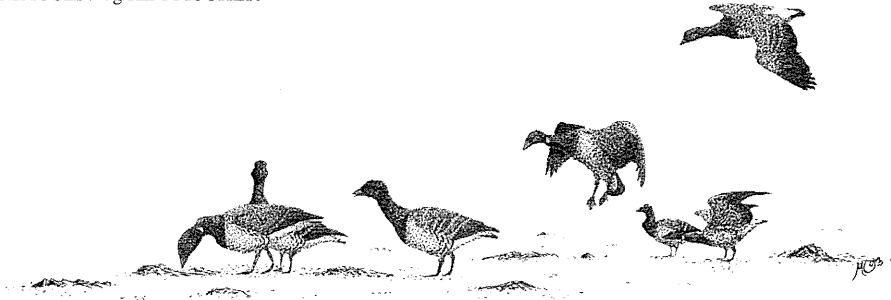


Lysbuget Knortegås *Branta bernicla hrota*: Forekomst og økologi i Vadehavet

PREBEN CLAUSEN og KIM FISCHER



(With a summary in English: Light-bellied Brent Goose *Branta bernicla hrota*: Occurrence and ecology in the Danish Wadden Sea)

Indledning

Siden midten af 1950'erne har det været kendt, at Svalbard-bestanden af Lysbugede Knortegæs *Branta bernicla hrota* benytter Vadehavet som rastestedsplads. Flere fugle ringmærket på Svalbard var blevet genmeldt fra området (Salomonsen 1958), og det var kendt at såvel Lysbugede som Mørkbugede Knortegæs *Branta bernicla bernicla* trak forbi Blåvandshuk om efteråret (Nisbet 1956). Nedlagte fugle og genfund havde vist, at Lysbugede Knortegæs primært forekom fra september til november i den nordlige del af Vadehavet, nord for Rømødæmningen (Fog 1965, 1967, 1972).

Med etableringen af Blåvand Fuglestation i 1963 blev det muligt systematisk at følge tiltrækket til Vadehavet, da de optalte Knortegæs nu oftere blev racebestemt. Det viste sig, at de Lysbugede Knortegæs ankom i begyndelsen af september, godt to uger før de Mørkbugede Knortegæs (Meltøfte 1973).

Dansk Ornitologisk Forenings gåsegruppes tællinger 1980-83 gav mange nye oplysninger om forekomsten af de Lysbugede Knortegæs i Danmark, men en detaljeret beskrivelse af deres ophold i Vadehavet manglede fortsat. Det kunne således ikke fastslås med sikkerhed, om hele Svalbard-bestanden rastede i Vadehavet i september-oktober, før den i løbet af november flyttede til Mariager og Randers Fjorde (Madsen 1984). Den største forekomst i Vadehavet frem til 1983 er fra september 1978, hvor 1100 gæs taltes øst for Mandø (Madsen 1984).

Formålet med denne artikel er, på basis af nyere optællinger fra (især) efterårene 1986-89, 1) at dokumentere forekomsten af Lysbugede Knortegæs i

Vadehavet og betydningen af området som rastestedsplads for Svalbard-bestanden, 2) at vurdere muligheden for monitorering af antallet af rastende Lysbugede Knortegæs i Vadehavet på basis af optællinger af trækkende flokke ved Blåvandshuk, 3) at beskrive de Lysbugede Knortegæs habitat- og fødevalg i Vadehavet, samt 4) at diskutere mulige trusler mod gæssenes fortsatte udnyttelse af Vadehavet som rastestedsområde.

Materiale og metoder

Undersøgelsesområdet omfatter den danske del af Vadehavet (Fig. 1A). Da erfaringer fra første halvdel af 1980'erne (Fischer 1986, Madsen 1986) indikerede, at Lysbuget Knortegås primært forekom i området mellem Fanø, Mandø og Jylland, blev undersøgelserne i 1986-91 især foretaget i dette område (Fig. 1B).

Materialet vedrørende 1980-92 er indsamlet på følgende måder:

1) I årene 1980-85 blev der foretaget uregelmæssige optællinger af vandfugle ved Fanø. I 1986-87 blev der talt mindst én gang i hver 10-dagesperiode på alle lokaliteter omkring Sydfanø, og mindst en gang månedligt omkring Nordfanø; men særligt i september-oktober er der talt hyppigere, oftest dagligt ved Sydfanø og 2-6 gange månedligt ved Nordfanø.

2) I efterårene 1988-89 optaltes Knortegæs og Pibeænder *Anas penelope* ved at flokke blev indtegnede på feltkort med angivelse af, om fuglene rastede eller fouragerede; trækbevægelser indtegnedes også. Efteråret 1988 koncentreredes optællingerne til lokaliteterne omkring Fanø. Primo sep-

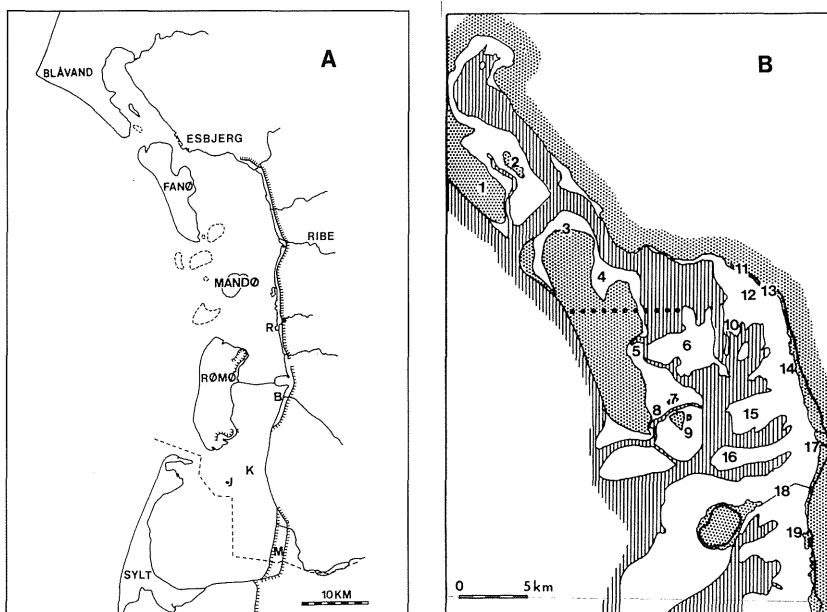


Fig. 1. Kort over undersøgelsesområdet. A) Vadehavet. B) Den nordlige del af Vadehavet. Bogstaver og tal angiver lokaliteter nævnt i teksten; prikkraster: land; lodret skravering: dyb, hvor gæssene ikke kan fouragere; den prikkede linie angiver grænsen mellem Nordfanø og Sydfanø.

Map of the study area, with localities mentioned in the text. A) The Danish Wadden Sea. B) The northern part of the Wadden Sea. Small dots: islands and coastline; vertical hatching: areas too deep for foraging Brent Geese; the dotted line marks the border between northern and southern Fanø.

R Rejsby Stjert, B Ballum Forland, K Koldby Leje, J Jordsand, M Margrethe Kog. 1 Skallingen, 2 Langli, 3 Fanø Nord, 4 Næs Søjord, 5 Albuén, 6 Pendersand, 7 Trinden, 8 Fuglsand, 9 Keldsand, 10 Knoppen, 11 Tjæreborg Forland, 12 KIyngvese Sand, 13 Sneum Sluse, 14 Kongeåslusen, 15 Læggen, 16 Peelrev, 17 Ribe Kammerluse, 18 Mandø Låningsvej, 19 Råhede Wade.

tember - medio oktober taltes der næsten dagligt omkring Fanø ved lav- og højvande; resten af efteråret taltes der som i 1986-87. Der gennemførtes derudover fra Jyllandskysten fem optællinger medio september - primo oktober i den nordlige del af Vadehavet (fra Esbjerg til Rejsby Stjert), samt tre optællinger i den centrale del af Vadehavet (fra Rejsby Stjert til Rømø). I efteråret 1989 svigtede forekomsterne af Knortegæs ved Fanø i begyndelsen af september på trods af, at over 1000 Lysbugede Knortegæs trak forbi Blåvand før 10. september. Derfor ændredes optællingspraksis, så Fanø nedprioriteredes (optællingsprogram som i 1986-87). Fra Jyllandskysten gennemførtes primo september - primo oktober syv optællinger ved både lavvande og højvande af den nordlige del af Vadehavet, og fire optællinger af den centrale del. Da Fanø i 1988-89 blev optalt på de samme dage, hvor der taltes fra Jylland, betegnes disse tællinger som totaloptællinger.

