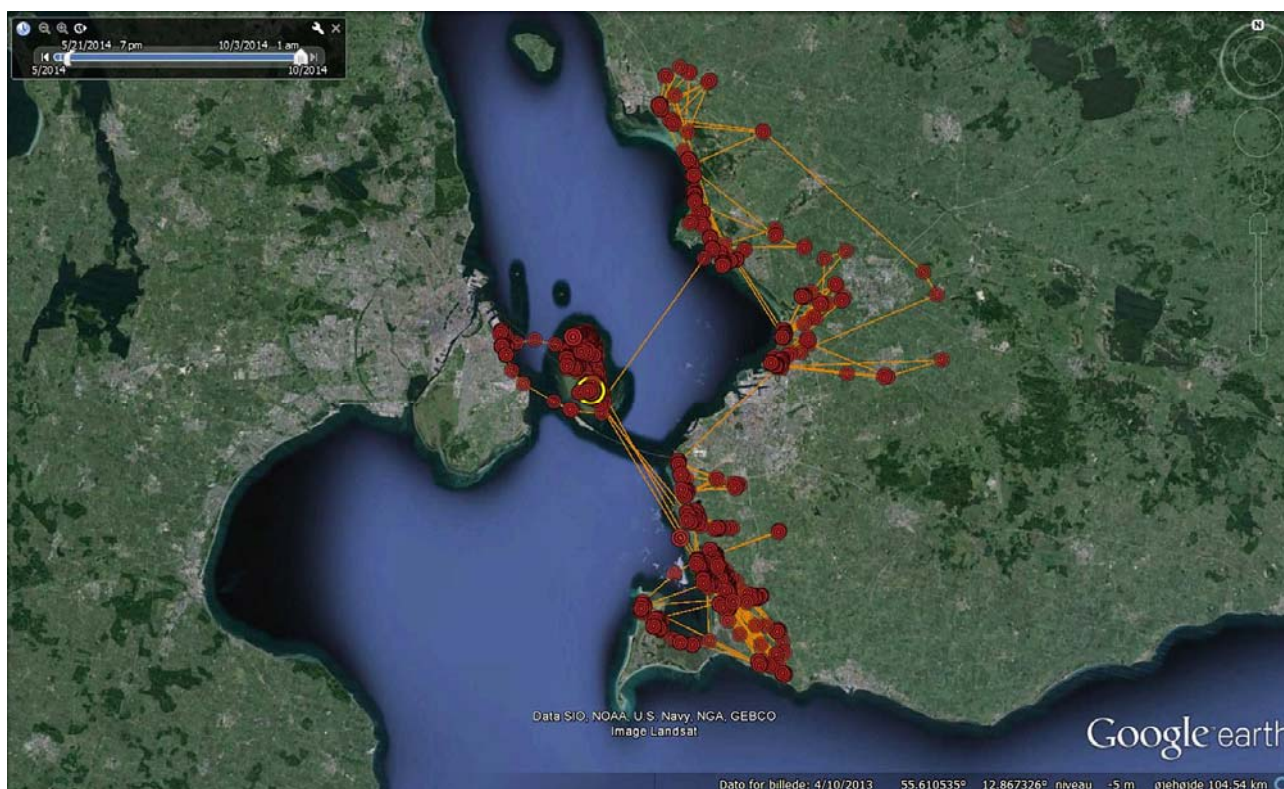
Figur 7. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 358.

3.1.6 Gås nr. 359

GPS nr. 359

Mærket på Saltholm	21-05-2014
GPS-positioner i alt	5.949
Første flytning til Sverige	16-08-2014
Sidste GPS-position	03-10-2014
Sidste batteri-melding	15-10-2014

Gås nr. 359 er stationær på Saltholm fra mærkning og gennem fældningsperioden frem til d. 9. august, hvor den foretager en rundtur til Amager via Københavns lufthavn og tilbage til Saltholm. På denne dag forlader fuglen sydspidsen af Saltholm tidlig om morgenen og flyver til Peberholm, hvor den registreres kl. 5:51 (UTC) og et par timer frem. Kl. 7:55 (UTC) ligger fuglen i Drogden lidt nordvest for Peberholm, hvorefter den kl. 8:17 (UTC) registreres stående 500 meter nordøst for enden af runway 22L i Københavns lufthavn (GPS position angiver hastighed 0 km/t og højde 1 meter). Kl. 8:31 (UTC) registreres den flyvende med en hastighed på 38 km/t mellem den gamle Kastrup havn og Kastrup lystbådehavn. GPS logningen af data tyder således på at fuglen har været i umiddelbar nærhed af lufthavnen i hvert fald 15 minutter. Herefter bevæger den sig nordpå via Amager Strandpark og græsarealerne på sydøsthjørnet af Prøvestenen, hvor den opholder sig fra kl. 10:00 til 20:14 (UTC). Returnerer til Saltholm den 9. august om aftenen. Fuglen bliver på Saltholm frem til d. 16. august, hvor den flyver til Foteviken i Sverige. Fuglen opholder sig i området Foteviken, Falsterbohalvøen og Trelleborg frem til d. 2. september, hvor den flyver til Saltholm. Dagen efter, d. 3. september, flyver fuglen tilbage til Sverige. Denne gang til Landskrona-Barsebäck området, hvor den bliver til d. 22. september, hvor den flytter til området mellem Malmö og Foteviken. D. 30. september flytter fuglen tilbage til Saltholm, hvorfra den sidste GPS-position bliver modtaget d. 3. oktober (Figur 8).



Figur 8. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 359.

GPS-senderen har efter 3. oktober ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 15. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.

