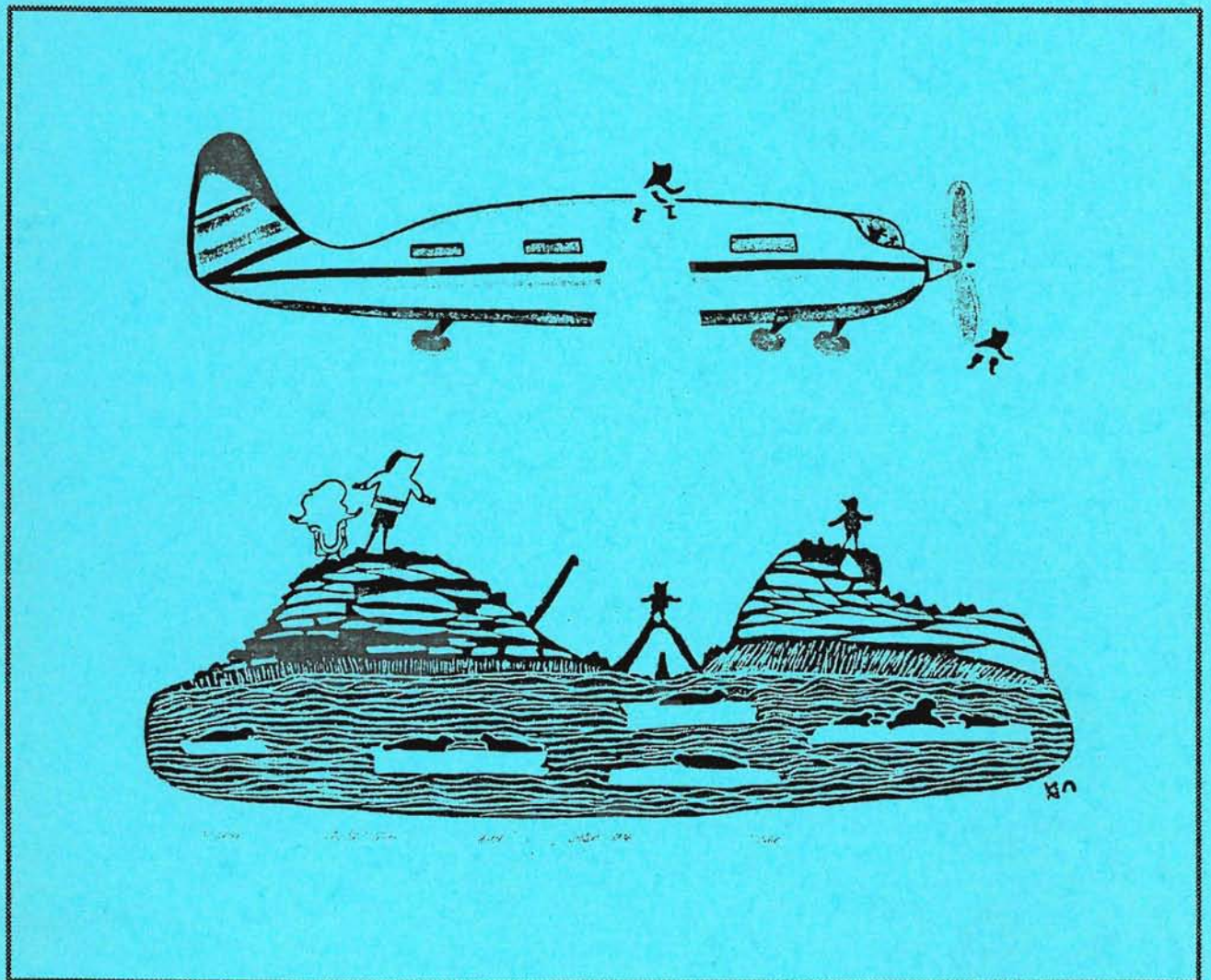


Grønlands Miljøundersøgelser

Flyundersøgelser af ringsæl (*Phoca hispida*)
i Kong Oscars Fjord - Scoresby Sund området, juni 1984.

Afsluttende rapport



Tagensvej 135
DK-2200 København N

Februar 1988

Forsiden "Aeroplane"

Pudlo/Kavavoa 1976
Cape Dorset Canada.

Flyundersøgelser af ringsæl (Phoca hispida) i Kong Oscars Fjord-
Scoresby Sund området, juni 1984.

Afsluttende rapport

af

E.W. Born

ISBN

87-87838-72-9

INDHOLDSFORTEGNELSE

side

ENGLISH ABSTRACT	1
Indledning	2
Metoder	3
Beregning af sæltætheder og bestandsstørrelser	5
Is-og vejrforhold	11
RESULTATER	
Nordlige del	13
Kong Oscars Fjord og Davy Sund	13
Fleming Fjord, Nathorst Fj. og Carlsberg Fj.	15
Liverpool Land og Storefjord	21
Sydlig del	21
Scoresby Sund og Hall Bredning	21
Mundingen af Scoresby Sund	27
Hurry Fjord	27
Hvalros Bugt	33
Indre dele af Scoresby Sund fjordkompleks	33
Forhold mellem antal sæler og huller	34
DIKUSSION	34
ANBEFALINGER	39
TAK	40
RESUME (DANSK)	40
<u>RESUME (GRØNLANDSK)</u>	43
REFERENCER	47

ABSTRACT

Aerial surveys of ringed seals (*Phoca hispida*) in the Kong Oscars Fjord and Scoresby Sund areas (eastern Greenland), June 1984.

With the purpose of determining distribution and abundance of hauled out ringed seals (*Phoca hispida*), aerial surveys were flown in Kong Oscars Fjord, Scoresby Sund and adjacent areas (eastern Greenland) between 7 and 13 June 1984. The area studied comprised approximately 18,500 km² mainly covered with flat one-year-old fast ice, was surveyed with an average coverage of about 4%. Using a high-winged Partenavia Observer PN 68, systematic strip-census surveys were flown between noon and late afternoon during the peak haul-out period. Because main emphasis was put on studying the Kong Oscars Fjord area and the Scoresby Sund area, for comparative reasons, both these areas were surveyed twice, systematically. Densities and population estimates with associated standard errors (SE) were calculated as described in Stirling *et al.* (1982). Results of these analyses are given in Table 3. Densities in the survey area are shown in Fig 3.

Kong Oscars Fjord and its entrance, called Davy Sund, were surveyed on 7 and 11 June. Densities of ringed seals in the even fast ice of Kong Oscars Fjord were 1.17 (SE=0.28) and 0.94 seals/km² (SE=0.15) during the first and second surveys, respectively. In Davy Sund, which was blocked with ridged, consolidated pack ice, average densities during the first and second surveys were 0.77 (SE=0.23) and 0.81 seals/km² (SE=0.12), respectively.

Scoresby Sund was surveyed on 8 and 13 June. The first survey resulted in a density estimate of 1.81 seals/km² (SE=0.14) while the second survey gave an estimate of 2.20 seals/km² (SE=0.16). The average densities found in Scoresby Sund were significantly higher than those found in the Kong Oscars Fjord area. This difference is believed to reflect an overall difference in biological productivity of these fjords.

Reconnaissance flights in the western fjords of the Scoresby Sund complex (i.e. Gåsefjord, Fønnefjord, Vestfjord, Rødefjord, Harefjord, Rypefjord and Ø-fjord) indicated that in these areas the average density was 1.89 seals/km²; comparable to the densities in the main portion of Scoresby Sund. In the very deep Nordvestfjord and Flyverfjord, which are geographically isolated from the afore mentioned fjords, densities were 0.45 and 0.31 seals/km², respectively.

None of the ringed seal densities found in this study differ significantly from the densities reported from similar biotopes in other areas of the Arctic.

Among various recommendations made in this paper for future surveys of ringed seals, the importance of "ground truthing" studies conducted in connection with the aerial surveys, in order to determine diurnal and seasonal haul out patterns, is particularly emphasized.

INDLEDNING

I forbindelse med olieefterforskning i Jameson Land ved Scoresby Sund (Østgrønland) har Råstofforvaltningen for Grønland og Grønlands Miljøundersøgelser siden 1981 iværksat en række miljøundersøgelser i området. Idet efterforskningen foregår på landjorden har de biologiske undersøgelser især koncentreret sig om det terrestriske miljø. Der har dog tillige været udført studier af visse havpattedyrs og havfugles forekomst i de omgivende fjord-og havområder.

Som led i disse baggrundsstudier blev der i juni 1984 foretaget flyundersøgelser af ringsæl i Kong Oscars Fjord, Scoresby Sund og tilliggende hav-og fjordområder. Foreløbige resultater blev rapporteret i Born (1984 a & b), mens der i herværende rapport gives en mere fyldig og afrundet beskrivelse af resultaterne med særlig vægt på præsentation af sæltætheder og bestandsstørrelse.

Oplysninger af forskellig art om ringsæl i Scoresby Sund-området kan hentes i flere kilder. Observationer af ringsæl i Scoresby Sund området er præsenteret af bl.a. Bay (1896), Pedersen (1926, 1931). Born (1983) gav en generel beskrivelse af ringsælens forekomst i området baseret på bl.a. disse kilder samt på oplysninger indhentet i 1983 fra folk i Ittoqqortoormiit, Itserajivit og Unarteq. Under "De danske Isbjørneekspeditioner" blev der i foråret 1973 under rekognoscering efter isbjørn registreret ringsæler fra fly i Scoresby Sund området. Registreringen foregav dog ikke at være en systematisk optælling (Vibe, upubl.data i Dietz et al. 1985). Under flyoptælling af narhval i åbent vands perioden umiddelbart før islæg i Kong Oscars Fjord-Scoresby Sund området i september 1983 og 1984 observeredes ringsæler (Larsen 1983, 1985). Kampp et al. 1985 (p.22) præsenterede et kort over ringsælens udbredelse i drivisen ud for Liverpool Lands kyst tidlig juni 1985.

Som baggrund for den følgende præsentationen af resultaterne af 1984-undersøgelserne gives her i korthed den økologiske baggrund for optælling af ringsæl.

Ringsælen tilbringer vinteren under det faste islæg i fjorde og langs kyster. Efter yngle-og parringssæsonen i marts-april kravler sælerne op igennem deres udvidede åndehuller for at hvile og fælde på isen. Ringsælerne er lettest at observere og tælle, når de ligger på isen for at fælde i slutningen af juni, umiddelbart før fastisen bryder op. Efter isopbrud bliver sælernes udbredelse og tætheden mere variabel (McLaren 1958, Smith 1973 a). Der er i løbet af dagen en regelmæssig ændring i antallet af sæler på isen, og som oftest er størstedelen på isen fra tidligt til midt på eftermiddagen (Burns & Harbo 1972, Smith 1973 a, Finley 1979, Stirling et al. 1982, Kelly et al. 1986). Antallet af sæler på isen er desuden afhængig af vejrsmæssige forhold som fx. vind og temperatur eller snarere en kombination af disse faktorer - "afkølingseffekten" (Finley 1979, Smith & Hamill 1981).

Idet der ikke tidligere har været foretaget systematiske undersøgelser af forekomsten af ringsæl i Kong Oscars Fjord og Scoresby Sund tilrettelægges denne undersøgelse med det formål at kortlægge udbredelse og undersøge forskelle i relative tætheder i områderne. Antallet af flytimer til rådighed og undersøgelsesperiodens udstrækning og

placering bestemtes af hensynet til flyets anvendelse til andre formål. Undersøgelserne kan derfor betragtes som en første rekognoscering, således at lignende systematiske undersøgelser kan planlægges og udføres mest hensigtsmæssigt for fremtiden.