Fra efteråret 1990 foreligger kun enkelte optællinger. I efterårene 1991-92 er der igen talt intensivt ved Fanø samt ved Råhede Wade og Ribe Kammerluse, og ekstensivt fra Esbjerg til Kongeåslusen.

3) Materialet er suppleret med:

a) Samtlige observationer af Knortegæs i DOFs lokalrapportarkiver for Ribe og Sønderjyllands amter 1980-91 (inkluderer DOFs gåsegruppes månedlige optællinger 1980-83).

b) Flyoptællinger fra Danmarks Miljøundersøgelser i perioden 15. august - 15. september, idet det med rimelighed kan antages at Knortegæs i den nordlige del af Vadehavet i denne periode er Lysbugede Knortegæs (jf. Fig. 2).

c) Samtlige observationer af Lysbuget Knortegås 1983-92 samt totaloptællinger af Mørkbuget Knortegås og Pibeand 1. august - 31. december 1986-89 fra Skov- og Naturstyrelsens optællinger på Langli/Skallingen.

d) Samtlige observationer af trækkende Knortegæs ved Blåvandshuk i efterårene 1980-92, optalt af observatører fra Blåvand Fuglestation. For årene 1980-83 og 1991 er materialet mangelfuldt, da der ikke som i de øvrige år er observeret hver dag under trækperioden for Lysbuget Knortegås.

4) Knortegæssenes og Pibeændernes udnyttelse af lokaliteterne omkring Fanø og Langli/Skallingen er registreret i efterårsperioden fra 1. august til 31. december 1986-89, og Lysbuget Knortegås udnyttelse af lokaliteterne ved Jyllandskysten i efterårene 1988-89. Udnyttelsen er angivet i fugledage. Eksempel: 1. september tælles 500 fugle og 6. september 1000 fugle. Antallet af fugledage 2.-5. september beregnes som gennemsnittet af de to tællinger gange antallet af dage, $750 \times 4 = 3000$, og for hele perioden 1.-6. september $500 + 3000 + 1000 = 4500$ (metode efter Madsen 1986).

5) Knortegæssenes fødeøkologi er undersøgt ved direkte bestemmelse af føden, når det var mu-

ligt at se hvad de fouragerende flokke åd. Vadepladserne, som gæssene fouragerede på, er gennemgået ved lavvande for at registrere fødeudbudet. Længden af en 1500 m lang transekt udlagt over Næs Søjord er for hver 100 m estimeret den procentvise overfladedækning af dværgålegræs *Zostera noltii*, ålegræs *Z. marina* og makrogrønalg (søsalat *Ulva lactuca*, rørhinde *Enteromorpha* spp.) i en cirkelflade med radius 20 m. Som et mål for tætheden af ålegræsset på vaden er brugt tiden (målt med stopur) fra en fugl sænker hovedet under skulderen til den atter løfter det over skulderhøjde (en uafbrudt fourageringssekvens, *feeding bout*; metode efter Madsen 1988). Det er gjort for Lysbuget Knortegås og Pibeand på dværgålegræs ved Klyngvese Sand, og for Lysbuget Knortegås på ålegræs ved Næs Søjord og Råhede Vade, alle i september 1989.

6) For at vurdere vandstandssvingningernes betydning for gæssenes valg af fourageringshabitat, er der fra vandstandsmålinger foretaget automatisk hver halve time ved Ribe Kammersluse udtaget døgnets to højvander og to lavvander. Gennemsnittet af disse er her benyttet som et mål for vandstanden i løbet af døgnnet.

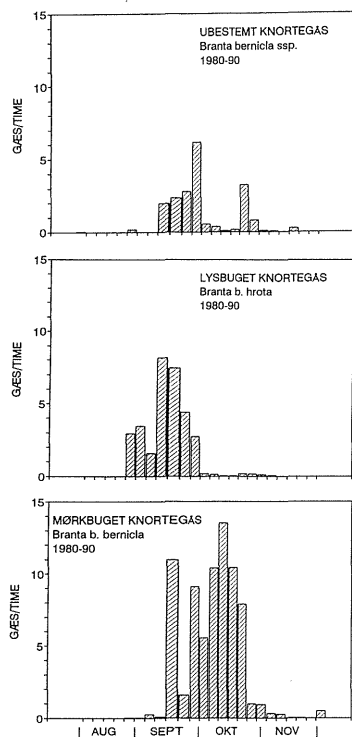


Fig. 2. Efterårstrækket af Knortegæs ved Blåvandshuk. Antal gæs pr observationstime i 5-dages perioder, 1. august - 30. november 1980-90.

Autumn migration of Brent Geese at Blåvandshuk. Number of geese per observation hour in 5-day periods, 1 August - 30 November 1980-90.

Resultater

Fænologi og antal

De første Lysbugede Knortegæs trækker forbi Blåvandshuk og ankommer til Vadehavet i slutningen af august (Fig. 2, Tab. 1); trækket ophører ved udgangen af september. I årene 1984-90 og 1992, hvor der er daglige tællinger fra Blåvandshuk i hele trækperioden, ses en tendens til tidligere ankomst i dårlige yngleår og senere ankomst i gode yngleår (Tab. 1), men den er ikke signifikant (Mann-Whitney U-test, $U=11,5$; $n=(4,4)$). Median-datoen ligger knap en uge tidligere i dårlige yngleår (<15% juv.) end i gode yngleår (>15% juv.) (Median test, $\chi^2=406$, $P < 0,001$; Fig. 3).

Det totale antal sydtrækkende gæs talt ved Blåvandshuk varierer kraftigt fra år til år, og udgør for 1984-92 mellem 32% og 120% af det maksimale antal registreret rastende i Vadehavet, svarende til 10-40% af Svalbardbestanden (Tab. 1).

I begyndelsen af 1980'erne udnyttede de Lysbugede Knortegæs primært Vadehavet som rasteplass fra september til november (Madsen 1984, 1986; Fig. 4). I midten af 1980'erne var gæssene næsten ophørt med at raste i Vadehavet i november, og mange forlod området allerede i begyndelsen af oktober. Denne tendens blev endnu mere ud-

Tab. 1. Efterårstræk ved Blåvandshuk og forekomst i Vadehavet af Lysbugede Knortegæs, august-november 1980-92. Ankomst angiver første dato for sydtrækkende fugle. Tallet for Vadehavet er den maksimale forekomst om efteråret. Desuden er angivet Svalbard-bestandens størrelse og ungfugleprocenten (Jørgensen et al. 1993). Data fra 1980-83 og 1991 (Blåvandshuk) samt 1980-85 og 1990 (Vadehavet) er ufuldstændige.

Autumn migration at Blåvandshuk and occurrence in the Danish Wadden Sea of Light-bellied Brent Geese, August-November 1980-92. "Ankomst" is the first date with south-migrating birds. For the Wadden Sea is shown the maximum number of Light-bellied Brent Geese counted in the autumn. The autumn population ("bestand") and the proportion of juveniles in the Svalbard population are from Jørgensen et al. (1993). Data from 1980-83 and 1991 (Blåvandshuk), and 1980-85 and 1990 (Wadden Sea), are incomplete.