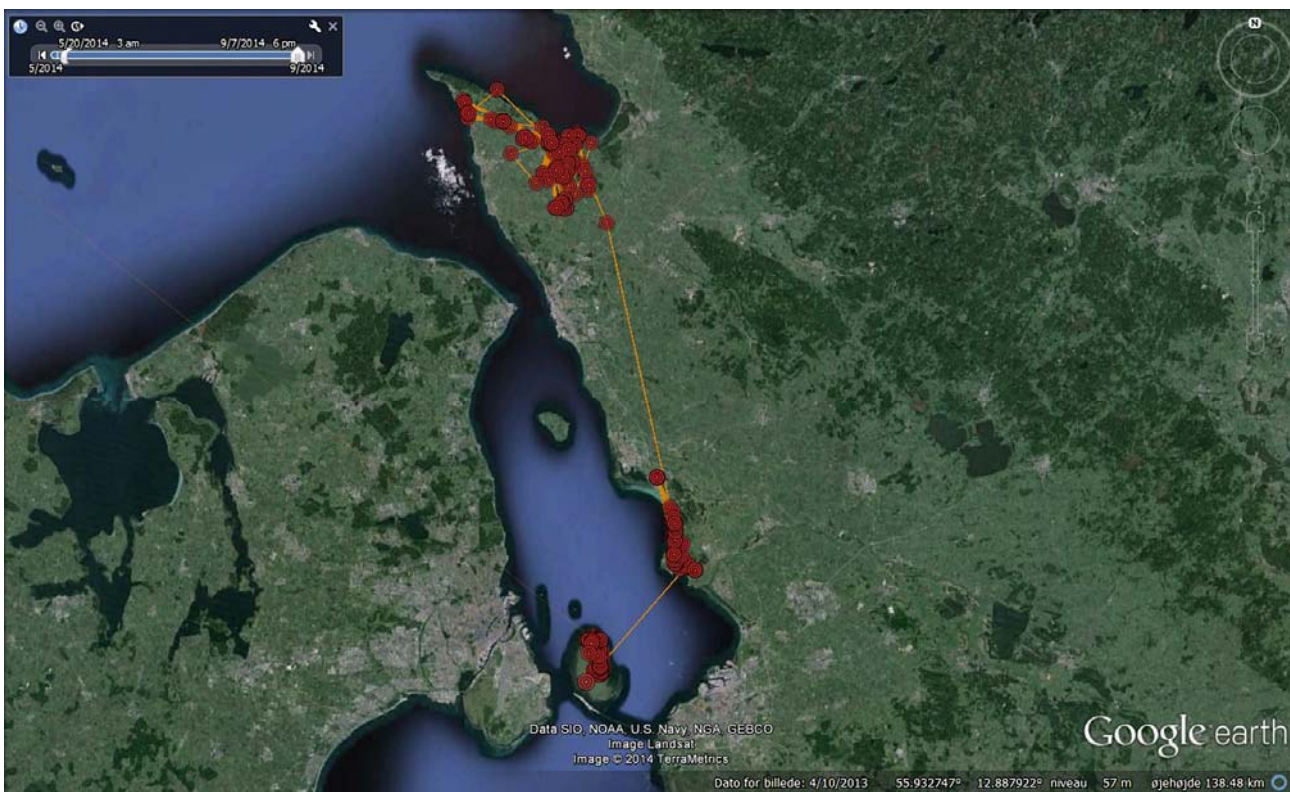
3.1.7 Gås nr. 360

GPS nr. 360

Mærket på Saltholm	19-05-2014
GPS-positioner i alt	3.291
Første flytning til Sverige	04-08-2014
Sidste GPS-position	07-09-2014
Sidste batteri-melding	12-10-2014

Gås nr. 360 er stationær på Saltholm fra mærkning og gennem fældningsperioden frem til d. 1. august. Batteriet på senderen er nede fra d. 1. til d. 4. august, hvor fuglen er flyttet til Barsebäck-Landskrona-området. Her bliver den frem til d. 12. august, hvor den flyver nordpå til Skälderviken-Kullen og opholder sig frem til 7. september, hvor sidste GPS-position bliver logget (Figur 9).

GPS-senderen har efter 7. september ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 12. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 9. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 360.

3.1.8 Gås nr. 361

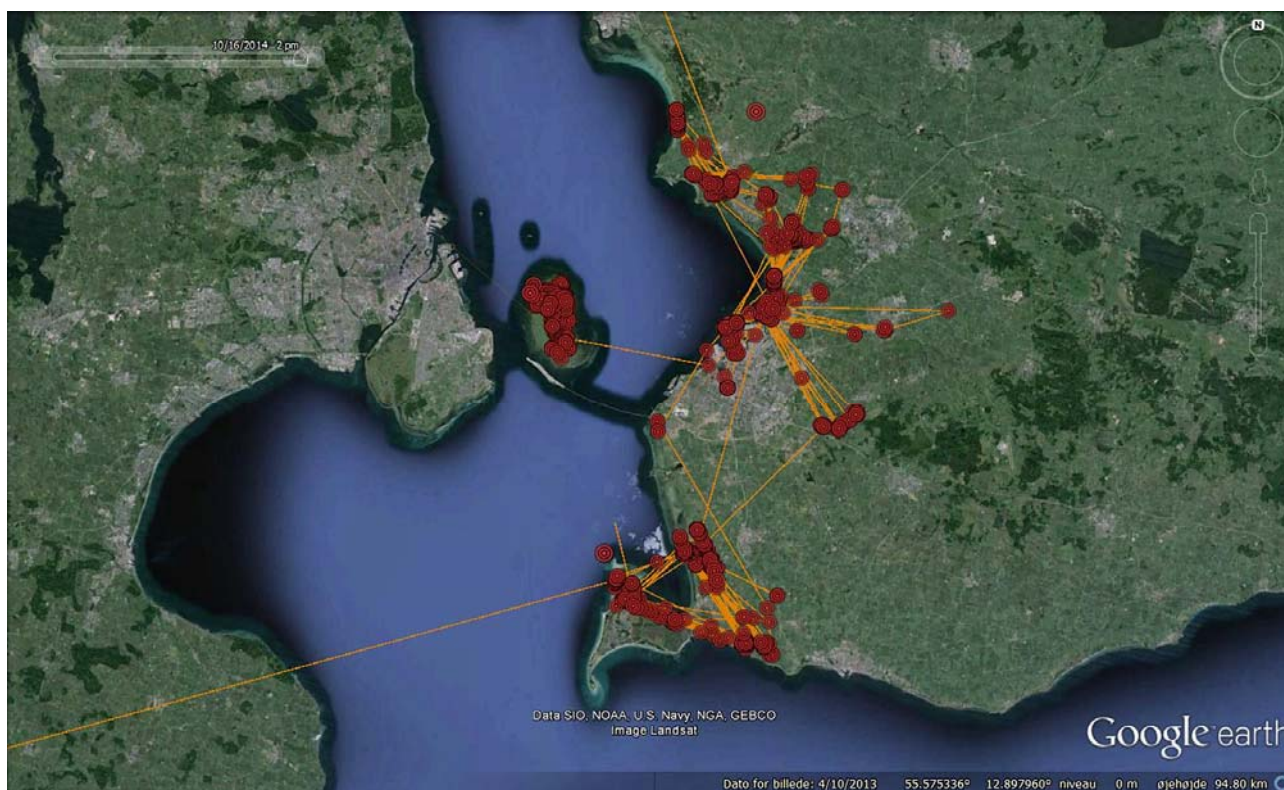
GPS nr. 361

Mærket på Saltholm	21-05-2014
GPS-positioner i alt	7.632
Første flytning til Sverige	05-08-2014
Sidste GPS-position	16-10-2014
Sidste batteri-melding	27-11-2014

Gås nr. 361 er stationær på Saltholm fra mærkning, gennem fældningsperioden og frem til 5. august, hvor den flyver til Malmö-Barsebäck-området. Her bliver den frem til d. 23. august, hvor den flytter til Foteviken-Falsterbo-Trelleborg-området. Den vender tilbage til Malmö-Barsebäck-området d. 8. september, hvor den bliver frem til 3. oktober. Efter et kortvarigt ophold ved Falsterbo fra 3. til 5. oktober flyver fuglen d. 5. oktober til Vadehavet og opholder sig i den Slesvig-Holstenske del af Vadehavet frem til 16. oktober, hvor sidste GPS-position bliver logget (Figur 10).