Undersøgelserne blev koncentreret i Kong Oscars Fjord og i Scoresby Sund, der begge blev gennemfløjet systematisk to gange.

METODER

Med det formål at kortlægge udbredelsen og tætheden af ringsæler anvendtes ialt 30 1/2 times flytid på 6 optællinger i Kong Oscars Fjord, Scoresby Sund og tilliggende områder i perioden 7. til 13. juni 1984 (Fig. 1).

Flyvningerne udførtes i en to-motorers, højvinget Partenavia Observer PN 68 udstyret med et Litton 3000 Omega navigations system. Dette fly har en plexiglasnæse, der tillader et fuldt udsyn frem-og nedad. Der blev fløjet i 500 fods højde (ca. 150 m) og med en hastighed (indikeret air speed) på 120 knob (ca. 220 km/t). Flyvningerne tilrettelagdes ud fra hensynet til 1) flyets rækkevidde (ca. 7 t), 2) at observatørerne ikke skulle blive for udmattede og 3) at flest sæler formodedes at være på isen fra middag og i eftermiddagstimerne. Disse hensyn bevirkede, at vi kun gennemførte en flyvning i døgnet.

Der anvendtes "strip-census"-metoden, hvilket vil sige, at vi registrerede observationer, der blev foretaget indenfor en forud fastlagt afstand fra flysporet (dvs. i en "strip" eller på en transekt af en bestemt bredde). Under den første flyvning d. 7. juni noteredes observationer i en 200 m bred zone på hver side af flyet (total transektbredde = 400 m). Derefter besluttedes det, at udvide transektbredden således, at den under de resterende flyvninger totalt var 1000 m bred og inddelt i fem zoner: en inder og yderzone hver a 200 meters bredde på hver side af flyet og en centerzone, der dækkedes af pilot og frontobservatør. Zoneafgrænsningerne markeredes med farvede, vandrette streger på flyets sideruder. Placeringen af zonegrænserne bestemtes først ud fra geometrisk beregning og brug af et inklinometer, hvorefter placeringen af markeringerne på ruderne blev checket og justeret ved at vi i observationshøjde målte vinkelen til jordmål med en indbyrdes afstand af 200 m. Dette blev gjort ved at flyve i 500 fods højde på tværs af Mesters Vig landingsbane og måle vinklerne til landingsbanens længdemarkeringer (stager) v.h.a. inklinometre. De to bageste observatører (primær-observatørerne) beholdt samme sæde under hele undersøgelsen.

Da det primære formål med undersøgelsen var kortlægningen af sælforekomster og tætheder valgte vi at overflyve områderne i et netværk af systematisk udlagte, parallelle transekter, hvor dette var muligt; dvs. i de større fjorde. Her blev transekterne placeret med 5 breddegraders mellemrum (9.26 km). Problemer med navigationsudstyret bevirkede, at nogle transekter lå noget forskudt i Kong Oscars Fjord (Fig. 1). For at øge informationen om sælernes udbredelse gennem en større, samlet dækning af området placeredes transekterne med 2 breddegraders forskydning under anden overflyvning af hhv. Kong

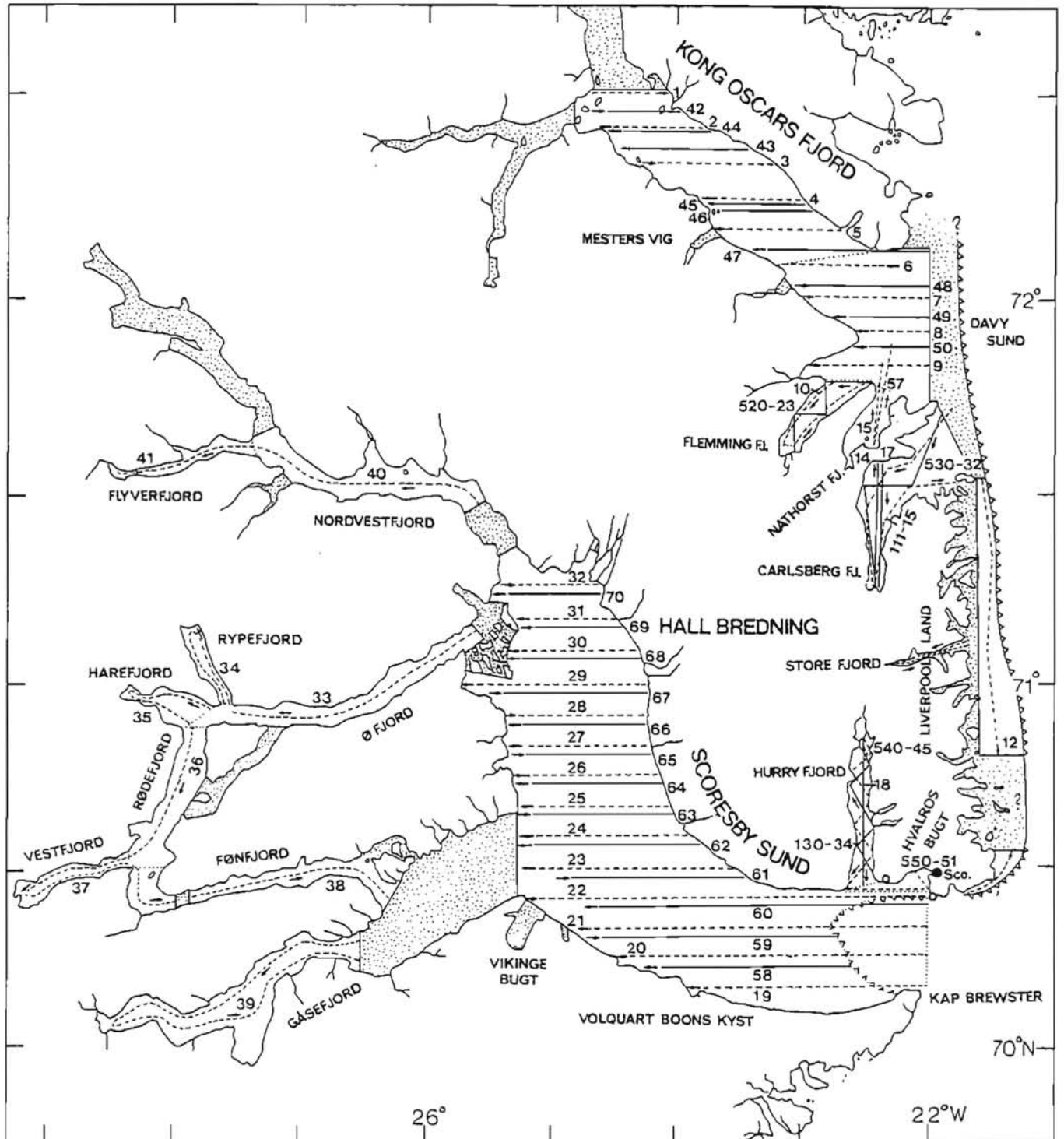


Fig. 1 Kort over undersøgelsesområdet med transekter.

-----: 1. optælling; _____: 2. optælling;

▨: ikke-undersøgte områder;

⚡: Kanten af den faste is;

Oscars Fjord og Scoresby Sund. I smallere fjorde placeredes transekterne af praktiske årsager på zig-zag maner. Undersøgelsen af de indre fjorde i Scoresby Sund komplekset havde dog en mere rekognoscerende karakter, hvor flysporene fulgte fjordenes længderetning enten centralt placerede eller langs kysterne.

For hver observationszone registreredes, 1) antal sæler på isen plus antal sæler, der dykkede som reaktion på flyet, 2) antal sæler i par, 3) antal (>2) ved hul, 4) antal sæler ved render, og 5) antal tomme huller. Frontobservatøren stod for navigering og registrering af observationerne på dataark samt for registrering af miljømæssige faktorer som skydække (0-8/8), istype (i 6 typer) og isdække (0-10/10), vindretning og styrke, samt temperatur. Observationerne registreredes i 1-minuts intervaller, hvor i med 220 km/t tilbagelagde 3.7 lineære km pr. interval.

BEREGNING AF SÆLTÆTHEDER OG BESTANDSSTØRRELSER

Ifølge Cochran (1963) giver systematisk udvælgelse ("sampling"; læs her systematisk placering af transekter) i visse tilfælde mere sikre bestemmelser af bestandsstørrelser end tilfældig udvælgelse ("random sampling"). Det gælder fx., hvis der er langsomme ændringer eller tendenser over undersøgelsesområdet i den bestandstæthed, man studerer. Ifølge Kingsley & Smith (1981) er dette det sædvanlige forhold, når man studerer større områder og de mener derfor, at systematisk "sampling" generelt er at foretrække fremfor tilfældig udvælgelse af transekter; samtidig er en systematisk placering af transekterne også operationelt lettere at arbejde med. Kingsley & Smith (*ibid.*) anfører endvidere, at man ved at placere transekterne systematisk undgår, at der er store u-undersøgte områder mellem transekterne, hvor der evt. kan være usædvanligt store tætheder, lige såvel som det undgås, at transekter placeres så tæt sammen, at de i virkeligheden dækker samme område. Normalt vil man i studier, hvor transekter har været systematisk placerede, beregne tætheder og totalbestand vha. ratio-metoden, under antagelse af, at der er sket en tilfældig udvælgelse af transekter, hvilket giver relativt balancerede ("unbiased") estimater af disse værdier (Kingsley & Smith 1981). Derimod vil der være en tendens til, at præcisionen på estimaterne underestimeres, hvilket vil sige, at der sker en overestimering af størrelsen af den relative usikkerhed (standard error), fordi ratio-metoden hviler på antagelsen om "random sampling" (*ibid.*).

Den gennemsnitlige sæltæthed ($\text{sæl}/\text{km}^2$) i et område blev beregnet ved,

$$\hat{R} = \sum y_i / \sum z_i$$

Hvor y er antallet af sæler observeret på den i -ende transekt og z er arealet (km^2) af den i -ende transekt.

Totalbestanden af sæler (kun synlige del) i et område estimeredes fra,

$$P = \hat{R} \times A$$

Hvor A er totalarealet (km^2) for det undersøgte område (i.e. stratum). Standardfejlen (SE=standard error) på bestandsstørrelsen beregnes ud fra,

$$SE = P \times S^2 / \hat{R}$$

(Stirling et al. 1982)

Usikkerheden omkring den beregnede sæltæthed (R) estimeredes, som beskrevet i Kingsley & Smith (1981) og Stirling et al. (1982) for undersøgelser med systematisk placerede transekter, ved:

$$1) \quad S^2(\hat{R}) = n \sum_1^{n-1} (d_i - d_{i+1})^2 / 2 (n-1) \left(\sum_1^n z_i \right)^2$$

Hvor $d_i = y_i - \hat{R}z_i$ og n = antal fløjne transekter.

Denne måde at beregne SE på tager højde for gradienter (gradvise forskelle i tætheder) gennem området, idet forskelle i estimater af sæltætheder mellem transekter, der ligger ved siden af hinanden, indgår i beregningerne.