år year	Blåvandshuk			Vadehavet Wadden Sea	Svalbard	
	Ankomst	Median	Total		Bestand	Pct juv.
1980	7. sep	10. sep	183	700	2770	24
1981	13. sep	21. sep	188	795	3500	2
1982	1. sep	1. sep	42	58	3400	18
1983	4. sep	5. sep	19	170	3400	7
1984	24. aug	10. sep	541	148	3600	18
1985	7. sep	15. sep	627	329	4600	30
1986	29. aug	9. sep	635	1447 ¹	3800	8
1987	2. sep	18. sep	1814	1515 ¹	4500	12
1988	2. sep	11. sep	977	1411	5600	25
1989	26. aug	4. sep	1434	2677	4400	3
1990	16. sep	25. sep	530	1450	5150	22
1991	11. sep	18. sep	107	2125	4200	14
1992	31. aug	4. sep	571	2200	4000	7

1: Tal formentlig for lave pga. flytninger af gåseflokkene under optællingerne; totaler var 1447-2000 i 1986 og 1515-2070 i 1987

Numbers are probably too low due to counting difficulties caused by movements of goose flocks; totals were 1447-2000 in 1986 and 1515-2070 in 1987

præget i slutningen af 1980'erne (Fig. 4), idet den maksimale forekomst efter 1. oktober 1988 og 1989 blot var henholdsvis 145 og 130. Det årlige maksimale antal af Lysbugede Knortegæs i Vadehavet varierer betydeligt, og udgør mellem 23% og 61% af Svalbard-bestanden (Tab. 1).

Udbredelse

I august-november ses de Lysbugede Knortegæs regelmæssigt i den del af Vadehavet, der ligger mellem Fanø, Mandø og Jylland (Fig. 5). Gæssene er meget traditionelle i deres lokalitetsudnyttelse, f.eks. ses Lysbuget Knortegæs kun uregelmæssigt om efteråret på Langli/Skallingen, der kun ligger 10 km nord for den faste rasteplads ved Næs Søjord på Nordfanø: i alt 26 observationer i efterårene 1983-91 (11 i 1988), og maksimalt 40 observerede individer (dog 350 i efteråret 1988), trods mindst én tælling i hver 5-dages periode. Syd for Råhede Vade forekommer racen sjældent: der er kun syv observationer af maksimalt 53 individer fra Rømmødamningen og Ballum Forland (ugentlige optællinger i 1980-90, Hans Hagge & Kai Bendix in litt.), og fra Jordsand/Koldby Leje ken-

des kun to større forekomster (795 oktober 1981, 140 september 1987).

I december til juni ses de Lysbugede Knortegæs fortsat især i den nordlige del af Vadehavet, med Langli som den hyppigst benyttede rasteplads (Fig. 5). Enkeltindivider og småflokkene på op til ti fugle ses hyppigt blandt de Mørkbugede Knortegæs. Tilflyvning af Lysbugede Knortegæs (op til 121) er konstateret i januar-marts, men det kan ikke relateres til danske vejrforhold, da det sker både i milde og hårde vintre (Spearman rang-korrelation mellem middeltemperaturen i januar og det maksimale antal gæs registreret i Vadehavet januar-marts 1980-92, $r_s=0,18$, $n=12$, n.s.).

Detailudbredelse og antal i efterårene 1986-89

De Lysbugede Knortegæs raster ved højvande på højvandsrastepladser, og foretager ved lavvande fourageringstræk ud til ålegræsbede, der under normale vandstandsforhold tørlægges.

I efterårene 1986-87 fungerede Keldsand som den vigtigste højvandsrasteplads ved Fanø. Vadderne her er sandede (fourageringsmulighederne begrænser sig til spredte forekomster af søsalat og

rørhinde), så gæssene flyver til ålegræsbede andre steder for at fouragere, i 1986-87 især Næs Søjord (maksimumforekomst 600) og Pendersand (1447) (Fig. 6). Udnyttelsen af lokaliteterne ved Jyllandskysten i disse år er ukendt.

I 1988 var Keldsand den vigtigste faste højvandsrasteplass på dage med normale vandstandsforhold, idet det maksimale antal fugle registreret her (1163) udgør en betydelig andel af Vadehavets samlede forekomst (1411 ved totaltællingen 17. september 1988). Fugle ses da også trække til Keldsand ved stigende vandstand, især fra nord (fra lokaliteterne ved Nordfanø, Sneum Sluse samt Pendersand) og sydøst (fra området mellem Mandø og Jylland). Samtidig med at Næs Søjord (440) og Pendersand (>300) stadig blev benyttet som lavvandsfourageringsområder dette år, udnyttedes vaden nord for Fanø (485), Langli/Skallingen (350) og et ålegræsbed nordvest for Råhede Vade (541) i en hidtil ukendt grad. I slutningen af september og begyndelsen af oktober benyttedes

en række strandenslokaliteter som fourageringsområder, særligt på Fanø og ved Ribe Kammer-sluse (Fig. 6); i denne periode rastede gæssene i umiddelbar tilknytning til strandengene.

I 1989 foretog gæssene et markant skift mod lokaliteterne ved Jylland (Fig. 6). Ved højvande d. 30. august sås 240 fugle på Keldsand, men i perioden 7.-14. september sås ingen. Flere lokaliteter mellem Tjæreborg og Ribe Kammer-sluse, hvor der ingen Lysbugede Knortegæs sås i 1988, blev nu benyttet som højvandsrasteplasser, ligesom gæssene rastede ved Råhede Vade. Der var imidlertid inget fast mønster i forekomsten, f.eks. var Sneum Sluse den vigtigste lokalitet den 13. september, men benyttedes ikke dagen efter (Tab. 2). Næs Søjord (325) og Pendersand (>150) havde vigende betydning som fourageringsområder, og Fanø Nord samt Langli/Skallingen benyttedes slet ikke. I stedet fouragerede gæssene ved Klyngvese Sand (497), Sneum Sluse (950), Læggen (500) og Råhede Vade (841). Fra midt i september blev

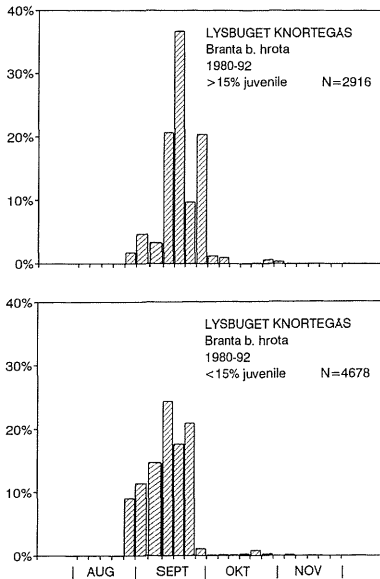


Fig. 3. Efterårstrækket af Lysbugede Knortegæs ved Blåvandshuk august - november 1980-92 i henholdsvis dårlige (<15% juvenile) og gode (>15% juvenile) ynglear. Søjlerne angiver procentdelen pr 5-dages periode af det totale antal individer.

Autumn migration of Light-bellied Brent Geese at Blåvandshuk August - November 1980-92 in poor (<15% juveniles) and good (>15% juveniles) breeding years, respectively. The bars show the percentage per 5-day period of the total number of birds recorded.