Trækket til Vadehavsregionen sker tidligt om morgenen d. 5. oktober, og der registreres to GPS-positioner, mens fuglen er undervejs. Kl. 6:39 flyver den få km nordvest for Karrebæk på Sydsjælland i 187 meters højde (hastighed 41 km/t, kurs 255). Kl. 8:16 flyver den i 197 meters højde (hastighed 42 km/t, kurs 270) ca. 4 km ØSØ fra enden af runway 32 i Sønderborg lufthavn. Ved næste GPS-position kl. 9:38 er fuglen ankommet til Vadehavet.

GPS-senderen har efter 16. oktober ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 27. november. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 10. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 361.

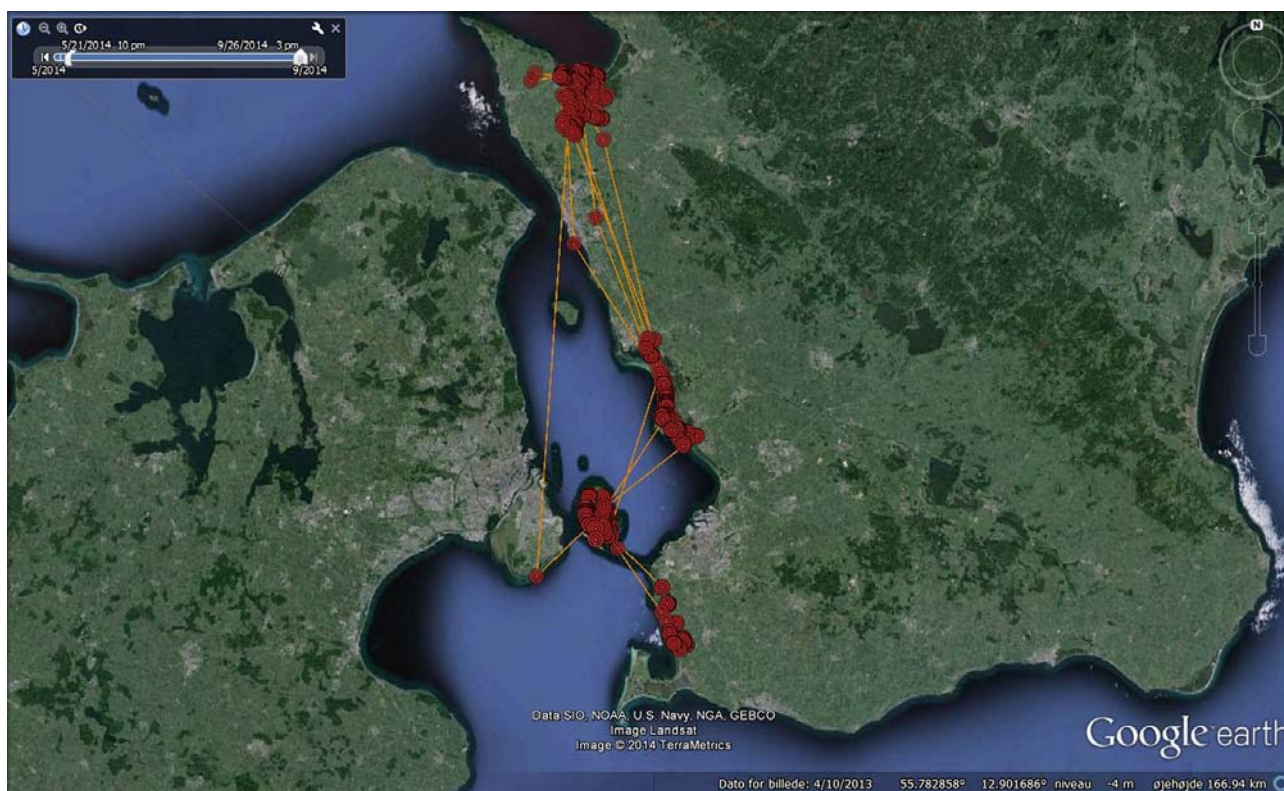
3.1.9 Gås nr. 362

GPS nr. 362

Mærket på Saltholm	21-05-2014
GPS-positioner i alt	5.767
Første flytning til Sverige	21-06-2014
Sidste GPS-position	26-09-2014
Sidste batteri-melding	05-10-2014

Gås nr. 362 har tilsyneladende ikke haft succes med yngleforsøget, da den kun er stationær på Saltholm fra mærkning og frem til d. 21. juni, hvor den flyver til Foteviken i Sverige for et par dage. Herefter vender den tilbage til Saltholm. Fuglen fælder sandsynligvis på Saltholm i perioden mellem 24. juni og 11. august, hvor den igen flyver til Sverige. Denne gang til området ved Barsebäck-Landskrona, hvor den bliver frem til d. 18. august. Fra d. 18. august til d. 12. september er fuglen ved Skälderviken, dog med et kort visit til Barsebäck d. 4.-5. september. D. 12. september flyver fuglen via Amager til Saltholm, hvor den registreres kl. 07:58 i 451 meters højde (23 km/t, kurs 301 grader) ØSØ for Aflandshage. Desværre bliver andre dele af ruten ikke logget. Fuglen opholder sig på Saltholm til d. 14. september, hvorefter den vender tilbage til Sverige, hvor den pendler mellem Barsebäck-området og Skäldervik-området frem til d. 20. september. D. 20. vender den retur til Saltholm, hvorfra sidste GPS-position logges d. 26. september (Figur 11).

GPS-senderen har efter 26. september ikke haft strøm nok til at sende positioner til GSM-netværket. Batteriet har dog virket frem til 5. oktober. Det er muligt, at der kan modtages yderligere data, hvis batteriet senere bliver genopladet via solcellen.



Figur 11. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 362.