For at sammenligne præcisionen af denne metode med metoderne til estimering af usikkerheden på tæthedsestimatet under antagelse af "random sampling" beregnedes usikkerheden tillige, som angivet i Cochran (1963), ved:

$$2) \quad S^2(\hat{R}) = n \sum_1^n d_i^2 / n-1 \left(\sum_1^n z_i \right)^2$$

Og endelig beregnedes usikkerheden, for sammenligningens skyld, efter en metode beskrevet af Caughley & Grigg (1981), der i et studium med systematisk placerede transekter baseret på ratio-metoden beregnede SE på R ved,

$$3) \quad SE(\hat{R}) = \left(\left[N(N-n)G \right] / \left[A^2 n(n-1) \right] \right)$$

hvor,

$$G = \sum y_i + \hat{R}^2 \sum z_i - 2\hat{R} \sum y_i z_i$$

N = totale antal "mulige" transekter, som kan placeres i A.

n = antal fløjne transekter

Resultatet af disse sammenlignende beregninger ses i Tabel 1, der

Tabel 1

Usikkerheder (SE= standard error; standard fejl) omkring sæltætheder (sæl/km²) beregnet ved tre forskellige metoder for forskellige områder (se: afsnit om beregning af sæltætheder og bestandsstørrelser).

METODE	OMRÅDE												
	1)												
	SCO.	SCO.	SCO.	KOF.	KOF.	DA.S.	DA.S.	HU.F.	HU.F.	HU.F.	FL.F.	CA.F.	CA.F.
1	2	åb.vand	1	2	1	2	1	2	3		1	2	
Kingsley & Smith (1981)	0.14	0.16	0.14	0.28	0.15	0.23	0.12	0.20	0.14	0.04	0.18	0.21	0.34
Cochran (1963)	0.16	0.22	0.11	0.26	0.13	0.34	0.21	0.20	0.16	0.07	0.15	0.41	0.32
Caughley & Grigg (1981)	0.16	0.21	0.13	0.16	0.26	0.33	0.19	0.26	0.23	0.09	0.19	0.79	0.59

1) Angiver forskellige områder:

SCO. = Scoresby Sund

KOF. = Kong Oscars Fjord

DA.S. = Davy Sund

HU.F. = Hurry Fjord

FL.F. = Fleming Fjord

CA.F. = Carlsberg Fjord

Nummerering refererer til første, anden og tredje optælling hhv.

viser den beregnede standardfejl (SE) på tæthedsestimaterne for de områder, der undersøgtes vha. systematisk udlagte transekter. Det fremgår, at SE beregnet som foreskrevet af Kingsley & Smith (1981) generelt er lavere end SE beregnet efter de to andre metoder. Der er dog nogen variation i dette billede, hvilket tilskrives tilfældig variation p.g.a. det generelt lave antal transekter i hvert område og sælernes pletvise fordeling.

Da herværende undersøgelse benyttede systematisk placering af transekterne over relativt store undersøgelsesområder, hvor der kunne forventes gradienter i sæltæthederne, betragtes det som mest rigtigt at anvende SE beregnet efter Kingsley & Smith (1981) i det følgende.

Det bør her understreges, at der overalt, hvor der i denne rapport refereres til sæltætheder og antal, kun er tale om den synlige, registrerbare del af den egentlige bestand inden for et område. Som tidligere antydnet, er der til enhver tid en ukendt andel af sæler, der befinder sig under isen under optællingen. Alle tal for tætheder og antal må derfor opfattes som indices, der kun repræsenterer minimumsværdier (uddybes under diskussion).

Totalantallet af sæler, som blev observeret under flyvninger, hvor den totale transektbredde var 1000 m, er angivet pr. zone i Tabel 2.

TABEL 2

Zone:	venstre ydre	venstre indre	center	højre indre	højre ydre
	1324	899	606	889	1131

Forskellen i antallet af sæler pr. zone er signifikant ($\chi^2 = 304.74$; d.f. = 4, $P < 0.001$). Der er desuden en signifikant forskel i det samlede antal sæler, der blev set i begge inderzoner i sammenligning med antallet i yderzonerne ($\chi^2 = 5.53$; d.f. 1, $P < 0.05$).

Det antages, at den relative mangel på observationer i centerzonen dels skyldes, at pilot og frontobservatør har haft en del af opmærksomheden rettet mod navigation og dataregistrering og dels, at reflekser i flyets glasnæse her generet udsynet. Derimod er der antageligt sket en "over-registrering" i yderzonerne. Antagelsen bygger på, at den relative fejl i vinkelmålingerne i forbindelse med

TABEL 3. (NORDLIG DEL)

Ringsæltætheder og bestandsstørrelser
i fjordene omkring Jamson Land

OMRÅDE	DATO	AREAL (km ²)	TOT. TRANS. (N)	FLØJNE TR. (n)	TR. Nr.	AREAL	AREAL	TOT.	TÆTHED		TOT.	
						UNDERS. (km ²)	UNDERS. %	OBS. (y)	(s/km ²)	(R)	(SE)	POP. (Y)
Kong Oscars Fjord	7.6.84	2398	127	5	1-5	59.84	2.5	70	1.17	(0.28)	2805	(671)
-	11.6.84	2398	127	6	42-47	72.51	3.0	68	0.94	(0.15)	2249	(359)
Davy Sund	7.6.84	1161	109	4	6-9	41.38	3.6	32	0.77	(0.23)	898	(258)
-	11.6.84	1161	109	4	47-50	29.39	3.4	32	0.81	(0.12)	946	(140)
Fleming Fjord	7.6.84	187	-	1	10	22.60	12.1	8	0.35	-	65	-
-	11.6.84	187	56	4	520-23	17.77	9.5	15	0.84	(0.18)	158	(34)
Nathorst Fjord	7.6.84	141	-	1	15	6.1	4.4	16	2.62	-	369	-
-	11.6.84	141	-	1	57	6.6	4.7	9	1.36	-	192	-
Carlsberg Fjord	7.6.84	598	137	5	111-115	39.2	6.6	62	1.58	(0.21)	946	(126)
-	11.6.84	598	137	3	530-32	24.5	4.1	23	0.94	(0.34)	561	(203)
Liverpool Land												
nord	7.6.84	528	-	1	12	29.8	5.7	17	0.57	-	301	-
syd	11.6.84	89	-	1	12	5.7	6.4	1	0.18	-	16	-
Storefjord	7.6.84	59	-	1	56	15.50	26.3	22	1.42	-	84	-

TABEL 3. (SYDLIG DEL)

Ringsæltætheder og bestandsstørrelser
i fjordene omkring Jamson Land

OMRÅDE	DATO	AREAL (km ²)	TOT. TRANS. (N)	FLØJNE TR. (n)	TR. Nr.	AREAL		TOT. OBS. (y)	TÆTHED		TOT. POP.	
						(km ²)	UNDERS. (z)		(s/km ²)	(SE)	(y)	(SE)
Scoresbyd Sund	8.6.84	7942	355	14	19.32	303.79	3.8	551	1.81	(0.14)	14405	(1114)
-	13.6.84	7942	355	13	58.70	271.69	3.4	599	2.20	(0.16)	17510	(1273)
Scoresby Sund munding												
"åbent vand"	8.6.84	562	74	3	19-21	26.29	4.7	9	0.34	(0.14)	192	(79)
Hurry Fjord	7.6.84	258	116	5	130-34	19.98	7.7	10	0.50	(0.20)	129	(52)
-	11.6.84	258	116	6	540-45	20.53	8.0	8	0.39	(0.14)	101	(36)
-	<u>6.6.85</u>	258	116	10	1-10	29.02	11.3	7	0.24	(0.04)	62	(10)
Hvalros Bugt	11.6.84	56	-	2	550	12.49	22.3	23	1.84	-	103	-
Gåsefjord	9.6.84	1832	-	1	39	64.38	3.5	127	1.97	-	3614	-
Fønfjord	9.6.84	579	-	1	38	35.16	6.1	98	2.79	-	1614	-
Vestfjord	9.6.84	205	-	1	37	23.68	11.5	23	0.97	-	199	-
Rødefjord	9.6.84	381	-	1	36	16.28	4.3	47	2.89	-	1100	-
Harefjord	9.6.84	164	-	1	35	19.24	11.7	17	0.88	-	145	-
Rypefjord	9.6.84	125	-	1	34	21.48	17.2	22	1.02	-	128	-
Østfjord	9.6.84	527	-	1	33	31.00	5.9	66	2.13	-	1122	-
Nordvestfjord (øst)	9.6.84	565	-	1	40	22.20	3.9	10	0.45	-	255	-
Flyverfjord	9.6.84	118	-	1	41	12.81	10.9	4	0.31	-	37	-

placering af zonemarkeringen for yderzonerne (streger på ruden) vil have relativt større effekt i afstandsestimatet på jorden i sammenligning med inderzonemarkeringen og at ændringer i observatørernes stilling under flyvningen har en relativt større effekt i afstandsan-givelsen i yderzonen. På grund af disse forhold, og p.g.a. den udtalte overensstemmelse mellem observationerne i de to inderzoner, betragtes observationerne i disse zoner som repræsentative, hvilket medfører, at kun data registreret i inderzonerne (total transekt bredde = 400 m) anvendes i tætheds-og bestandsberegninger.

De foreløbige resultater (inklusive tæthedsestimater) fra flyoptællingerne, der blev rapporteret i Born (1984 a & b) repræsenterede observationer foretaget over hele transektbredden (1000 m). Blandt andet af den grund, men også fordi der i herværende rapport efter nærmere analyse er anvendt andre områdegrænser med deraf følgende ændringer i transektlængder/densiteter, og fordi de gennemsnitlige tætheder og usikkerheder er beregnet vha. af andre metoder, adskiller data i Born (ibid.) sig i mindre grad fra data, som præsenteres her. Forskellene er dog ubetydelige og hovedkonklusionerne i Born (1984 a & b) er derfor uændrede.

IS-OG VEJRFORHOLD (Fig. 2)

Isforholdene i undersøgelsesområdet fremgår af Fig. 2. Størstedelen af områderne var dækket af etårig, jævn fjordis, der var dækket af sne. Nathorst og Carlsberg Fjord adskilte sig dog i så henseende. Her var isdækket mindst 2 år gammel, idet fastisen lå ubrudt i september 1983 (Born 1983). I hele Rypefjord og i dele af Harefjord, Nordvestfjord og Ø-fjord var sneen smeltet og isen fremstod blålig, dækket af et ca. 0.5 m tykt vandlag. I munden af Scoresby Sund fandtes "åbent vand" dækket af 1-5/10 drivisflager. I Davy Sund bestod isen af 10/10 konsoliderede og opskruede flager, der skønnedes at være gammel fjordis. Fastisen ("shelf-isen") langs kysten af Liverpool Land bestod af 9-10/10 konsoliderede og opskruede flager af flerårig drivis, der var sammenkittet af jævne is. Flyverfjord, Vestfjord og noget af den sydvestlige del af Gåsefjord var opfyldt af 10/10 konsoliderede isfjelde og skodser.

I hele undersøgelsesperioden (7.-13. juni) var vejrforholdene stabile og domineret af højtryk. Temperaturen lå mellem -1° og $+8^{\circ}$ C bl.a. varierende noget efter lokale forhold i fjordene. Temperaturen lå hovedsageligt mellem 0° og $+2^{\circ}$ C (målt i 150 meters højde). Vinden varierede mellem 0 og 15 m/s med en middelvindstyrke omkring 5 m/s (let vind). De højtryksprægede vejrforhold bevirkede, at store dele af undersøgelsesområdet var dækket af tætte tågebanker i natte-og morgentimerne, men denne tåge lettede som oftest i løbet af formiddagen.