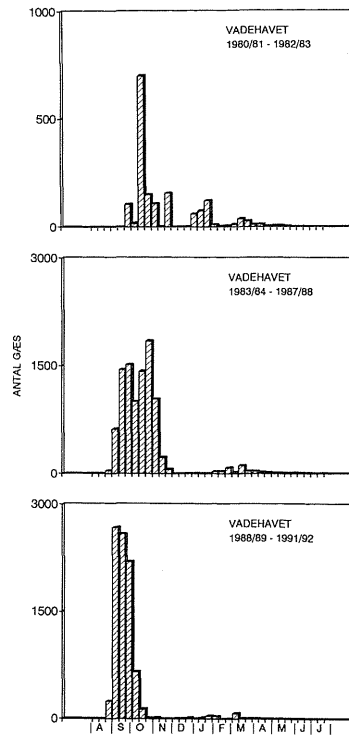


Fig. 4. Fænologi og antal af Lysbugede Knortegæs august-juli 1980-92 i Vadehavet. Søjlerne angiver det maksimale antal gæs registreret pr 10-dages periode. *Phenology and numbers of Light-bellied Brent Geese in the Wadden Sea, August-July 1980-92. The bars show maximum numbers of geese recorded per 10-day period.*

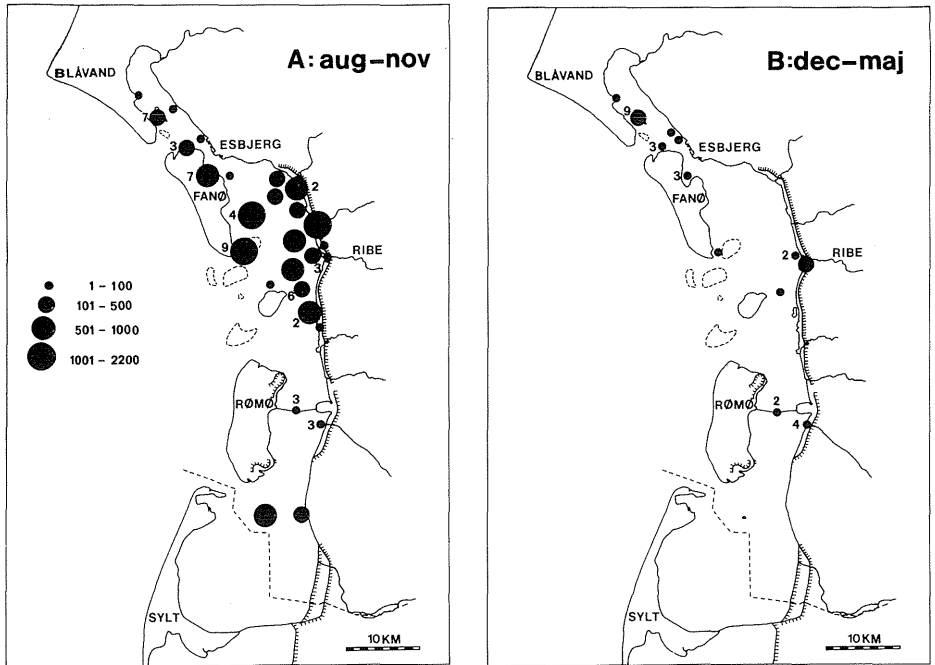


Fig. 5. Maksimal-forekomsten af Lysbuget Knortegås i Vadehavet 1980/81-1990/91. A) August-november. B) December-maj. Tallene ved prikkerne angiver antallet af år hvor Lysbuget Knortegås er registreret (ingen angivelse: 1 år).

Maximum numbers of Light-bellied Brent Geese recorded in the Danish Wadden Sea, 1980/81-1990/91. A) August-November. B) December-May. The number of years Light-bellied Brent Geese were recorded at a site is indicated (no number given: 1 year).

Tab. 2. Totaloptællinger ved højvande af Lysbuget Knortegås i Vadehavet, september 1989. Hele kysten fra Langli/Skallingen til Råhede Vade/Mandø blev optalt.

Counts at high tide of Light-bellied Brent Geese in the Danish Wadden Sea, September 1989. The entire coastline from Langli/Skallingen to Råhede Vade/Mandø was surveyed.

	6. sep	8. sep	12. sep	13. sep	14. sep
Næs Søjord	193 ¹	150 ¹	–	89	57
Knoppen ²	–	–	–	–	250
Pendersand ²	90	–	–	70	120
Keldsand	11 ¹	0	–	0	0
Tjæreborg	0	0	0	497	480
Sneum Sluse	575	66	670	950	0
Vilslev	16	0	0	0	0
Kongeåslusen	315	1600	0	280	390
Jedsted	0	0	150	0	0
Læggen	240	0	530	600	560
Kammerslusen	0	5	0	0	0
Peelrev	0	110	570	100	650
Mandø Ebbevej	4	5	0	0	0
Råhede Vade	841	741	0	0	45
Total	2285	2677	(1920)	2586	2552

1: Lokaliteterne ved Fanø optaltes ved stigende vand, før højvande. Det er antaget at de optalte fugle er blevet ved Fanø
Localities at Fanø were counted at rising water prior to high tide. In calculating the total, the counted geese are assumed to have stayed at Fanø

2: Alle gæs ved Knoppen og Pendersand, der udelukkende benyttes ved lavvande, blev set flyvende mod Jylland
All geese at Knoppen and Pendersand, only used during low tide, were seen flying towards Jutland

Tab. 3. Antal fugledage tilbragt af Pibeænder og Knortegæs i områder ved Langli og Fanø, 1. august - 31. december 1986-89. Områder nord og øst for Fanø benyttes som fourageringsområder ved lavvande, områder syd for Fanø som højvandsrastepladser. Langli benyttes både ved lav- og højvande. Antal over 500 er afrundet til nærmeste hundrede. Som et udtryk for ynglesuccesen er for Pibeand angivet antal juv. pr ad. hun (Clausager 1989, 1990), og for Lysbuget (Jørgensen et al. 1993) og Mørkbuget Knortegås (Ebbinge 1992) procentdelen af juvenile.

Bird-days of Wigeon and Brent Goose in areas around Fanø and Langli, 1 August - 31 December 1986-1989. The areas north and east of Fanø are low tide feeding areas, the areas south of Fanø high tide roosts. At Langli the birds both feed and roost. Figures above 500 are rounded to the nearest 100. As an indication of the breeding success is given the number of juveniles per adult female (Wigeon; Clausager 1989, 1990) or the proportion of juveniles (Light-bellied Brent Goose (Jørgensen et al. 1993) and Dark-bellied Brent Goose (Ebbinge 1992)).

	1986	1987	1988	1989
Pibeand Wigeon				
Langli	162 300	114 400	80 300	44 000
Fanø N	61 500	252 900	33 200	29 300
Fanø Ø	56 000	278 300	31 100	26 000
Fanø S	255 600	294 300	90 300	100 700
Total	535 400	939 900	233 900	200 000
juv./ad. ♀	3,6	7,2	10,3	4,1
Lysbuget Knortegås Light-bellied Brent Goose				
Langli	0	215	2 400	5
Fanø N	10 100	7 700	7 300	4 600
Fanø Ø	25 700	34 200	1 800	2 400
Fanø S	19 600	20 300	7 100	27 300
Total	55 400	62 415	18 600	33 300
Pct juv.	8	12	25	3
Mørkbuget Knortegås (incl. ubestemte Knortegæs)				
<i>Dark-bellied Brent Goose (incl. unidentified Brent Geese)</i>				
Langli	47 400	18 000	9 700	23 900
Fanø N	133 900	144 000	28 300	32 200
Fanø Ø	17 800	10 400	0	4 300
Fanø S	130 700	56 100	14 100	49 200
Total	329 800	228 500	52 100	109 400
Pct juv.	0	2	40	0

Keldsand igen benyttet som højvandsrasteplads, idet der 15. september taltes 1178, 16. september 1893, 17. september 2141 og herefter dagligt 2200 rastende Lysbugede Knortegæs frem til den 23. september, hvorefter antallet faldt med gæssenes borttræk fra Vadehavet.

Antal fugledage tilbragt i Vadehavet

I efterårene 1986 og 1987 tilbragte de Lysbugede Knortegæs henholdsvis 55 500 og 62 400 gåsedage ved Fanø og Langli (Tab. 3). I efterårene 1988 og 1989 tilbragtes henholdsvis 26 900 og 75 400 gåsedage i den nordlige del af Vadehavet, heraf 18 600 (69,2%) i 1988 og 33 300 (44,1%) i 1989 ved Fanø/Langli. Der synes således at være sket et fald i udnyttelsen af lokaliteterne ved Fanø og Langli, som det også var tilfældet for Mørkbuget Knortegås og Pibeand (Tab. 3).

Habitatvalg

De Lysbugede Knortegæs i Vadehavet foretrækker i august-december at fouragere på vadeblader, i januar-maj på strandenge. I efterårene 1986, 1987 og 1989 fouragerede de udelukkende på vadeblader (Fig. 6); men i efteråret 1988 foregik en del af fourageringen på strandenge (Fig. 6), i alt 17% af gåsedagene i hele den nordlige del af Vadehavet (og dertil 20% af gåsedagene for Mørkbuget Knortegås på lokaliteter ved Fanø). Forklaringen er muligvis det usædvanligt stormende efterår, som i slutningen af september og begyndelsen af oktober bevirkede, at gæssene skiftede fra vade til strandeng som følge af ekstremt højvande (Fig. 7).