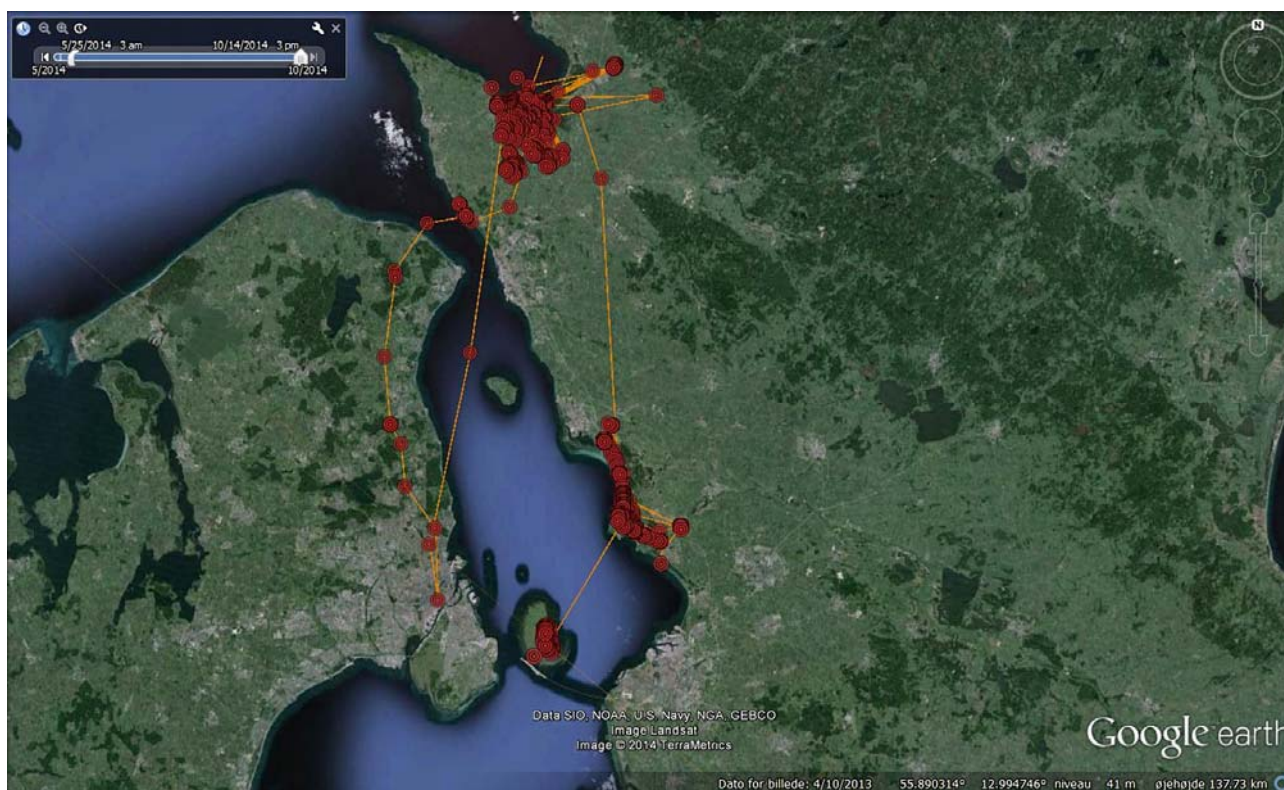
3.1.10 Gås nr. 363

GPS nr. 363

Mærket på Saltholm	21-05-2014
GPS-positioner i alt	7.957
Første flytning til Sverige	08-08-2014
Sidste GPS-position	14-10-2014
Sidste batteri-melding	25-11-2014

Gås nr. 363 er stationær på Saltholm fra mærkning og gennem fældningsperioden frem til 8. august, hvor den flyver til Barsebäck-Lundåkrabukten-området. Den 23. august flytter den til Skälderviken-området, hvor den opholder sig frem til d. 12. september. Den 12. september flyver den i et loop sydpå over Øresund og København, men returnerer til Skälderviken (se nedenfor), hvor den efterfølgende bliver frem til sidste GPS-position, der bliver logget d. 14. oktober (Figur 12).

Under turen til Danmark og ned over København d. 12. september er der registreret flere positioner. Ved første position nord for Ven kl. 06:44 er fuglen i 244 meters højde, dernæst følger tre positioner, hvor fuglen mellem kl. 07:07 og 07:42 vender inde over København med flyvehøjder på henholdsvis 307, 364 og 326 meter. Lidt senere (7:50) flyver den i 313 meters højde øst for Furesø, og kl. 8:00 befinder den sig i 199 meters højde sydøst for Sjælsø, hvor den efterfølgende gør ophold fra 8:10 til efter 08:51. Kl. 9:16 registreres den flyvende i 66 meters højde øst for Sjælsø og kl. 09:36 i 61 meters højde sydøst for Esrum Sø. Fuglen raster kortvarigt i Gurte Sø og flyver mellem 10:11 og 10:27 med flyvehøjder på henholdsvis 88, 78 og 12 meter nord om Helsingør og Helsingborg til rast på kysten nord for Helsingborg. Returnerer 15:32 til Skälderviken området, hvor to positioner bliver logget i 123 og 69 meters højde.



Figur 12. GPS-positioner for bramgås mærket som ynglende på Saltholm maj 2014. GPS-sender nr. 363.

3.2 Flyvehøjder

I alt 662 registreringer af flyvehøjder hos de 10 mærkede bramgæs blev accepteret som reelle målinger efter frasortering af fejlregistreringer (jf. metode-afsnit).

Samlet blev 624 (94,0%) højdemålinger registreret i højder på op til 100 meter, 29 (4,4%) mellem 100 og 200 meters højde og 11 (1,6%) mellem 200 og 500 meters højde (Tabel 3). Den største registrerede flyvehøjde var på 451 meter.

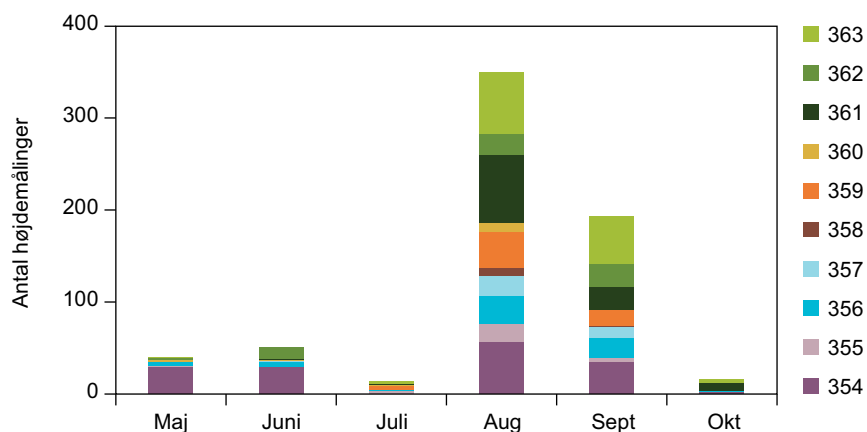
Tabel 3. Det totale antal registrerede højdemålinger fordelt på højdeintervaller og deres procentuelle fordeling.

Højde (meter)	Antal målinger	%
0-50	504	76,13
51-100	120	18,13
101-150	24	3,63
151-200	4	0,60
201-250	2	0,30
251-300	2	0,30
301-350	4	0,60
351-400	1	0,15
401-450	0	0,00
451-500	1	0,15
Total	662	100

Der var en markant tidsmæssig variation i antallet af flyvninger fra mærkning og frem til september (Figur 13). Der er højderegistreringer fra oktober måned, men antallet af registreringer faldt markant som følge af batterisvigt, og data for oktober skal tolkes med forsigtighed. I perioden maj-juli ligger antallet af højdemålinger samlet under 50 per måned, hvilket afspejler, at gæssene var stationære på ynglepladsen og ikke bevægede sig meget rundt. I juli måned ses det laveste antal højdemålinger, hvilket falder sammen med fældningsperioden, hvor gæssene er ude af stand til at flyve. Den markante stigning i antal højdemålinger i august og september falder fint sammen med, at de fleste gæs flyver fra Saltholm til fourageringsområder i Sverige og bevæger sig rundt mellem de forskellige områder mellem Falsterbo og Kullen. (jf. Figur 3-12).