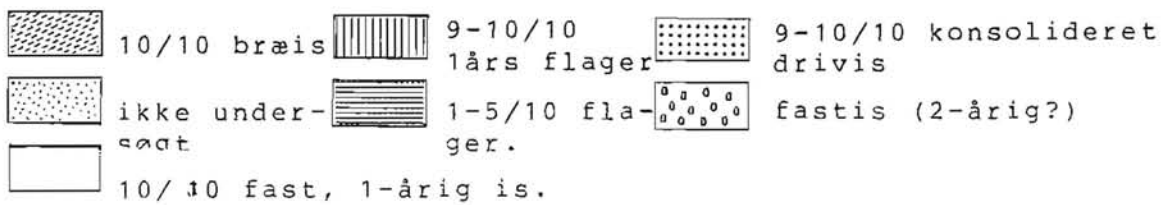
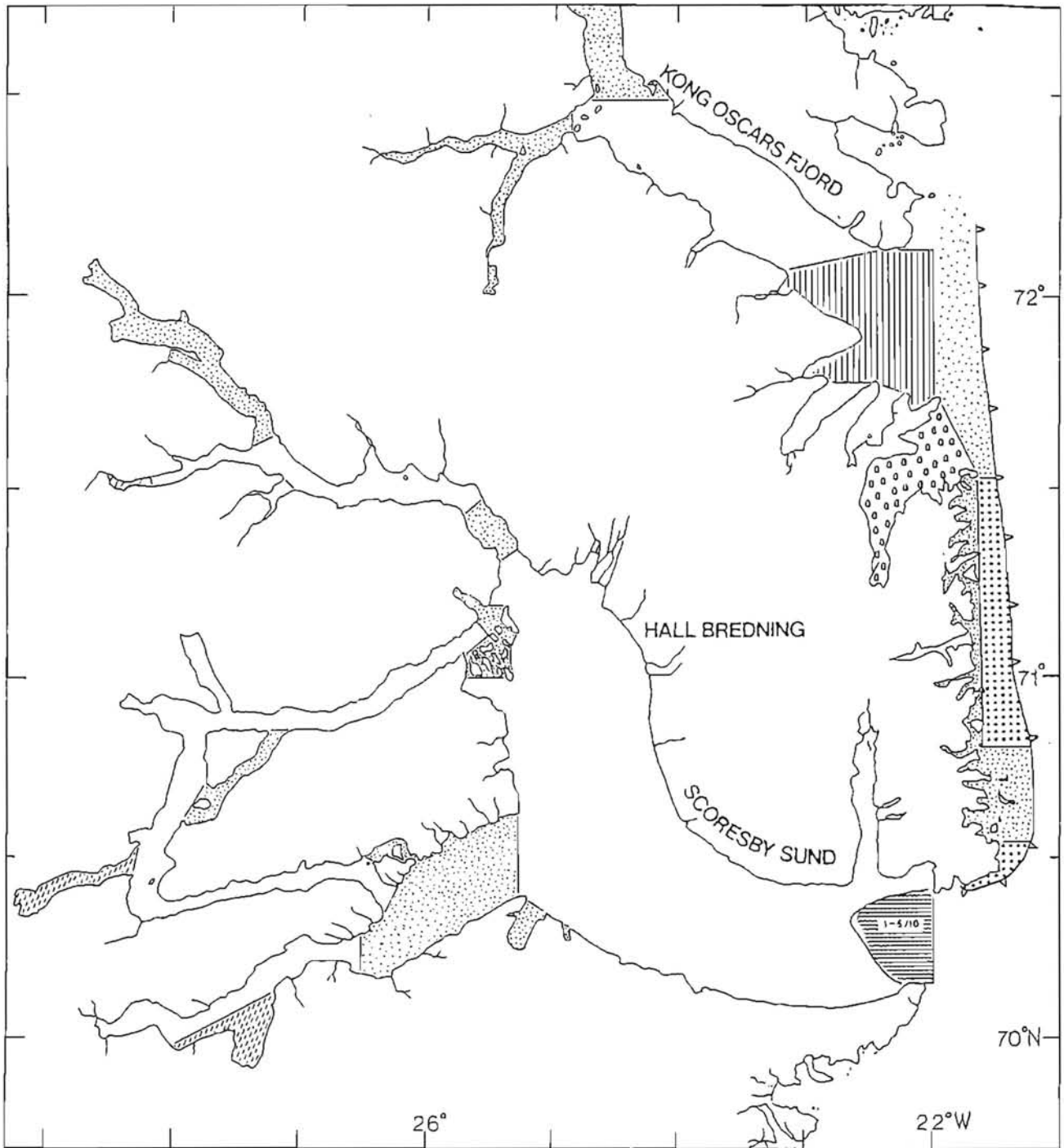


Fig. 2 Udbredelsen af forskellige istyper i undersøelsesområdet (7. - 13. juni 1984).

RESULTATER

Tæthedsestimater og bestandsstørrelser er vist i Tabel 3. Forekomsten af sæler og forskelle i tætheder fremgår desuden af Fig. 3. En nøjere beskrivelse af de forskellige områder opdelt i en nordlig og en sydlig del følger her.

NORDLIGE DEL

(Kong Oscars Fjord, Davy Sund, Fleming Fjord, Nathorst Fjord, Carlsberg Fjord, Liverpool Lands kyst og Storefjord).

KONG OSCARS FJORD (Fig. 3)

Kong Oscars Fjord og dennes østlige indløb - Davy Sund - blev undersøgt d. 7. og d. 11. juni. Grænsen mellem Kong Oscars Fjord og Davy Sund er i denne sammenhæng lagt ved grænsen mellem den jævne fjordis i Kong Oscars Fjord og den konsoliderede drivis, der opfyldte Davy Sund (Fig. 2).

Under første flyvning var der -2°C , 6-8/8 skydække (vindstyrke ikke målt), mens der under anden flyvning var $+3-4^{\circ}\text{C}$, 1.5-6.7 m/s vind og skyfrit.

Den gennemsnitlige sæltæthed bestemtes under første flyvning til 1.17 sæl/km^2 (SE=0.28) og til 0.94 sæl/km^2 (SE=0.15) under anden flyvning (Tabel 3). Tæthederne adskilte sig ikke signifikant fra hinanden ($t=1.746$, d.f.=9, $P>0.05$) og den gennemsnitlige sæltæthed bestemtes derfor udfra begge flyvninger til 1.04 sæl/km^2 (SE=0.15).

Ingen af flyvningerne afslørede nogen tæthedsgradient fra munding til fjordbund eller vice versa, idet hældningskoefficienterne for den lineære regression af sæltæthed mod geografisk position ikke adskilte sig signifikant fra 0 ($P=\text{NS}$; 1. flyvning: $t=1.137$, d.f.=4; 2. flyvning: $t=0.082$, d.f.=3).

Under flyrekognoscering efter ringsæl d. 13. juni 1985 fandtes sæltætheden ligeledes at være relativt lav i den vestlige del af Kong Oscars Fjord, idet der i området mellem Mestørs Vig og Palisaderne var en gennemsnitlige sæltæthed på 0.63 sæl/km^2 (min.-max.: 0.2- 2.0 sæl/km^2 ; fig. 18 i Heide-Jørgensen & Härkönen 1985).

Det totale antal sæler i fjorden (dvs. den synlige del på isen) beregnedes til 2805 dyr (SE=671) under første optælling og til 2249 dyr (SE=359) under anden optælling (Tabel 3).

Under første og anden optælling optrådte hhv. 11.4% og 4.1% af sælerne i par.

DAVY SUND (Fig. 3)

Under første overflyvning af Davy Sund (d.7 juni) estimeredes den gennemsnitlige sæltæthed til 0.77 sæl/km^2 (SE=0.23). Sæltætheden under anden flyvning (d. 11.juni) bestemtes til 0.81 sæl/km^2 (SE=0.12) (Tabel 3).

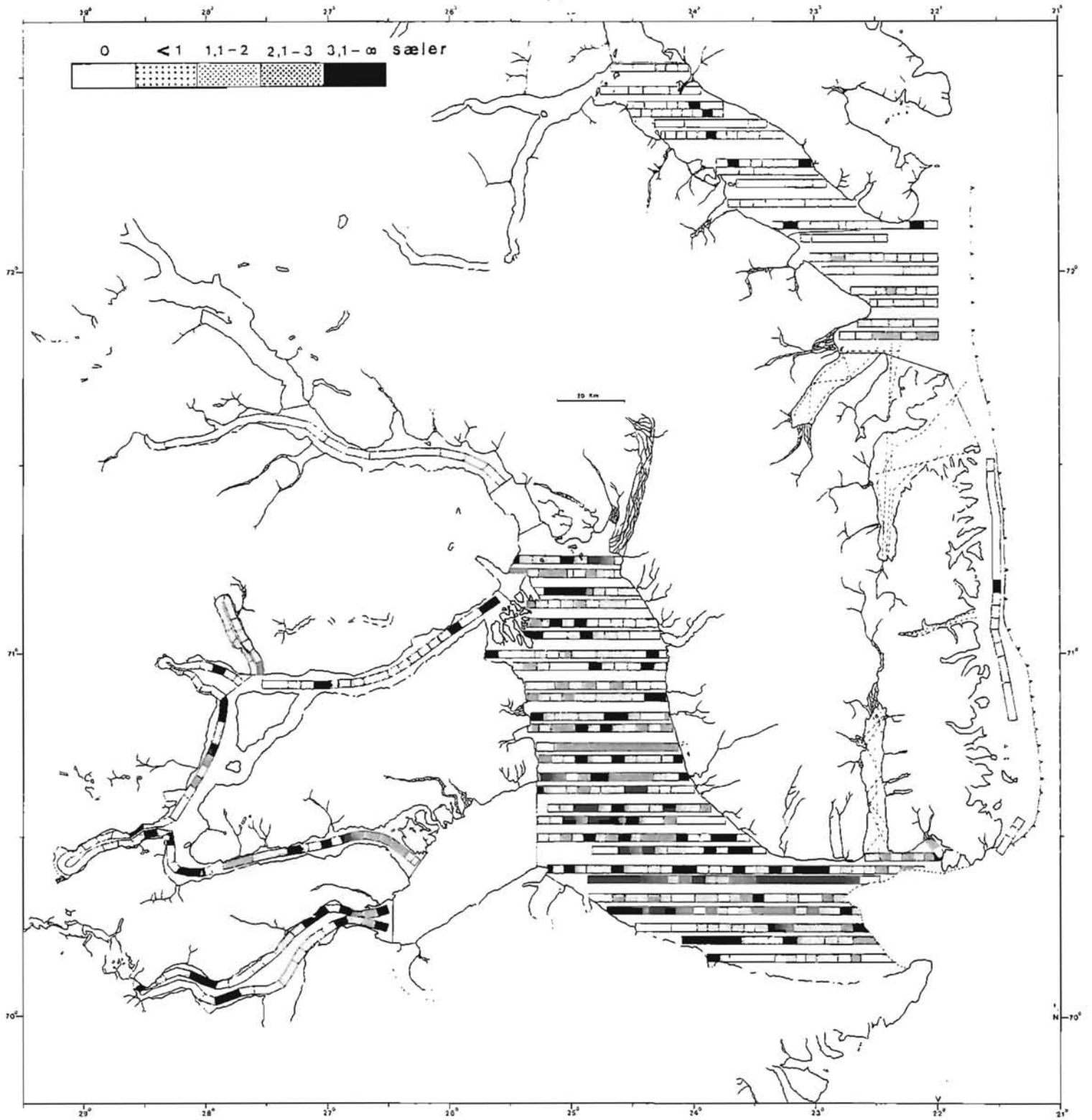


Fig. 3 Ringsæltætheder (sæl/km²) i undersøgelsesområdet.