Fødeøkologi og fødeudbud

Observationerne antyder, at fødeøkologien om efteråret for Knortegæs og Pibeænder i den nordlige

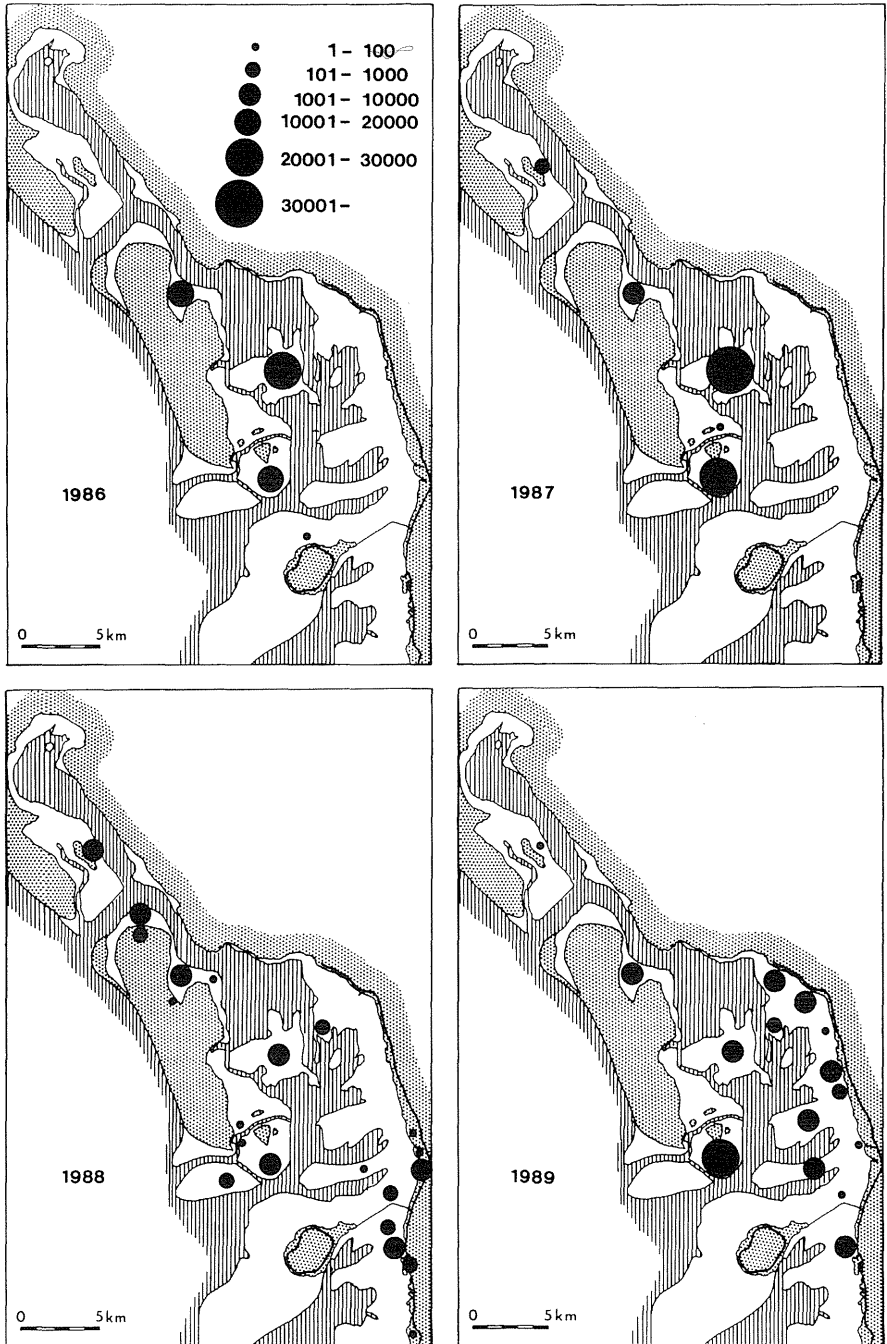


Fig. 6. Fordeling af Lysbugede Knortegæs i den nordlige del af Vadehavet 1986-89. Symbolerne angiver antallet af gåsedage i perioden 1. september - 31. december.
Distribution of Light-bellied Brent Geese in the northern part of the Danish Wadden Sea, 1986-89. The dots indicate numbers of goose days in the period 1 September - 31 December.

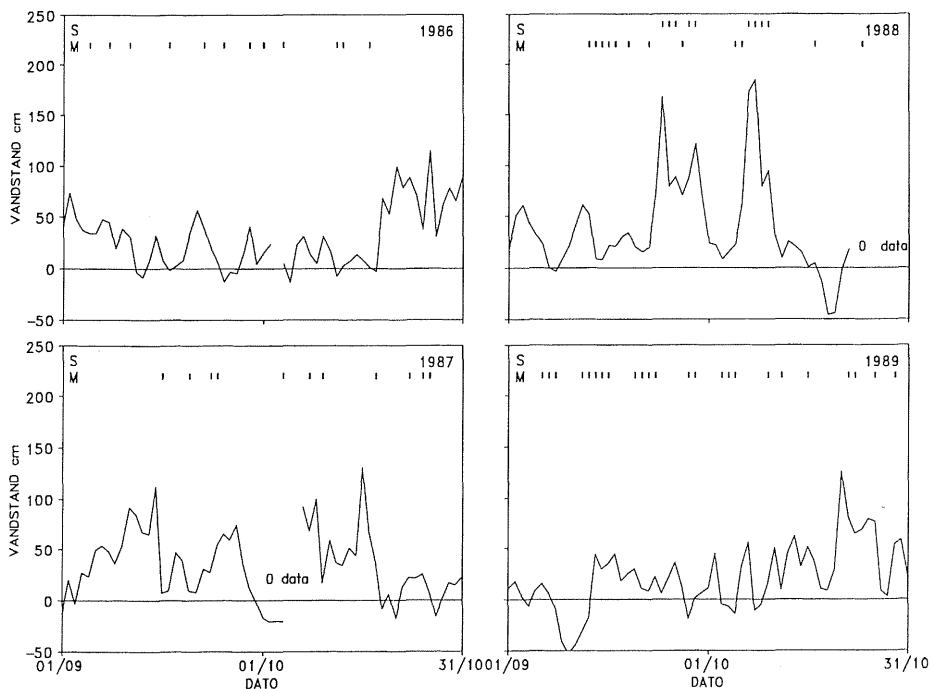


Fig. 7. Fourageringshabitat for Knortegæs i Vadehavet i forhold til døgnetts middelvandstand, september-oktober 1986-89. Kurven angiver døgnetts middelvandstand, og de små søjler over grafen gæssenes fourageringshabitat på dage med optællinger. S: strandenge, M: mudderflader.

Feeding habitat of Brent Geese in the Danish Wadden Sea in relation to the average daily water level, September-October 1986-89. The curves show the daily water level and the small bars at the top the habitat used by geese on days with counts. S: salt marshes, M: mudflats.

del af Vadehavet ligner hvad der tidligere er beskrevet for Mørkbuget Knortegås og Pibeand ved Koldby Leje (Madsen 1988). På flere af de lokaliteter, de Lysbugede Knortegæs benytter (Næs Søjord, Langli, Sneum Sluse og Råhede Vade) er ålegræs mere almindelig end dværgålegræs (der dominerede ved Koldby Leje), og dominerede derfor fødevalget her. Dværgålegræs blev ædt ved Klyngvese Sand, og søsalat nord for Fanø samt på de østligste dele af Læggen og Peelrev. Fødevalget for fuglene på Pendersand og Knoppen er ukendt.