Gås nr. 354 udviser markant mere flyveaktivitet end de øvrige mærkede gæs i maj og juni måned. Denne gås formodes at have forladt reden, hvilket underbygges af de hyppige flyvninger gennem maj og juni måned, som dog alle er foregået indenfor Saltholms område. Forskellen i antallet af flyvninger mellem de enkelte gæs i august og september afspejler de tilsyneladende forskellige bevægelsesmønstre, som fremgår af Figur 3-12.

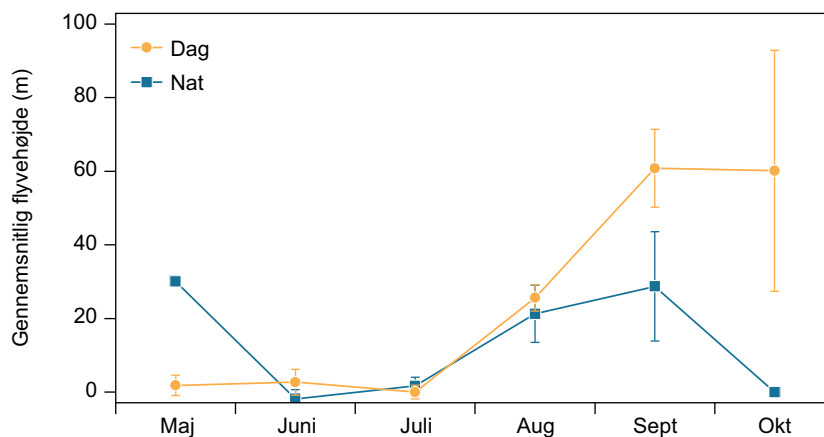
Figur 13. Antal registrerede højdemålinger under flyvning for de 10 GPS-mærkede gæs gennem perioden maj til oktober 2014.



Den gennemsnitlige flyvehøjde i dag- og nattetimerne for de GPS-mærkede gæs fra maj til oktober fremgår af Figur 14. Som forventet er flyvehøjden generelt lavere i yngleperioden, hvor gæssene enten ruger eller følger et kuld gæslinger, og i den primære fædningsperiode i juli-august måned. Først i august og derefter ses der gennemsnitlige flyvehøjder i dagtimerne over 20 meter, hvilket afspejler, at gæssene bevæger sig mere rundt mellem de forskellige fourageringsområder i Sverige, samt i to tilfælde foretager direkte trækbevægelser til vinterkvarterene i vadehavsområdet. I nattetimerne er der ikke registreret gennemsnitlige flyvehøjder over 30 meter og generelt lavere højder end i dagtimerne. Der foreligger kun en enkeltmåling om natten i maj måned. Kun 10,3% af de registrerede højdemålinger er fra nattetimerne (1 time efter / før solned / opgang).

Det skal bemærkes, at det store antal flyvninger registreret i august måned (jf. Figur 13) stort set alle foregår i lav højde. I denne periode forlader de fleste gæs Saltholm med deres gæslinger, og det må formodes, at de lave flyvehøjder (i gennemsnit 25 meters højde; max højde: 240 meter) er et udtryk for, at gæssene, med deres gæslinger, ikke har behov for at flyve højt over det åbne havområde mellem Saltholm og de svenske kyster.

Figur 14. Den gennemsnitlige flyvehøjde ($\pm 95\%$ sikkerhedsgrænser) dag og nat for de 10 GPS-mærkede bramgæs gennem perioden maj-oktober 2014.



Flyvehøjden registreret under direkte trækbevægelser for gås nr. 361, viste en meget stabil trækhøjde på turen til vadehavsregionen: 187 meters højde over Sydsjælland og 197 meters højde over Als, Sønderjylland (se beskrivelse ovenfor).

Bramgås med GPS-sender. Foto:
Thomas Kjær Christensen.



4 Diskussion

4.1 Lokale og regionale bevægelser

Det overordnede mønster i gæssenes bevægelser efter mærkning med GPS-sendere viste, at gæssene generelt var stedtrofaste på Saltholm gennem ynglesæsonen (maj-juni) og gennem fældeperioden (juli-august). En enkelt gås (nr 354), som forlod Saltholm tidligere end forventet, og sandsynligvis uden ynglesucces, gennemførte fældning i Malmö havn.

Generelt var der ingen tendens til, at de mærkede bramgæs udviste interesse for de danske kystområder. Efter fældning var det hovedsageligt områderne ved Foteviken-Faltsterbo-Trelleborg, Barsebäck-Landskrona og Skälderviken/Kullen, i Sverige, som gæssene udnyttede gennem august, september og oktober. Der er individuelle forskelle i efterårsbevægelserne, hvor nogle gæs er mere stationære indenfor de enkelte delområder, mens andre bevæger sig mere rundt mellem områderne, hvilket er ganske typisk for *Branta*-gæs. Clausen m.fl. (2013) fandt således også betydelige forskelle i mobilitet og såkaldte "home-ranges" mellem enkelt-individer af lysbugede knortegæs på forårsrastepladserne ved Limfjorden.

Fire ud af de 10 mærkede gæs bevægede sig til Danmark i perioden efter fældning. Én gås, nr. 359, foretog d. 9. august en rundtur til Amager og passerede ind gennem Københavns lufthavns område, hvor den tilsyneladende gjorde et kort ophold på lufthavnens græsareal ud for runway 22L (se Figur 8), inden den via Amager Strandpark gjorde ophold på Prøvestenen. Gås nr. 356 foretog d. 12. september en bevægelse fra Skälderviken-Kullen-området via Helsingør til Falsterbo-halvøen. Gås nr. 362 foretog d. 12. september en sydgående bevægelse fra Skälderviken-Kullen til Saltholm, hvor den på vejen har fløjet over Amager. Gås nr. 363 foretog d. 12. september en cirkelbevægelse fra Skälderviken-Kullen sydpå gennem Øresund til København og tilbage op gennem den østlige del af Nordsjælland med rast ved Sjælsø, inden den vendte tilbage til området ved Skälderviken-Kullen.

Fælles for disse bevægelser var, at de blev foretaget indenfor dagtimerne, og i to af tilfældene vendte gæssene tilbage til udgangspunktet, mens den tredje vendte tilbage til Saltholm og den fjerde til Falsterbo-halvøen. At tre af disse bevægelser udgik fra Skälderviken-Kullen-området på samme dato (d. 12. september) kunne indikere, at der på denne dag er foregået en aktivitet i dette område, som har forstyrret gæssene, og forårsaget en større bevægelse væk fra dette område.