Den gennemsnitlige sæltæthed baseret på de to flyvninger i Davy Sund (0.79 sæl/km^2 ; $SE=0.13$) var signifikant lavere end gennemsnitstætheden i Kong Oscars Fjord ($t=3.788$; $d.f.=17$, $P < 0.01$).

Den synlige del af sælbestanden i Davy Sund beregnedes til totalt at udgøre 898 ($SE=268$) og 946 dyr ($SE=140$) i hhv. første og anden overflyvning.

Under første optælling blev der ikke set sælpar, mens 11.8% af sælerne optrådte parvis i anden optælling.

Det generelle billede var således, at der var en relativ lav sæltæthed i Davy Sund; et forhold man kan forvente i en biotop bestående af konsolideret drivis ved en eksponeret kyststrækning (McLaren 1958).

Der blev set en del isbjørnespor i Davy Sund og d. 11.6 observeredes blod på isen efter et nyligt sældrab. Disse observationer bekræfter angivelser af, at der i marts-april foregår en vandring af isbjørne langs østkysten af Grønland (Dietz et al. 1985).

FLEMING FJORD, NATHORST FJORD og CARLSBERG FJORD

FLEMING FJORD (Fig. 4 a & b)

Under rekognoscering d. 7.6. langs kysterne af Fleming Fjord fandtes en gennemsnitlig sæltæthed på 0.35 sæl/km^2 . Den 11.6., hvor fjorden blev gennemløbet systematisk (transekterne: 520-523), beregnedes en gennemsnitlig sæltæthed på 0.84 sæl/km^2 ($SE=0.18$), hvilket resulterede i et estimat af totalantallet af sæler i Fleming Fjord på 158 dyr ($SE=34$; Tabel 3). Ingen sæler optrådte parvis i denne fjord. Tætheden af ringsæl i Fleming Fjord var således forholdsvis ringe.

NATHORST FJORD (Fig. 4 a)

Nathorst Fjord blev inventeret på syd-nordgående transekter under transitflyvning d. 7.6. (transekt 15) og d. 11.6. (transekt 57). Som det fremgår af Tabel 3 fandtes der relativt høje sæltætheder i denne fjord (2.62 og 1.36 sæl/km^2 i hhv. første og anden overflyvning). Estimerne af totalantallet (synlige del) af sæler i Nathorst Fjord er følgelig hhv. 369 og 192 dyr (Tabel 3). Forskellen skyldes antageligt tilfældig variation.

Firetve procent af sælerne optrådte i par under første flyvning, mens der under anden optælling ikke blev observeret sælpar.

CARLSBERG FJORD (Figs. 5 a & b; 6)

Denne fjord blev undersøgt systematisk d. 7.6. (transekterne: 111-116) og d. 11.6. (transekterne: 530-532), hvilket resulterede i estimer af den gennemsnitlige sæltæthed på hhv. 1.58 sæl/km^2 ($SE=0.21$) og 0.94 sæl/km^2 ($SE=0.34$). Forskellen i tæthedsestimerne var signifikant ($t=3.363$, $d.f.=6$, $P < 0.05$). Totalantallet af den synlige del af

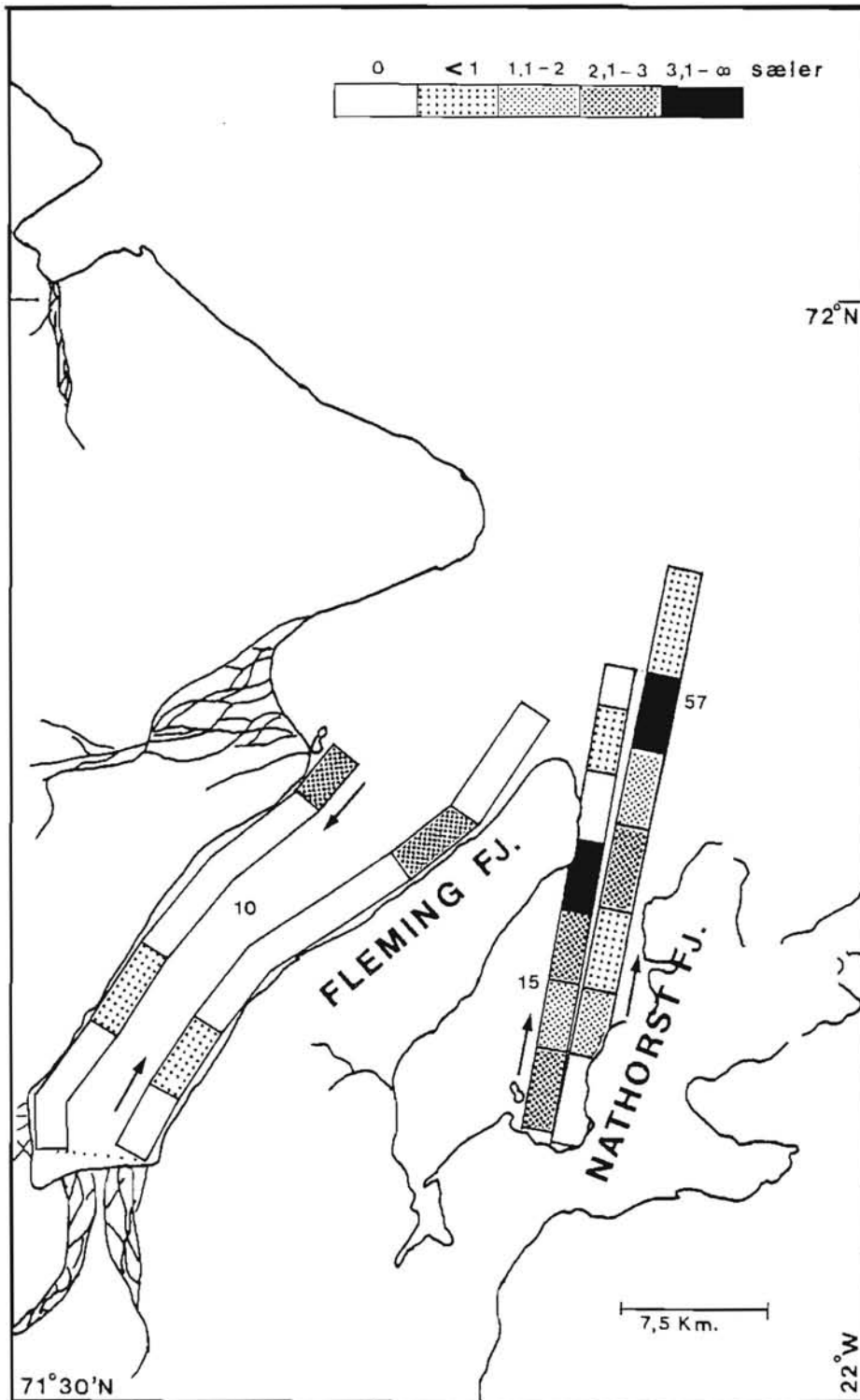


Fig. 4 a Sæltætheder (sæl/km²) i Fleming Fjord (7.juni) og Nathorst Fjord (7. og 11. juni).

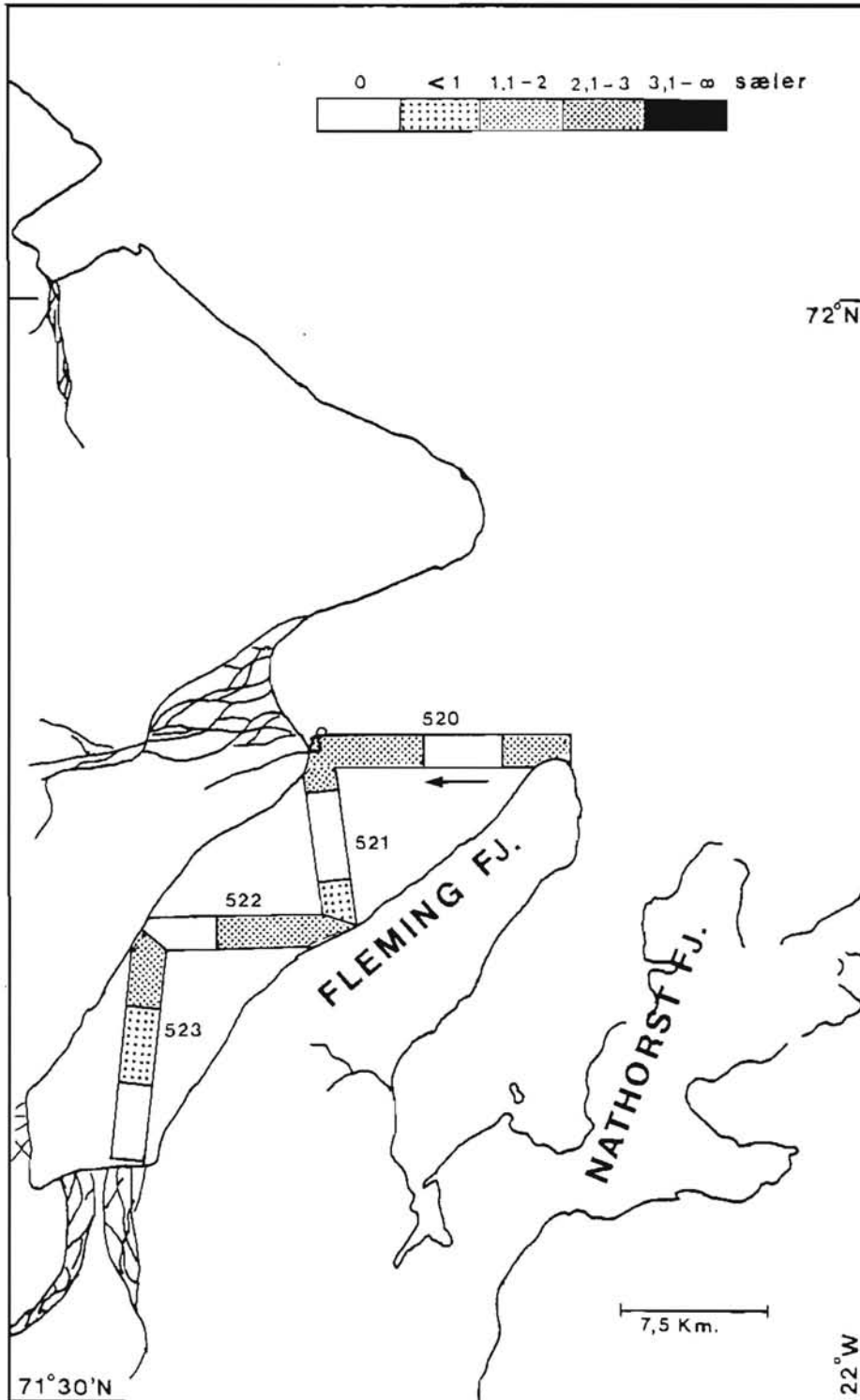


Fig. 4 b Sæltætheder (sæl/km²) i Fleming Fjord (11. juni).