Gennemgangen af vaderne viste, at ålegræs og makrogrønlager var særdeles sparsomt udbredt i den nordlige del af Vadehavet; kun fem lokaliteter havde mere end 10-20% overfladedækning af ålegræs (Fig. 8), og ingen steder fandtes større områder med over 50% overfladedækning. Udstrækningen af ålegræsbedet ved Råhede Vade vurderedes til omkring 2 ha. Langs transekten 16. september 1989 ved Næs Søjord blev overfladedækningen af ålegræs estimeret til $15,3 \pm 16,4\%$ (middelværdi \pm standardafvigelse), og af dværgålegræs til $0,7 \pm$

$1,5\%$. Ingen steder fandtes områder med mere end 1-5% overfladedækning af makrogrønlager.

Målinger af uafbrudte fourageringssekvenser for Lysbugede Knortegæs og Pibeænder ved Klyngvese Sand viste, at de var sammenlignelige med fourageringssekvenser målt på Mørkbugede Knortegæs og Pibeænder ved 10-20% overfladedækning af dværgålegræs (Tab. 4). Tilsvarende resultater fandtes for Lysbugede Knortegæs, der fouragerede på ålegræs ved Råhede Vade og Næs Søjord (Tab. 4).

Forstyrrelser

På Pendersand fik jagt d. 18. september 1986 1000 Lysbugede Knortegæs til at flytte til området ud for Sneum Sluse, og under optællingerne i 1988-91 er der gentagne gange registreret forstyrrelser af de Lysbugede Knortegæs, forårsaget af jægere på vadejagt efter Pibeænder. Gæssene blev især forstyrret ved Næs Søjord og Råhede Vade. Under højvandsperioder i efteråret 1988 forstyrredes gæssene også gentagne gange af jægere, når de

græssede på strandene på Nordfanø, ved Næs Søjord, og ved Ribe Kammersluse. I efteråret 1989 blev der ulovligt etableret to skydetønder i vaden ved Næs Søjord, centralt i gæssenes fourageringsområde, og én ved Sneum Sluse, på gæssenes højvandsrasteplads. Det omtalte skift fra højvandsrast nær Jylland til Keldsand omkring den 15.-16. september 1989 faldt sammen med jagtstarten på vadene ved Jylland.

Diskussion

At Lysbugede Knortegæs forekommer regelmæssigt i større antal i Vadehavet er nu dokumenteret, men samtidig må det konstateres, at området i 1980'erne har fået mindre betydning for gæssene. I dag benyttes det reelt kun i september. Det er ikke påvist, at Vadehavet frem til begyndelsen af 1980'erne fra september til november regelmæssigt er benyttet af en meget væsentlig del af bestanden, men der er flere forhold, som sandsynliggør dette. Genmeldinger af ringmærkede fugle i 1950'erne og 1960'erne viser entydigt, at gæssene opholdt sig i Vadehavet frem til november, hvorefter de trak til Mariager og Randers Fjorde (Fog 1965, Holgersen 1971, 1974, Anker-Nilssen & Jensen 1981). Det har åbenbart også været tilfældet i begyndelsen af 1980'erne, hvor en del fugle er talt i området frem til november (Fig. 4), og gæssene først ankom til Mariager og Randers Fjorde i november (Madsen 1984). Siden midten af 1980'erne, hvor borttrækket fra Vadehavet er sket tidligere (Fig. 4), er gæssene ankommet tidligere til Mariager og Randers Fjorde (Jørgensen et al. 1993).

De Lysbugede Knortegæs trækfænologi ved Blåvandshuk afspejler i nogen grad ynglesuccesen i bestanden, hvilket også er kendt fra Mørkbuget Knortegås (Prokosch 1984). Tællingerne ved Blåvandshuk kan derimod ikke bruges til en årlig monitoring af forekomsten i Vadehavet, eller af Svalbard-bestandens størrelse, idet den årlige variation i det observerede træk er for stor (Tab. 1). På trods af en tredobling af bestandens størrelse siden 1960'erne er der ikke set en tilsvarende markant stigning i trækintensiteten ved Blåvand, idet Meltofte (1973) for de første fire femdagesperioder af september 1963-71 angiver 2-14 gæs/time (korrigeret for de relativt færre racebestemte fugle i 1963-71), og der i 1980-90 sås 2-8 gæs/time.

Gæssenes udbredelse i Vadehavet har siden 1950'erne været konstant, med et kerneområde afgrænset af Fanø og Mandø mod vest og Esbjerg og Råhede Vade mod øst (Fog 1967, Madsen 1986; Fig. 5). Gæssene kan let være blevet overset ved

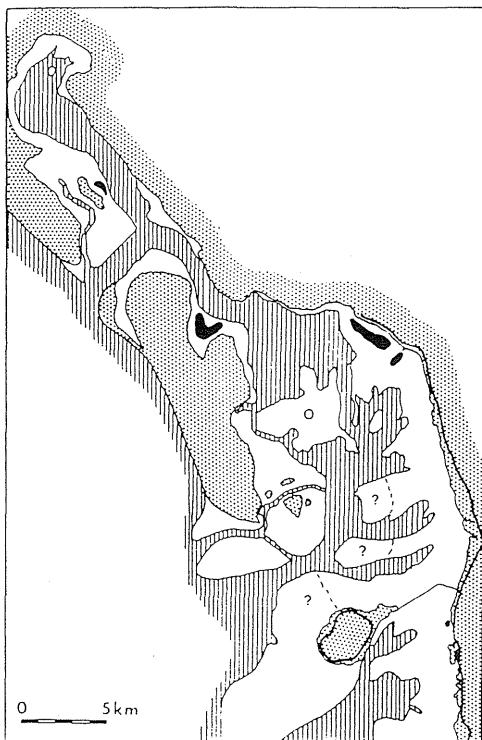


Fig. 8. Udbredelsen af ålegræs (begge arter) i den nordlige del af Vadehavet, 1988-89. De sorte områder havde stedvis forekomst af mere end 10-20% overfladedækning af ålegræs og/eller dværgålegræs. ? angiver ikke undersøgte områder; O er Pendersand, hvor der tidligere har været ålegræs, men intet fandtes i 1989.

The distribution of Zostera spp. in the northern part of the Danish Wadden Sea, 1988-89. In the black coverage locally exceeded 10-20%. ? denotes unchecked areas; O is Pendersand where Zostera occurred formerly but not in 1989.

Fanø, hvor de i 1986-91 oftest blev registreret på mere end 1 km's afstand (eller i blandede flokke domineret af Mørkbuget Knortegås), og også i området mellem Tjæreborg Forland og Kongeås-lusen, hvor tallene for 1980-83 udelukkende er baseret på flytællinger. Racebestemmelse af Knortegæs fra fly er meget vanskelig, og det har blev antaget, at hovedparten af Knortegæssene i Vadehavet var Mørkbugede (J. Frikke pers. medd.). Forekomsten af større flokke af Lysbugede Knortegæs på strækningen fra Ribe Kammersluse til Råhede Vade i 1988-91 må på den anden side skyldes en markant øget udnyttelse af dette område, fordi gæssene her under optællingerne fra land i 1980-83 blev racebestemt (T. Bregnballe pers. medd.).

Alle observationer uden for kerneområdet er tilfældige, også forekomsten af 795 Lysbugede Knortegæs ved Jordsand, der ikke er en overset rasteplass for racen. Optællinger ved Jordsand i 1960-66 og 1977 gav kun én Lysbuget Knortegås blandt tusinder af Mørkbugede (Fog 1967, 1979), og ingen Lysbugede sås under studierne af Knortegæssenes fødeøkologi ved Koldby Leje i efterårene 1985-86 (J. Madsen pers. medd.).

Den relativt større betydning Langli får som rasteplass hen på sensommeren må skyldes egnede fourageringsforhold på øens strandenge. Området er den vigtigste forårsrasteplass for Mørkbuget Knortegås i den nordlige del af Vadehavet (Madsen et al. 1990).