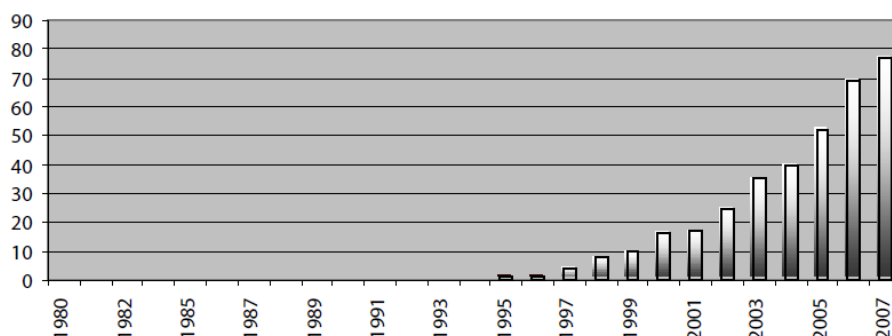
Det er uvist om forstyrrelse var årsag til, at gås nr. 359 bevægede sig til Amager d. 9. august. Tilsvarende kan der kun gættes på, om denne gås har "undersøgt" kysten for nye potentielle fourageringsområder, da den jo ikke fløj ind til Vestamager, der er et oplagt fourageringsområde for en stedkendt bramgås. Det er velkendt, at gæs kan finde og udnytte nye områder ved "undersøgende adfærd", som kan forekomme, når et hidtil benyttet område er overudnyttet (Stahl m.fl. 2001, Tombre m.fl. 2013), ved at ændringer i forstyrrelsesniveau får gæssene til at udnytte nye tilgængelige områder (Bos & Stahl 2003, Klaassen m.fl. 2006), eller ved at fx isvintre presser gæssene væk fra traditionelle rastepladser (Koffijberg m.fl. 2013).

4.2 Bestandsudvikling og oprindelse

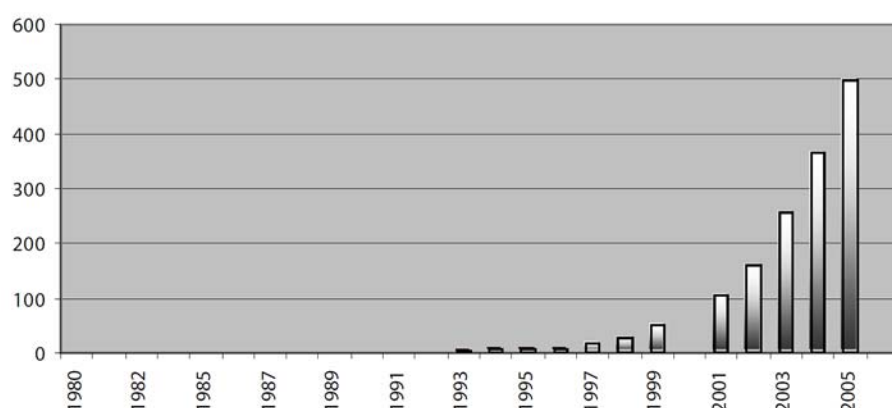
Den tætte tilknytning til Malmö-området, som ses hos flere af de mærkede gæs, indikerer, at forekomsten af ynglende bramgæs på Saltholm kan have deres oprindelse fra svenske fugle. I Malmös parker har der siden 1960'erne været udsat bramgæs, som langsomt har udviklet en fritlevende bestand i flere parker og i havneområdet, og som har ynglet med stor succes (Bengtsson 2007). De seneste optællinger fra Malmö i 2009 fandt, at ynglebestanden var på 150-200 par, og at der var totalt 1.660 fældende bramgæs i midten af juni (Figur 15, Bengtsson 2009).

Udviklingen i antallet af ynglende bramgæs på Saltholm har været eksplosiv frem til den seneste egentlige optælling i 2008 (Figur 16). Tilsvarende eksponentiel vækst er set i flere af de nydannede bramgåse-kolonier, som har etableret sig i Østersøområdet og i Vadehavsregionen igennem de seneste årtier (fx Finland (Helsinki), Sverige (Øland, Medelpad), Holland og Tyskland; Bengtsson 2007, Black m.fl. 2014). For alle områder gælder, at den kraftige vækst i de enkelte bestande ikke udelukkende kan forklares ud fra egen produktion, men at der i de fleste tilfælde også er tale om indvandring af vilde fugle. Det er bemærkelsesværdigt, at næsten samtlige ynglekolonier af bramgæs i Skandinavien og Vadehavsregionen ligger centralt på trækruten og i vinterkvarteret for den bestand af bramgæs, der indtil 1970'erne kun yngede i arktisk Rusland. Den samlede bestand af bramgæs i den Russiske/Skandinaviske flyway er senest opgjort til 770.000 individer i 2009 (Fox m.fl. 2010), men det skønnes, at den i dag er nærmere 1 million individer.

Figur 15. Udvikling i antallet af ynglende bramgæs i Malmö frem til 2007 (figur fra Bengtsson 2007). Der er i perioder foretaget intensiv bekæmpelse af ynglende bramgæs i Malmö (fjernelse af æg), som har påvirket udviklingen.



Figur 16. Bestandsudvikling på Saltholm frem til 2005 efter første ynglefund blev registreret i 1992 (figur fra Bengtsson 2007). En tælling i 2008 viser en fremgang til 1.317 ynglepar.



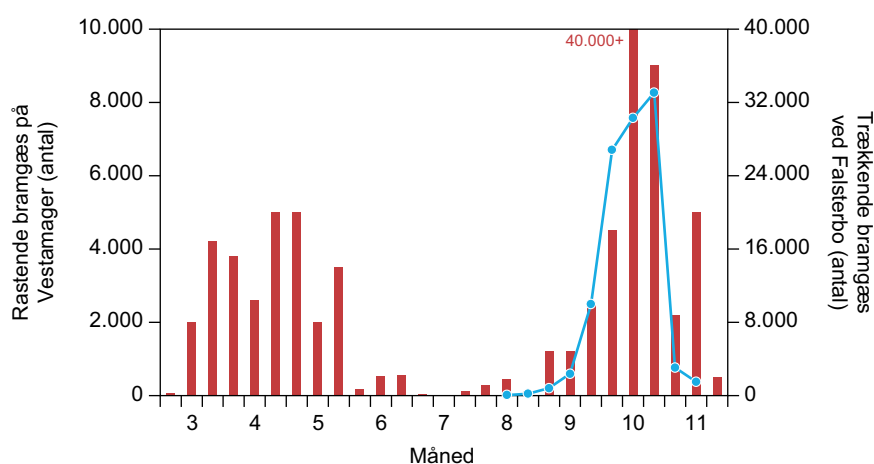
4.3 Forekomst i Øresundsregionen

Ud over de lokale forekomster af ynglende bramgæs på Saltholm og Malmö forekommer bramgæs i Øresundsregionen på træk og som rastefugle gennem hele vinterhalvåret.