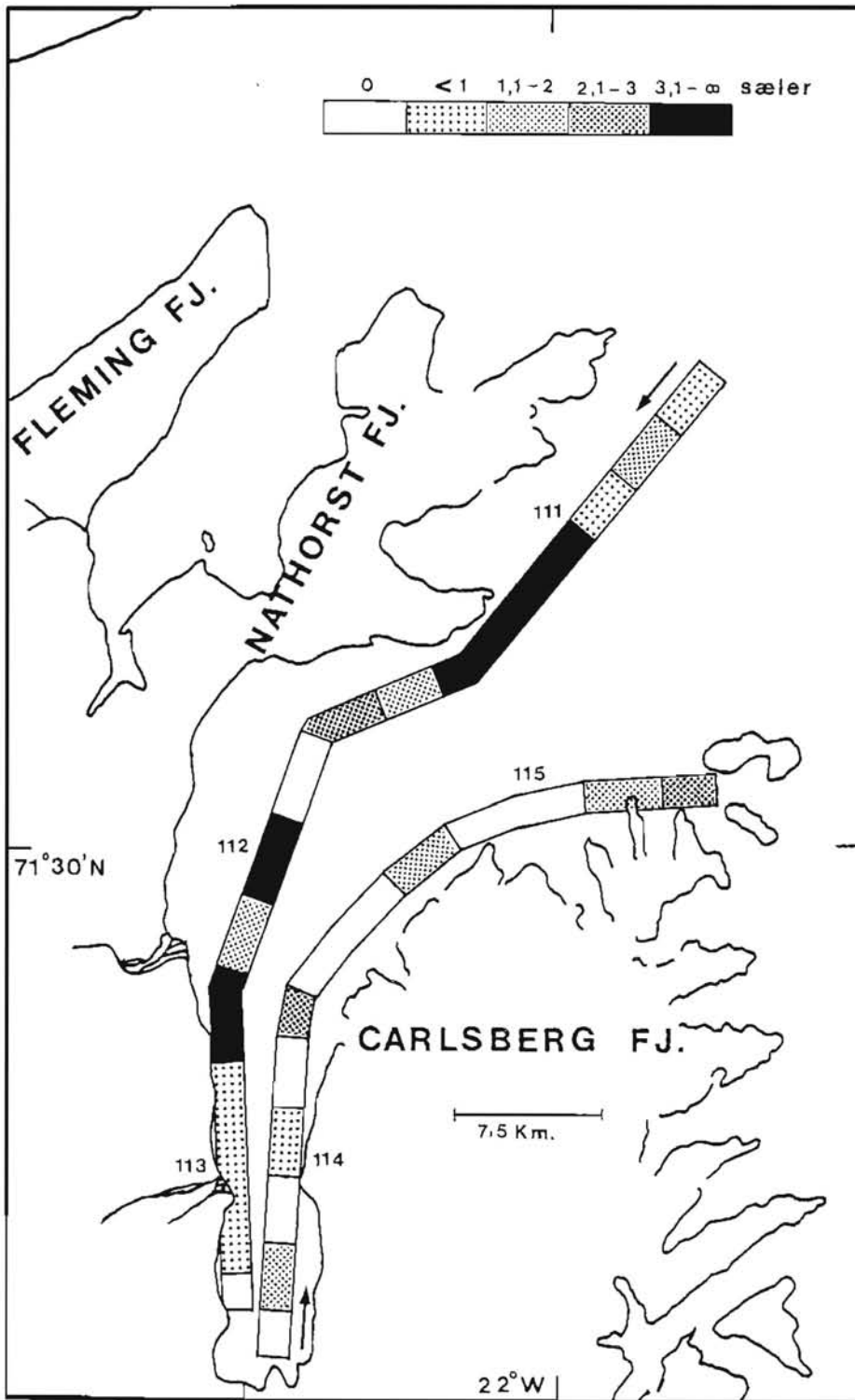


Fig. 5 a Sæltæthed (sæl/km²) i Carlsberg Fjord (7. juni).

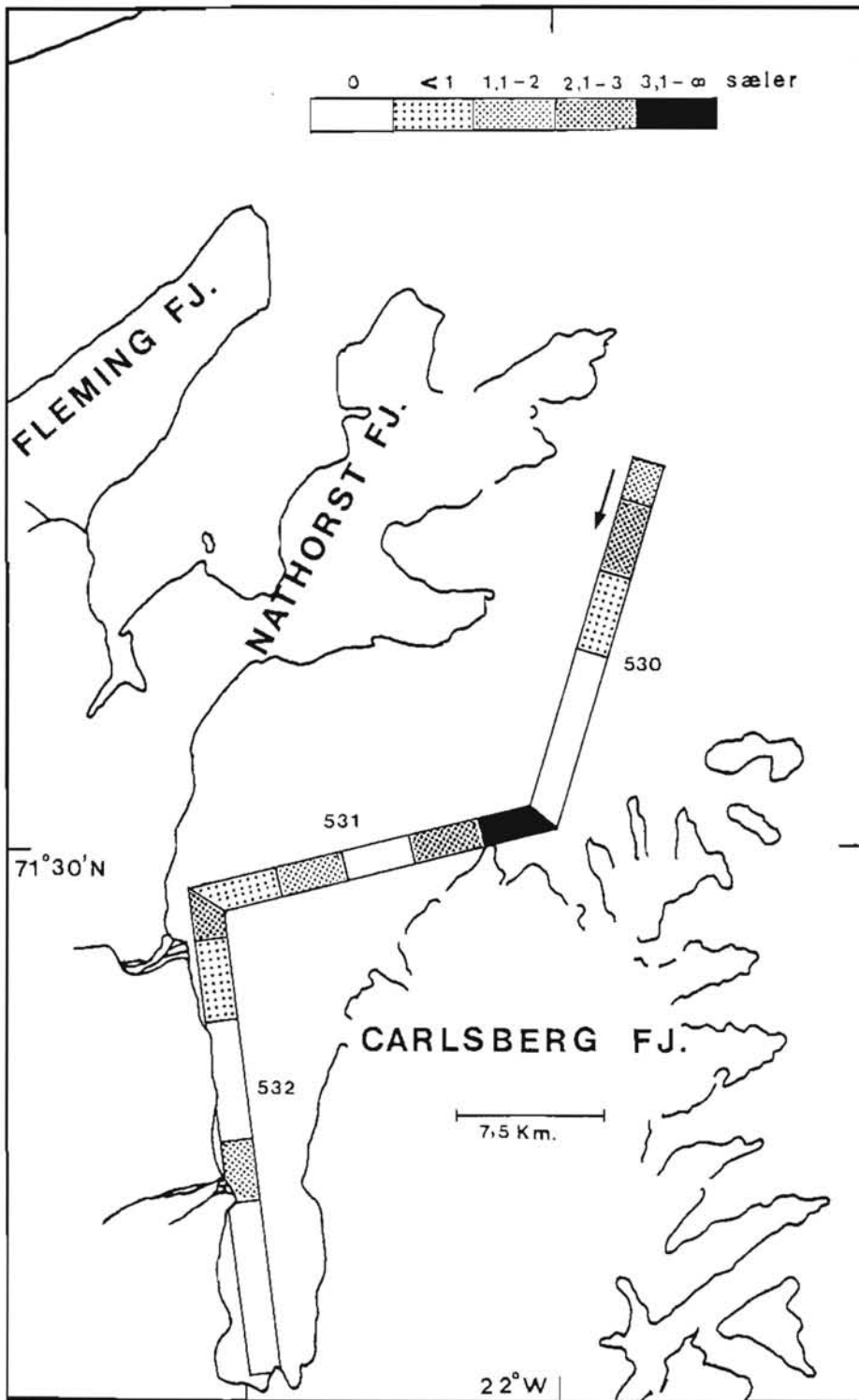


Fig. 5 b Sæltæthed (sæl/km²) i Carlsberg Fjord (11. juni).

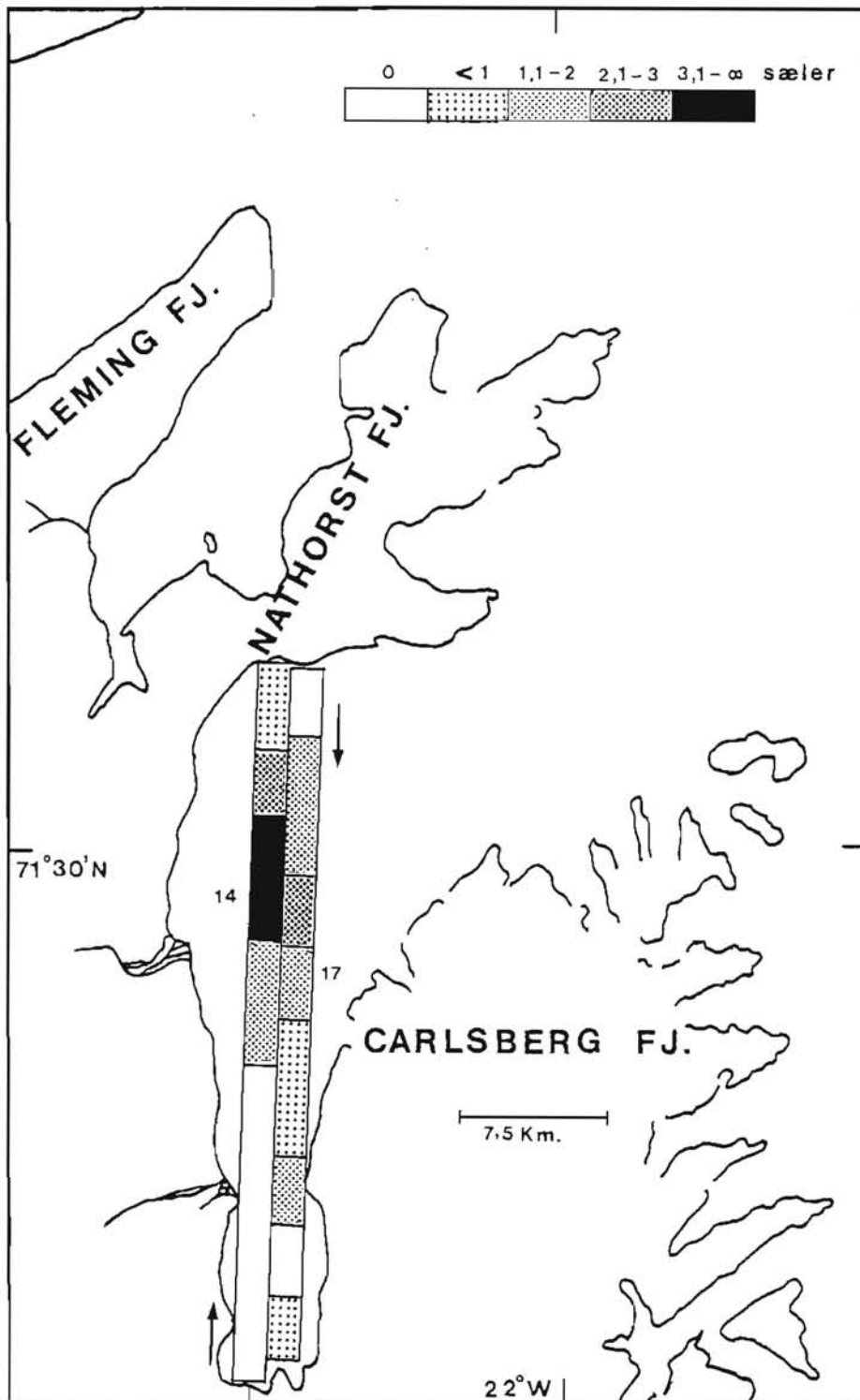


Fig. 6 Sæltæthed (sæl/km²) i Carlsberg Fjord (7. og 8. juni).

bestanden i Carlsberg Fjord beregnedes til hhv. 946 (SE=126) og 561 sæler (SE=203) udfra disse tætheder. Den relativt store variation på disse estimater skyldes muligvis vejrmæssige faktorer, idet der under første flyvning, der udførtes mellem kl. 1550 og 1618, var -2°C , mens der under anden flyvning (udført mellem kl. 1344 og 1402) var $+6-7^{\circ}\text{C}$ (NB!). Vindstyrken var 2.5 m/s og 4.6 m/s under hhv. første og anden flyvning. Finley (1979) fandt indikation for, at ringsæler fortrækker til vandet i særligt varmt og stille vejr.