I 1980'erne er efterårsforekomsterne af Mørkbugede Knortegæs i Vadehavet gået tilbage, på trods af at *flyway*-bestanden er steget (Madsen et al. 1990). Det samme har været tilfældet for Pibeand og Lysbuget Knortegås inden for Fanø-Langli området, trods stigende *flyway*-bestande for begge (Madsen 1992; Tab. 1). Nedgangen fra 1987 til 1988 er særlig bemærkelsesværdig, fordi alle tre bestande havde en særdeles god ynglesucces i 1988 (Tab. 3) og derfor kunne forventes at være gået frem. Nedgangen i Knortegæssenes og Pibeandernes udnyttelse af lokaliteterne ved Fanø og Langli (Tab. 3), samt de Lysbugede Knortegæs skift mod Jylland fra 1988 til 1989 (Fig. 6), skyl-

des altså ikke at bestandene er blevet mindre, men må i stedet være et resultat af vigende føderesourcer ved Fanø og Langli. Ribe Amt har ikke foretaget egentlige kortlægninger af ålegræs og makroalger i Vadehavet, der kan bruges til sammenligning med resultaterne fra 1988-89 (Fig. 8). Men tilsyneladende er ålegræs og rørhinde efter en opblomstring i begyndelsen af 1980'erne gået tilbage i den nordlige del af Vadehavet (P. Brinch Madsen, Ribe Amt, in litt.). Jægere og andre brugere af Vadehavet omkring Fanø har fortalt, at ålegræsset er forsvundet ved Pendersand og Albuen, og er reduceret i udbredelse og mængde ved Næs Søjord, hvilket også er konstateret fra fly (J. Frikke pers. medd.). Fra Langli har Thalund & Jakobsen (1990) ligeledes berettet om manglende ålegræs. Der er således i 1980'erne sket en reduktion i mængden af ålegræs og rørhinde, som er velkendte fødeplanter for Knortegæs (f.eks. Summers 1990).

De målte fourageringssekvenser for Knortegæssene og Pibeænderne på flere af de vigtigste lokaliteter for Lysbuget Knortegås i efteråret 1989 (Tab. 4) lignede dem, der i Madsens (1988) undersøgelse var karakteristisk for fouragering på ålegræs med 10-20% overfladedækning. Madsen (l.c.) viste, at denne dækning repræsenterer en tærskelværdi, hvorunder det ikke længere betaler sig for fuglene at fouragere på ålegræsset. En tilsvarende tærskelværdi er fundet for rørhinde ved 5%

Tab. 4. Længden af uafbrudte fourageringssekvenser ($\bar{x} \pm SD$) hos Pibeænder og Lysbugede Knortegæs fouragerende på ålegræs i Vadehavet, efteråret 1989. Til sammenligning er givet tilsvarende resultater for Pibeænder og Mørkbugede Knortegæs ved henholdsvis 10-20% og 80% overfladedækning af *Z. noltii* (Madsen 1988).

Length of feeding bouts of Wigeon and Light-bellied Brent Goose feeding on Zostera spp. in the Wadden Sea, autumn 1989. For comparison, corresponding feeding bout lengths are shown for Wigeon and Dark-bellied Brent Goose at 10-20% and 80% coverage, respectively, of Z. noltii (from Madsen 1988).

	Fourageringsekvens (s) <i>Feeding bout (s)</i>	N
Pibeand Wigeon		
Klyngvese Sand, <i>Z. noltii</i> , 13.09.89	11,6 ± 17,54	30
10-20% dækning (Madsen 1988)	9,4 ± 10,42 ^a	19
80% dækning (Madsen 1988)	34,1 ± 22,74 ^b	41
Knortegås Brent Goose		
Klyngvese Sand, <i>Z. noltii</i> , 13.09.89	11,3 ± 15,79	35
Råhede Vade, <i>Z. marina</i> , 06.09.89	5,7 ± 5,24	10
Næs Søjord, <i>Z. marina</i> , 15.09.89	8,5 ± 6,02	40
10-20% dækning (Madsen 1988)	9,7 ± 6,62 ^a	32
80% dækning (Madsen 1988)	36,0 ± 30,14 ^b	19

a: Ikke signifikant forskellig fra 1989-målingerne (t-test, $P > 0,05$ i alle tilfælde)

Not significantly different from the feeding bouts measured in 1989 (t-test, $P > 0,05$ in all cases)

b: Signifikant større end 1989-målingerne (t-test, $P < 0,01$ i alle tilfælde)

Significantly greater than the feeding bouts measured in 1989 (t-test, $P < 0,01$ in all cases)



Næsten halvdelen af Svalbard-bestandens ca 4000 Lysbugede Knortegæs opholder sig i det danske Vadehav fra september til først i oktober. Tidligere blev de der til ind i november. Fra Vadehavet flyver de til traditionelle områder i Mariager og Randers fjorde. Foto: Ejlif Holle Jørgensen.

overfladedækning (Summers 1990). Da gæssene kan antages at lokalisere og benytte de bedste fourageringsområder inden for de traditionelt brugte områder, giver den foreliggende undersøgelse god evidens for, at Knortegæssene og Pibeænderne i den nordlige del af Vadehavet i løbet af september 1989 opbrugte de lokale ålegræsressourcer. Det kan forklare, at de Lysbugede Knortegæs forlader området i begyndelsen af oktober (Fig. 4), to måneder tidligere end de Mørkbugede Knortegæs og Pibeænder forlader Koldby Leje (Madsen 1988). Midt i 1980'erne skete afrejsen mere gradvist (Fig. 4), så føderessourcerne i området er formentlig gået gradvist tilbage gennem en årrække.

Der findes ingen undersøgelser, der kan forklare tilbagegangen af ålegræsset i det danske vadehav. I det hollandske vadehav er der siden 1960'erne sket en kraftig reduktion i udbredelsen af ålegræs (den Hartog & Polderman 1975, Giezen et al. 1990), som her forklares ved aftagende gennemsigthed i vandet som følge af eutrofiering og graveaktiviteter i området (Giezen et al. 1990). I

Grådyb tidevandsområde har Ribe Amt (1991) fundet stigende tætheder af bunddyr, der indikerer en øget eutrofiering, og det anføres, at havneslam klappet syd for Esbjerg Havn sedimenterer i den sydlige del af Grådyb tidevandsområde, dvs. øst for Fanø. Den stigende eutrofiering samt klappingsaktiviteterne kan derfor have medvirket til ålegræssets aftagen i den nordlige del af Vadehavet.

Jagtlige forstyrrelser influerede i efterårene 1986-91 ved flere lejligheder på gæssenes muligheder for at fouragere. Den nye regulering af jagen i Vadehavet (Miljøministeriet 1992) skulle give gæssene mulighed for at fouragere uforstyrret på vadefladerne, idet jagt nu kun må udøves fra flydende skydepram i områderne mellem Fanø og Jylland, og helt er forbudt på vaderne mellem Mandø Låningsvej og Rønmødæmningen. Der er imidlertid fortsat ikke sikret jagtfred på højvandsrastepladserne eller på forland benyttet til fouragering i ekstreme højvandsperioder.

Jesper Madsen og Thomas Bregnballe takkes for en kritisk gennemlæsning af et udkast til manuskriptet; John Frikke, Ole Thorup, Anders Rasmussen og Thomas Bregnballe for udført optællingsarbejde og kommentarer undervejs; Jeppe Ebdrup for assistance ved sejlads i området; og Sidsel Rohde for behageligt logi i Sønderho i efterårene 1988-89. Skov- og Naturstyrelsen takkes for tilladelse til brug af data fra Langli/Skallingen, som Michael Clausen og Carsten Krog Pedersen udskrev. Mikkel Lausten, Jan Durinck og Bent Jacobsen takkes for leverede data fra Blåvand, og Kystinspektoratet for leverede vandstandsdata fra Ribe Kammerluse. Verdensnaturfonden, WWF-Danmark, støttede undersøgelserne økonomisk.