I Danmark viser tællinger indrapporteret til DOF-basen, at der i omegnen af København registreres flest rastende bramgæs på Amager (Vestamager og Aflandshage) i efterårsperioden, men at der også forekommer store antal i vinter- og forårsmånederne frem til maj måned. I sommermånederne er der ikke mange registreringer af rastende bramgæs på Amager (Figur 17).

De store efterårsforekomster på Amager falder sammen med hovedtrækperioden for bramgæs i Sydsverige (Falsterbo, Figur 17) og er således sandsynligvis domineret af bramgæs fra yngleområder længere nordpå i Baltikum eller i Rusland.

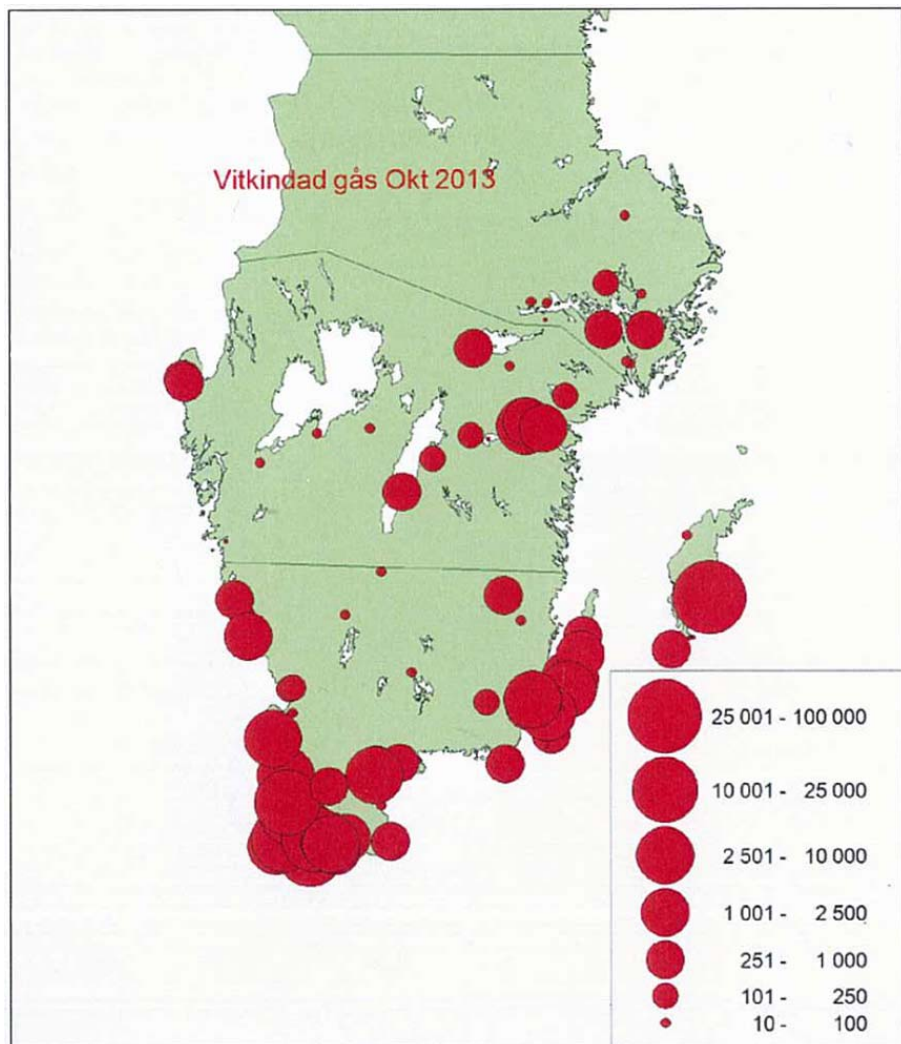
Figur 17. Forekomst af rastende bramgæs på Vestamager (røde søjler) og trækkende bramgæs ved Falsterbo (blå kurve) i 2014. Tallene for rastende gæs er opgjort som det maximale antal registreret i 10(11) dages perioder fra marts til november (månedensnummer angivet), mens tallet for trækkende gæs er summen af observationer i 10(11) dages perioder gennem efteråret.



I de seneste år er der registreret et stadigt større antal rastende bramgæs i det sydlige Sverige i efterårsmånederne. I 2013 blev der optalt ca. 192.000 bramgæs i Sydsverige i oktober måned, med flest fugle registreret i Øresundsregionen (Nilsson 2014, Figur 18). I 2014 viser de foreløbige resultater af de svenske tællinger, at antallet af bramgæs i Skåne steg fra 11.463 i midten af september til 106.473 i midten af oktober og til 127.807 i midten af november (Leif Nilsson, pers. medd.).

De store forekomster af bramgæs i Øresundsregionen, og specielt i Sydsverige, i efteråret og helt frem til november er et relativt nyt fænomen, som er registreret siden 2000 (Kampe-Persson 2013, Nilsson 2014). At bramgæssene nu mere udpræget bruger dette område som rasteplass og trækker senere til de mere traditionelle overvintringsområder i Vadehavsmarsken, hænger sammen med, at bramgæssene er begyndt med at udnytte høstede roemarker. Roe-høsten i Sydsverige foregår gennem hele efteråret og slutter først ind i januar, hvilket betyder, at der er tilgængelig føde igennem hele denne periode (Kampe-Persson 2013). Et mildere vinterklima kan ikke udelukkes at være af betydning for forekomsten af gæs i Sydsverige.

Figur 18. Fordeling af rastende bramgæs i Sydsverige optalt i oktober 2013. Der blev i alt optalt 191.926 individer. Figur fra Nils-son (2014).



På trods af at flere og flere gæs raster i Sydsverige i efterårsperioden, sker de største trækbevægelser stadig igennem oktober, vurderet ud fra trækobservationerne ved Falsterbo (Figur 18). Der er derfor ikke sket en egentlig forskydning i trækfænologien, hvor det overordnede træk stadig må domineres af fugle, der kommer direkte fra ynglepladser i Rusland, og som passerer Øresundsregionen på vej til Vadehavsområderne. Bramgåsen trækker ofte om natten, men hvor stor en del af bestanden, og om der er forskel imellem dag- og nattræk forår og efterår er ikke kendt. Det formodes, at efterårstrækket er mere koncentreret gennem Sydsverige (Falsterbo), Øresundsregionen og over det sydlige Jylland i efterårsperioden, mens forårstrækket sandsynligvis foregår mere bredfrontet gennem landet. Der foreligger dog ingen kvantitative undersøgelser, der kan dokumentere dette.

5 Konklusion

På baggrund af resultaterne fra de 10 GPS-mærkede bramgæs har nærværende undersøgelse vist, at ynglende bramgæs på Saltholm har en markant tilknytning til den svenske del af Øresundsregionen. Kun i fire tilfælde, begrænset til kun to forskellige datoer, blev de mærkede gæs registreret over eller på dansk område, når man ser bort fra yngleperioden på Saltholm.