Under transitflyvning (transekterne 14 og 17) d. 7. og 8. juni blev den gennemsnitlige sæltæthed beregnet til hhv. $1.42 \text{ sæl}/\text{km}^2$ og $1.01 \text{ sæl}/\text{km}^2$.

De relativt høje tætheder i Carlsberg Fjord sammenlignet med Kong Oscars Fjord og Davy Sund kan tænkes bl.a. at skyldes, at fjordisen var af ældre dato (fra 1983 eller ældre), og at dette forhold har givet den lokale bestand en vis stabilitet, idet sælerne måske har kunnet bevare deres territorier, fordi isen lå ubrudt i "åbent vands perioden".

Under første flyvning fandtes 12.3% af sælerne i par, mens 5.1% af alle sæler optrådte parvis under anden optælling.

LIVERPOOL LAND og STOREFJORD (Fig. 3)

Den 7. juni blev der fløjet en enkelt nord-sydgående transekt (nr. 12) langs kysten af Liverpool land. Transekten centreredes over fastisen, der langs denne kyststrækning bestod af konsolideret pakis. Ved samme lejlighed inventeredes Storefjord (transekt 56), der var dækket af jævn fjordis. Den gennemsnitlige sæltæthed langs Liverpool land var lav (0.57 og $0.18 \text{ sæl}/\text{km}^2$ for hhv. nordlige og sydlige del; Den lave "sælaktivitet" i denne biotop afspejledes også i, at hul:sæl-ratio var 1.00 (Tabel 7) og at ingen sæler optrådte parvis.

I den mere beskyttede Storefjord fandtes en gennemsnitlig tæthed på $1.42 \text{ sæl}/\text{km}^2$. Her var der en hul:sæl-ratio på 1.24, og 17.8% af sælerne optrådte parvis.

SYDLIGE DEL

(Scoresby Sund, Hall Bredning, Hurry fjord, Hvalros Bugt, indre dele af Scoresby Sund fjordkompleks).

SCORESBY SUND og HALL BREDNING

De isdækkede dele af Scoresby Sund og Hall Bredning (omtalt som Scoresby Sund i det følgende) blev undersøgt systematisk d. 8.6. og 13.6., hvor hhv. 14 og 13 transekter blev fløjet. Forskellen i antallet af transekter skyldes, at vi under anden flyvning af sikkerhedshensyn ikke turde flyve for tæt under Kap Brewster og langs Volquart Boons Kyst, fordi der her var mange fugle fra fuglefjeldene i området.

Vejr-og observationsforholdene var udmærkede og ret ens under de to flyvninger. Under første optælling lå temperaturen mellem -1° og $+2^{\circ}$ C med et gennemsnit på 1° C (s.d.=0.55, n=14). Yderst i fjordmundingen var temperaturen -1° C, mens den inderst i fjorden lå på $+1-2^{\circ}$ C. Vinden var i gennemsnit 5.9 m/s (interval: 2-13 m/s; s.d.= 2.6; n=14) fra NØ og skydækket var 7-8/8, overvejende 8/8. Under anden flyvning var gennemsnitstemperaturen 0.8° C (interval: 0.5° - $+2^{\circ}$ C; s.d.=0.9; n=13). Vindstyrken varierede mellem 2 og 12 m/s med et gennemsnit på 5.0 m/s (s.d.=2.5; n=13). Skydækket var 1-8/8, mens der i modsætning til forholdene under første flyvning var 1-4/8 inderst i fjorden (transekterne: 66-70).

Efter planen skulle Scoresby Sund have været overfløjet i samme retning under begge optællinger. Imidlertid tvang et lavt tågedække over de østlige dele af fjorden os til at begynde anden flyvning inderst i fjorden (dvs. på transekt 70). Anden gennemflyvning foregik derfor i modsat retning af første flyvning. Til trods for at det tilstræbtes at gennemføre flyvningerne indenfor samme tidsrum på dagen (ca. kl. 12-17), er dette forhold antageligt medvirkende til, at der var forskel i den gennemsnitlige sæltæthed under de to flyvninger (uddybes nedenfor):

Under begge flyvninger fandtes ringsælerne at være vidt udbredte i hele Scoresby Sund (Fig. 3). Den gennemsnitlige sæltæthed i hele området estimeredes under første flyvning til 1.81 sæl/km^2 (SE=0.14) og til 2.20 sæl/km^2 (SE=0.16) under anden flyvning (Tabel 3).

Idet det antydedes, at der var en væsentlig forskel i gennemsnitstætheder under de to flyvninger, og da Scoresby Sund området desuden er af en sådan geografisk udstrækning, at ændringer i klimatiske forhold og deraf følgende adfærdsbetingede ændringer i antallet af sæler på isen kunne være sket i løbet af overflyvningerne, blev data fra Scoresby Sund analyseret nærmere.

Til at belyse disse forhold benyttedes en fuld, 3-faktor variansanalyse med faktorerne, 1) optælling (Opt.), 2) delområde (Omr.) og 3) optællingstidspunkt (Tid).

Modellen for analysen ser således us,

$$Y_{1(ijk)} = \mu + \text{Omr}_i + \text{Opt}_j + \text{Tid}_k + \text{Omr}_i \times \text{Tid}_k + \text{Omr}_i \times \text{Opt}_j + \text{Opt}_j \times \text{Tid}_k + \text{Omr}_i \times \text{Opt}_j \times \text{Tid}_k + E_{1(ijk)}$$

hvor,

$$Y_{1(ijk)} = \text{sæltæthed (sæl/km}^2\text{) pr. transekt.}$$

$$\mu = \text{generel middelværdi.}$$

$$\text{Omr}_i \times \text{Tid}_k = \text{1. ordens vekselvirkning.}$$

$$\text{Omr}_i \times \text{Opt}_j = \text{Do.}$$

$$\text{Opt}_j \times \text{Tid}_k = \text{Do.}$$

$$\text{Omr}_i \times \text{Opt}_j \times \text{Tid}_k = 2. \text{ ordens vekselvirkning.}$$

$$E_{l(ijk)} = \text{residual (=rest) fejl.}$$

Det testedes således hvorvidt, 1) der var en signifikant forskel i estimatet af den gennemsnitlige sæltæthed i de to flyvninger, 2) der var en gradient i tætheder igennem fjorden (mellem bund og munding, og 3) der var en sammenhæng mellem optællingstidspunkt på dagen og den estimerede sæltæthed. Desuden analyseredes vekselvirkningerne mellem disse faktorer (med vekselvirkning forstås, at de enkelte, analyserede faktorer påvirker hinanden i analysen). For at analysere for geografiske forskelle i tætheder inddeltes stratum i tre områder 1) området øst for 24°W , dvs. fjordmundingen, 2) området mellem 24°W og $70^\circ 30' \text{N}$ dvs. midterste del og 3) området nord for $70^\circ 30' \text{N}$, dvs. Hall Bredning. Gennemsnitlige sæltætheder i de tre delområder fremgår af Tabel 4.

Tabel 4

Sæltætheder (sæl/km²) med standardfejl (SE) for tre delområder af Scoresby Sund.

Område	1. Optælling	2. Optælling
(1) Munding	1.64 (0.17)	2.64 (0.30)
(2) Central del	2.14 (0.08)	2.73 (0.26)
(3) Bund	1.70 (0.05)	1.61 (0.09)

Sammenhængen mellem sæltæthed og optællingstidspunkt blev analyseret efter inddeling af optællingsperioderne i 30-minutters intervaller.- Analyserede parametre var sæltæthed (sæl/km²) pr. transekt.

Den fulde model blev derefter reduceret gradvis til kun at indeholde signifikante faktorer.

Den reducerede model ser således ud,

$$Y_{1(ijk)} = \mu + \text{Omr}_i + \text{Tid}_k + \text{Omr}_i \times \text{Tid}_k + \text{Opt}_j \times \text{Tid}_k + E_{1(ijk)}$$

Resultaterne af variansanalyserne fremgår af Tabel 5 og Tabel 6, for hhv. den ureducerede og den reducerede analyse.

Det fremgår ligeledes, at der ikke var signifikant forskel mellem de to flyvninger i den gennemsnitlige sæltæthed ($P > F$: 0.1682, Tabel 5). Derimod var der signifikante forskelle i sæltæthederne i de tre områder. De laveste tætheder fandtes i fjordbunden (område 3), mens de højeste tætheder fandtes i den midterste del. Tæthederne i fjordmundingen (område 1) var intermediære. Derudover viste der sig at være en signifikant sammenhæng mellem sæltætheder og optællingstidspunkt. Idet de to flyvninger blev udført i indbyrdes modsat retning kan resultaterne af analysen tolkes således, at der under flyvningerne samtidig er blevet opereret i en geografisk og i en tidsmæssig/adfærdsbetinget tæthedsgradient. Under optællingerne er en stigende fraktion af sæler antageligt kommet op på isen. Under første flyvning, der startede i fjordmundingen, har vi bevæget os mod områder (fjordbunden) med reelt lavere sæltæthed, mens en stigende andel af sæler viste sig på isen. Anden flyvning, derimod, begyndte i lavdensitetsområdet i fjordbunden og fortsatte østover mod områder med højere tætheder, mens andelen af sæler på isen steg som eftermiddagen skred frem. Derved opstod en synergistisk effekt mellem den områdespecifikke tæthed og den adfærdsbetingede tidseffekt.

Af Tabel 6 fremgår, at vekselvirkningerne mellem de analyserede faktorer var signifikante, hvilket medfører, at effekten af de enkelte faktorer ikke lader sig vurdere adskilt.

Tætheden af sælhuller (hul/km^2) antyder, at forskellen i sæltætheder imellem de tre områder i Scoresby Sund er reel (Tabel 7). Idet tætheden af huller er ca. dobbelt så høj i anden gennemflyvning, og hul:sæl-ratio desuden også her er højere i forhold til første flyvning (hhv. 1.30 og 1.15), betyder det, at der i 5-døgns-perioden mellem de to flyvninger er sket en stigning i den generelle sæl"aktivitet", således at forstå, at flere sæler er "brudt" igennem isen.

Da der ikke fandtes signifikant forskel i gennemsnitstætheden i de to flyvninger, beregnedes den gennemsnitlige sæltæthed over hele området udfra de to flyvninger til $2.00 \text{ sæl}/\text{km}^2$ ($SE=0.13$), hvilket er ca. dobbelt så højt som og signifikant forskelligt fra den gennemsnitlige tæthed i Kong Oscars Fjord ($t=19.753$; d.f.=36; $P < 0.001$).