Summary

Light-bellied Brent Goose *Branta bernicla hrota*:

Occurrence and ecology in the Danish Wadden Sea

This paper describes the occurrence of Light-bellied Brent Geese from the Svalbard population in the Danish part of the Wadden Sea during 1980-92, with additional information on their migration at Blåvand. The habitat choice and feeding ecology in the Wadden Sea were studied during the autumns of 1986-89. The geese arrived from late August to mid-September (Tab. 1, Fig. 2); the migration peaked about one week later in years of high breeding success than in poor years (Fig. 3). Light-bellied Brent Geese shortened their stay in the Wadden Sea during the 1980s: early in the period they stayed from September to November whereas, in the later years, they left the area in early October (Fig. 4). The primary staging area was the northern third of the Danish Wadden Sea; outside of this area Light-bellied Brent Geese were rarely seen (Fig. 5). The food plants were mainly *Zostera*, *Ulva*, and *Enteromorpha* on intertidal mudflats; some feeding took place on salt-marshes in 1988, coinciding with extremely high water levels in the area (Fig. 7).

Between 1986 and 1989 the area utilized by the geese shifted away from Fanø towards Jutland (Fig. 6). The decreased utilization by herbivorous waterfowl of areas around Fanø and Langli (Tab. 3) was apparently caused by declining *Zostera* stands (Fig. 8). The stands of *Zostera* remaining in September 1989 rarely exceeded a coverage of 10-20%. In this they were similar to stands found in the southern Danish Wadden Sea in November (Madsen 1988), and the feeding behaviour of Brent Geese and Wigeons resembled the behaviour of birds in this southern area feeding on 10-20% coverage of *Zostera* (Tab. 4). Madsen (1988) showed that these low *Zostera* densities caused Brent Geese and Wigeons either to leave the Wadden Sea or to switch habitat; Light-bellied Brent Geese probably move directly to their next staging area, Mariager and Randers Fjords in northeastern Jutland (Jørgensen et al. 1993). The decline of *Zostera* in the northern Wadden Sea seems, at least in part, to be caused by increased eutrophication and the depositing of sludge, dredged from Esbjerg Harbour northeast of Fanø.

During 1986-91 several incidents of hunting disturbance were recorded, especially on the feeding grounds. After a change in the hunting regulations (Miljøministeriet 1992), the Light-bellied Brent Geese should be less affected by hunting activities in the future.

Referencer

- Anker-Nilssen, T. & K.A. Jensen 1981: Ringmerkning av forskellige fuglearter på Svalbard i årene før 1974. – Medd. Norsk Viltforskning 3(9): 1-18.
- Clausager, I. 1989: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 1988/89. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Miljøministeriets Vildtforvaltning.
- Clausager, I. 1990: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 1989/90. – Faglig Rapport fra DMU nr 1.
- Ebbinge, B.S. 1992: Population limitation in arctic-breeding geese. – Doktorafhandling, Universitetet i Groningen, Holland.
- Fischer, K. 1986: Lysbuget Knortegås i Vadehavet. – Strandskaden 1: 16-19.
- Fog, M. 1965: Gåsetrækket gennem Danmark belyst ud fra genmeldinger af udenlandsk mærkede gæs. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 58: 147-165.
- Fog, M. 1967: An investigation of the Brent Goose (*Branta bernicla*) in Denmark. – Dan. Rev. Game Biol. 5(1): 1-40.
- Fog, M. 1972: Status for Knortegåsen (*Branta bernicla*). – Rapport, Vildtbiologisk Station, Kalø.
- Fog, M. 1979: The present situation of *Branta bernicla* in Denmark. Pp. 33-39 i: Smart, M. (ed.): Proceedings of the First Technical Meeting on Western Palearctic Migratory Bird Management. – IWRB, Slimbridge.
- Giezen, W.B.J.T., M.M. van Katwijk & C. den Hartog 1990: Eelgrass condition and turbidity in the Dutch Wadden Sea. – Aquat. Bot. 37: 71-85.
- Hartog, C. den & P.J.G. Polderman 1975: Changes in the seagrass populations of the Dutch Waddenzee. – Aquat. Bot. 1: 141-147.
- Jørgensen, H.E., J. Madsen & P. Clausen 1993: Rastende bestande af gæs i Danmark 1984-1992. – Faglig rapport fra DMU.
- Holgersen, H. 1971: Stavanger Museums gjenfundn 1969-70. – Sterna 10: 175-224.
- Holgersen, H. 1974: Stavanger Museums gjenfundn 1971-73. Non-passeriformes. – Sterna 13: 217-251.
- Madsen, J. 1984: Status of the Svalbard population of Light-bellied Brent Geese *Branta bernicla hrota* wintering in Denmark 1980-1983. – Norsk Polarinst. Skr. 181: 119-124.
- Madsen, J. 1986: Danske rasteplasser for gæs. Gåsetællinger 1980-1983. – Rapport, Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen.
- Madsen, J. 1988: Autumn feeding ecology of herbivorous wildfowl in the Danish Wadden Sea, and impact of food supplies and shooting on movements. – Dan. Rev. Game Biol. 13(4): 1-32.
- Madsen, J. 1992: Waterfowl causing damage to agricultural crops in Europe: Current status and habitat use. Pp. 21-32 i: Roomen, M. van & J. Madsen (red.): Waterfowl and agriculture: Review and future perspective of the crop damage conflict in Europe. – IWRB Special Publication No. 21.
- Madsen, J., J. Frikke & K. Laursen 1990: Forekomst og

- habitatvalg hos Mørkbuget Knortegås (*Branta bernicla bernicla*) i Danmark, og specielt Vadehavet. – Danske Vildtundersøgelser 45: 1-24.
- Meltofte, H. 1973: Trækket af gæs Anserinae ved Blåvandshuk 1963-71. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 67: 35-41.
- Miljøministeriet 1992: Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet; nr 619 af 26. juni 1992.
- Nisbet, I.C.T. 1956: Hav- og vadefugletræk ved Blåvandshuk, Vestjylland, i september og oktober 1955. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 50: 324-335.
- Prokosch, P. 1984: Population, Jahresrhythmus und traditionelle Nahrungsplatzbindungen der Dunkelbäuchigen Ringelgans (*Branta b. bernicla*, L. 1758) im Nordfriesischen Wattenmeer. – Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 6: 1-99.
- Ribe Amt 1991: Kystvande. – Teknisk redegørelse til Regionplan 1989-2000, åbne vandes beskyttelse.
- Salomonsen, F. 1958: The present status of the Brent Goose (*Branta bernicla* (L.)) in Western Europe. – Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren. 120: 43-80.
- Summers, R.W. 1990: The exploitation of beds of green algae by Brent Geese. – Estuarine, Coastal and Shelf Science 31: 107-112.
- Thalund, J. & B. Jakobsen 1990: Langli/Skallingen, Vadehavet. Årsrapport over observationer 1988. – Skov- og Naturstyrelsen.

Antaget 13. april 1993

Preben Clausen
Danmarks Miljøundersøgelser,
Afd. for Flora- og Faunaøkologi,
Grenåvej 12, 8410 Rønede

Kim Fischer
Poppelvej 1, Nordby, 6720 Fanø

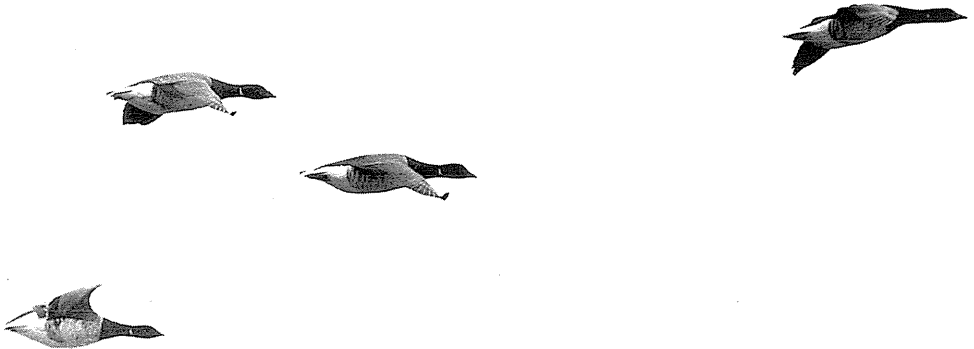


Foto: Jens Overgaard Christensen.