I forhold til en vurdering af risikoen for kollisioner mellem Saltholms bestand af bramgæs og flytrafikken ind og ud af Københavns lufthavn må holdes klart, at de 10 gæs i princippet repræsenterer en bestand på ca. 7.000-10.000 fugle i efterårsperioden, inklusiv årets produktion af unger. Om de registrerede bevægelser derfor hver især repræsenterer 700-1.000 fugle, kan dog ikke afgøres, men bramgæs forekommer udpræget i større flokke, så de registrerede bevægelser må tolkes som bevægelser hos flokke af bramgæs snarere end udtryk for enkeltindividers bevægelser. I hvilken udstrækning de lokale Saltholm-fugle blander sig med rastende bramgæs fra ynglebestande længere nordpå, kan ikke vurderes.

På baggrund af de indsamlede data på bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm kan følgende konkluderes:

1. Ingen af de mærkede gæs er registreret på nærmeste danske rasteplads på Vestamager.
2. Gæssene er stationære på Saltholm gennem yngle- og fældningsperioden (maj-juli).
3. Flyvehøjden gennem yngle- og fældningsperioden er i gennemsnit under 20 meter, maksimalt på 153 meter, og foregår alle lokalt på / over Saltholm.
4. Gæs, som ikke fælder på Saltholm, trækker til Sverige og gennemfører fældning.
5. Alle gæs trækker til de svenske kystområder efter fældningsperioden og opholder sig i Sverige gennem efterårsmånederne (august-oktober).
6. Gæssene flyver lavt ved trækket væk fra Saltholm. Trækhøjden er i gennemsnit 25 meter og maximumhøjden 240 meter (august).
7. Der forekommer kun få, i alt fire, bevægelser til de danske kyster og områder, hvoraf tre er sket på samme dato og fra samme lokalitet, og sandsynligvis forårsaget af en lokal forstyrrelse.
8. Flyvehøjden i efterårsperioden september-oktober er i gennemsnit 57 meter og maximumhøjden 451 meter.
9. I oktober (november) trækker gæssene til overvintringspladser i vadehavsområdet. Flyvehøjder under trækket er registreret to gange hos én gås og lå på hhv. 187 og 197 meters højde.
10. Bramgæssenes flyveaktivitet sker udpræget i dagstimerne. Natlige bevægelser sker i lavere højder end i dagstimerne.

Ovenstående punkter bør tages i betragtning ved en egentlig risikovurdering af forekomsten af ynglende bramgæs på Saltholm set i forhold til flysikkerheden i Københavns lufthavn. Forekomst af gæs tæt på lufthavne vil altid udgøre en risikofaktor, og man skal altid huske på, at fugle kan optræde uforudsigeligt. Dette gælder også for de lokale bramgæs på Saltholm, selv om disse udgør en meget lille del af den samlede bestand af bramgæs, der årlig passerer eller raster i Øresundsregionen.

6 Referencer

- Bengtsson, K. 2007. Vitkindad gås – det rysk / baltiska beståndets expansion. – Anser 3/07: 9-34.
- Bengtsson, K. 2009. Gåsproblematiken i Malmö. Indlæg for SKOFs styrelse. – Anser 3/09: 131-133.
- Black, J., Prop, J. & Larsson, K. 2014. The barnacle goose. – T. & A.D. Poyser, London. 287 s.
- Bos, D. & Stahl, J. 2003. Creating new foraging opportunities for dark-bellied brent Branta bernicla and barnacle geese *Branta leucopsis* in spring – insights from a large-scale experiment. - Ardea 91: 153-166.
- Butler, P.J., Woakes, A.J. and Bishop, C.M. 1998. Behaviour and physiology of Svalbard barnacle geese *Branta leucopsis* during their autumn migration. – Journal of Avian Biology 29: 536-545.
- Clausen, K.K., Clausen, P., Hounisen, J.P., Vissing, M.S. & Fox, A.D. 2013. 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.
- DOF 2014. DOFbasen (www.dofbasen.dk). Data udtrukket 1. december 2014.
- 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.
- Glahder, C., Fox, A.D. & Walsh, A.J. 1997. Effects of fitting dummy satellite transmitters to Greenland white-fronted geese *Anser albifrons flavirostris*. - Wildfowl 48: 88-97
- Kampe-Persson, H. 2013. Från havregås til sockerbetgås – den vitkindade gåsen som höstrastfågel i södra Skåne. – Anser 2/13: 5-11.
- Klaassen, M., Bauer, S., Madsen, J. & Tombre, I. 2006. Modelling behavioural and fitness consequences of disturbance for geese along their spring flyway. - Journal of Applied Ecology 43: 92-100.
- 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
- Mortensen, C.E. 2011. Etablering og udvikling af ynglebestanden af bramgås på Saltholm, 1992-2010. - Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 105: 159-166.
- Nilsson, L. 2014. Inventering av sjöfågel och gäss i Sverige. Årsrapport för 2013/2014. – Biologiska Institutionen / Lunds Universitet. 54 s.

Nudds, R.L., Gardiner, J.D., Tickle, P.G. & Codd, J.R. 2010. Energetics and kinematics of walking in the barnacle goose (*Branta leucopsis*). - Comparative Biochemistry and Physiology Part A 156: 318-324.

Roos, G. 1982. Sträckräkningar vid Falsterbo hösten 1981. Anser 21: 1-24.

SOF 2014. "Rapportsystemet för fåglar / Artportalen, Sveriges Ornitologiska Förening. (<http://svalan.artdata.slu.se/birds/>). Data uttrycket 1. december 2014.

Stahl, J., Tolsma, P.H., Loonen, M.J.J.E. & Drent, R.H. 2001. Subordinates explore but dominants profit: resource competition in high Arctic barnacle goose flocks. - Animal Behaviour 61: 257-264.

Tombre, I.M., Eythorsson, E. & Madsen, J. 2013. Towards a solution to the goose-agriculture conflict in north Norway, 1988-2012: the interplay between policy, stakeholder influence and goose population dynamics. - PLoS ONE 8(8): e71912. doi:10.1371/journal.pone.0071912

Ward, S. Bishop, C.M., Woakes, A.J. & Butler, P.J. 2002. Heart rate and the rate of oxygen consumption of flying and walking barnacle geese (*Branta leucopsis*) and bar-headed geese (*Anser indicus*). - Journal of Experimental Biology 205: 3347-3356.

UNDERSØGELSE AF LOKALE BEVÆGELSER OG FLYVEHØJDER HOS BRAMGÆS YNGLENDE PÅ SALTHOLM, DANMARK

Rapporten beskriver bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm i Øresund ud fra data fra ti GPS-mærkede bramgæs. Undersøgelsesperioden dækker fra mærkning på reden i medio maj 2014 og frem til 30. november. Grundet afladning af GPS'ernes batterier er der ikke modtaget brugbare data i november måned. På baggrund af resultaterne opstilles en række fakta om bramgæssenes bevægelser, som vurderes væsentlige i relation til en vurdering af hvorvidt Saltholms ynglebestand af bramgæs udgør en risiko i forhold til flysikkerheden i og omkring Københavns lufthavn.