Antallet af sæler på isen i Scoresby Sund beregnedes til 14405 dyr ($SE=1114$) under første flyvning og 17510 dyr ($SE=1273$) under anden optælling, hvilket udgør en forskel på ca. 22% (højeste/laveste); Tabel 3.

Antallet af sæler som optrådte i par udgjorde hhv. 6.0% og 5.7% i hhv. første og anden flyvning.

Tabel 5

Resultatet af den fulde, 3-faktor variansanalyse sammenlignende sæltætheder (sæl/km²) for optælling (1. vs. 2.), område og tid i Scoresby Sund.

	SAK	S ²	d.f.	F	P>F	R ²
Model	35.6536	1.2733	28	15.15	0.0002	0.9815
Område	3.1127	3.1127	1	37.04	0.0003	
Optælling	0.1929	0.1929	1	2.30	0.1682	NS
Tid	9.7140	0.9714	10	11.56	0.0010	
Opt. x omr.	0.0498	0.0498	1	0.59	0.4637	NS
Omr. x tid	7.2141	1.2024	6	14.31	0.0007	
Opt. x tid	2.1814	1.0907	2	12.98	0.0031	
Opt.xomr.xtid	0.0930	0.0465	2	0.55	0.5955	NS

SAK= sum af kvadratafvielserne;

Tabel 6

Resultatet af den reducerede variansanalyse sammenlignede sæltætheder (sæl/km²) for område og optællingstidspunkt i Scoresby Sund.

	SAK	S ²	d.f	F	P>F	R ²
Model	35.5187	1.4207	25	19.36	0.0001	0.9778
Område	3.8869	3.8869	1	52.97	0.0001	
Tid	10.0582	1.0058	10	13.71	0.0001	
Omr. x tid	9.1800	1.5300	6	20.85	0.0001	
Opt. x tid	2.4350	0.8117	3	11.06	0.0012	

SAK= sum af kvadratafvielserne;

Tabel 7

Tæthed af tomme sælhuller (hul/km²) i underområder af Scoresby Sund optalt under to flyvninger.

Område	1. Optælling	2. Optælling
(1) Munding	0.34	0.83
(2) Central del	0.47	0.73
(3) Bund	0.27	0.63

MUNDINGEN AF SCORESBY SUND ("åbent vand")

Mundingen af Scoresby Sund, dvs. området mellem kanten af fast-isen i vest og 22°W blev undersøgt systematisk d. 8. juni (transekterne: 19-21). Den 13. blev en gentagelse af undersøgelserne opgivet, idet havoverfladen var for urolig (seastate = 3-4), hvilket gjorde det for vanskeligt at opdage ringsæler i vandet. Under optællingen d. 8., hvor mundingen af Scoresby Sund var dækket af 1-5/10 is i form af drivisflager af variabel størrelse, var der havblik (seastate=0), -1°C og 8/8 skydække. På ialt 65.73 lineære-km transekt blev der set 9 dyr, hvoraf 3 befandt sig på is. Den gennemsnitlige sæltæthed estimeredes til 0.34 sæler/km² (SE=0.14) og det totale antal dyr til 192 (SE=79).

Ringsæler er pga. deres ringe størrelse vanskelige at observere, når de befinder sig i vandet. Det gælder især, når de ikke svømmer, men ligger stille med kun den øverste del af hovedet over vandet. Under vores optælling var der deruden mange søfugle (søkonger, lomvier osv.) på vandet i mundingen af Scoresby Sund. Et forhold der i høj grad vanskeliggjorde observation af ringsæler. Af disse grunde giver optællingen ikke noget repræsentativt billede af det egentlige antal ringsæler i dette område.

HURRY FJORD (Figs. 7 a & b; 8 & 9).

Denne fjord undersøgtes systematisk d. 7. og d. 11 juni 1984. Den 8. juni samme år blev der under transitflyvning optalt sæler på en nord-sydgående transekt placeret midt i fjorden. I 1985 var der mulighed for i Hurry Fjord at gennemføre en enkelt, systematisk

undersøgelse (6. juni 1985) baseret på samme metodik, som anvendtes i 1984.

Første systematiske flyvning i 1984 udførtes mellem kl. 1703 og 1717 i 0°C, 0.6 m/s vind og 8/8 skydække, mens der under anden flyvning (kl. 1414-1431) var +2-3°C, 0.5 m/s og skyfrit (0/8 skydække). Under den enkelte transekt, der blev fløjet i tidrummet 1151-1204 d. 8. juni, var der 2°C, 0.7 m/s og 1/8 skydække. Vejrforholdene var således ret ens under de tre flyvninger.

Den generelle sæltæthed i Hurry Fjord fandtes at være relativt lav og betragteligt lavere end i de omgivende isdækkede områder i Scoresby Sund og Hvalros Bugt. Første systematiske overflyvning resulterede i et tæthedsestimat på 0.50 sæl/km² (SE=0.20), mens estimatet fra anden flyvning var 0.39 sæl/km² (SE=0.14). Disse estimater var ikke signifikant forskellige ($t=1.075$, d.f.=9, $P=NS$).

De beregnede bestandsstørrelser var hhv. 129 (SE=52) og 101 dyr (SE=36) for første og anden systematiske optælling i 1984.

Under ingen af optællingerne blev der set sælpar.

Den gennemsnitlige sæltæthed (0.96 sæl/km²) vurderet udfra transekten, der blev fløjet d. 8 juni 1984 ned gennem midten af fjorden, var noget højere end ovennævnte tætheder, og ligger netop over 95%-konfidensgrænsen for det højeste tæthedsestimat ovenfor.

Der var tendens til, at sæltæthederne var størst ved munden af fjorden, idet der her blev set adskillige sæler udenfor optællingszonen ("off-transect"). Under transekt 540 blev der således set 20 sæler i grupper af 2-3, mens 10 sæler blev set "off transect" ca. 10 km nord for Kap Hope d. 8. juni. Isen i munden af Hurry Fjord er ofte gennemsat af render senvinter og forår, og derfor sættes der især i dette område garn under isen efter ringsæler (Born 1983). Det antages, at det relativt høje antal sæler i munden af fjorden repræsenterer en indvandring af dyr fra de nærved liggende åbentvands områder i munden af Scoresby Sund.

Estimatet af den gennemsnitlige sæltæthed i 1985 var lavere end 1984-tæthederne, nemlig 0.24 sæl/km² (SE=0.04), hvilket resulterer i et estimat af totalantallet af sæler på isen i Hurry Fjord på 62 dyr (SE=10). 1985-sæltætheden adskiller sig signifikant fra den laveste 1984-værdi ($t=3.240$; d.f.=14; $P < 0.05$).

Årsagen til forskellen mellem 1984 og 1985 estimaterne er ikke indlysende. Der er ofte færre sæler på isen i Hurry Fjord, når det er nordlig vind (J. Thygesen, pers. komm.). Imidlertid foreligger der ikke oplysninger om vindforholdene under 1985-flyvningen. Det bør dog erindres, at det for 1985 drejer sig om en enkelt optælling. Tilfældig variation og forskel mellem observatører kan således spille ind.

Undersøgelserne viser derfor, at der i Hurry Fjord generelt set fandtes relativt lave sæltætheder, med en tendens til større forekomst i munden. En kombination af sælernes pletvise fordeling og den relativt lave dækningsgrad, der medførte en betragtelig variation i antal pr. transekt, gav relativt stor usikkerhed omkring estimaterne; en usikkerhed der således tilskrives tilfældig variation.

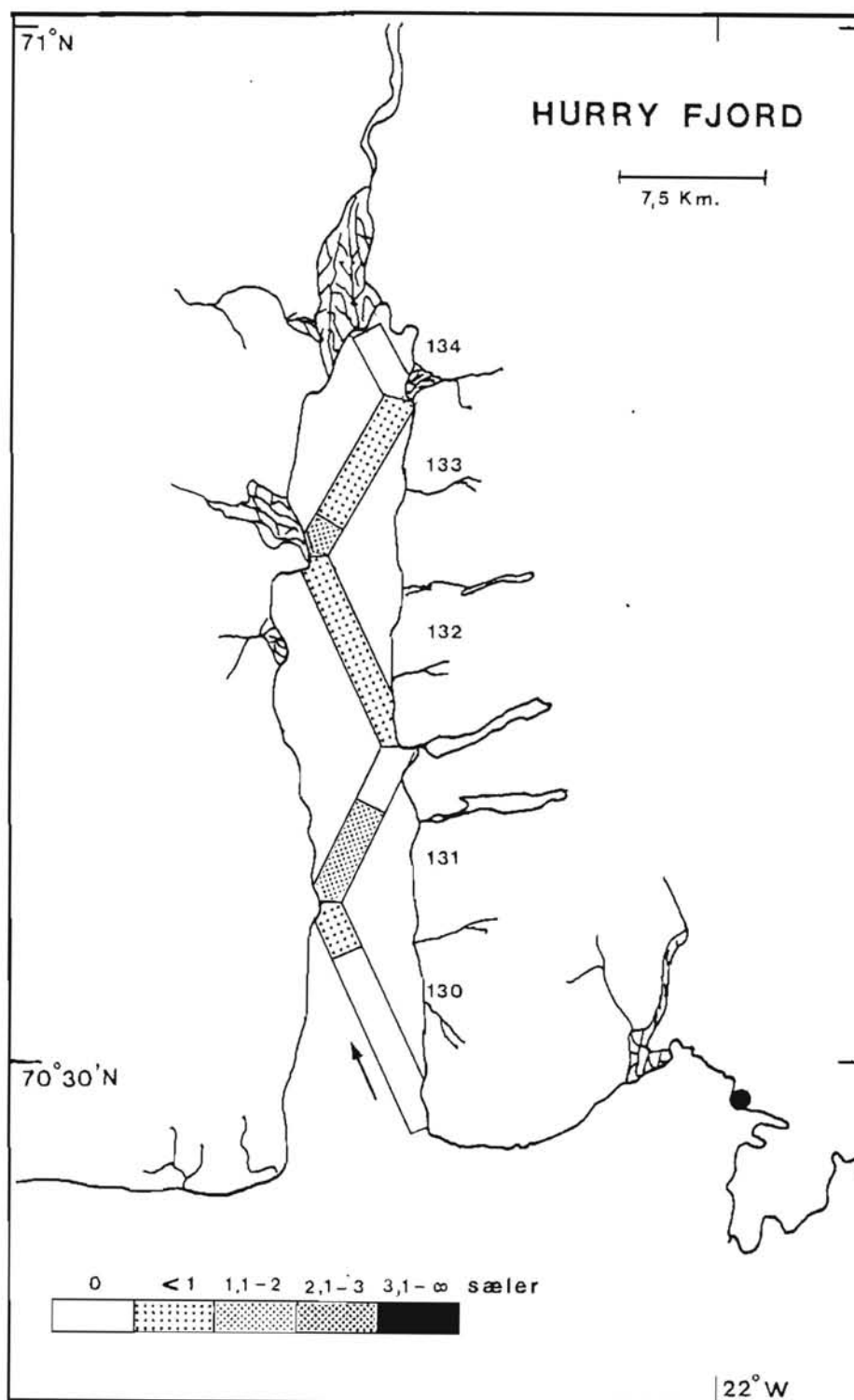


Fig. 7 a Sæltæthed (sæl/km²) i Hurrý Fjord (7. juni).

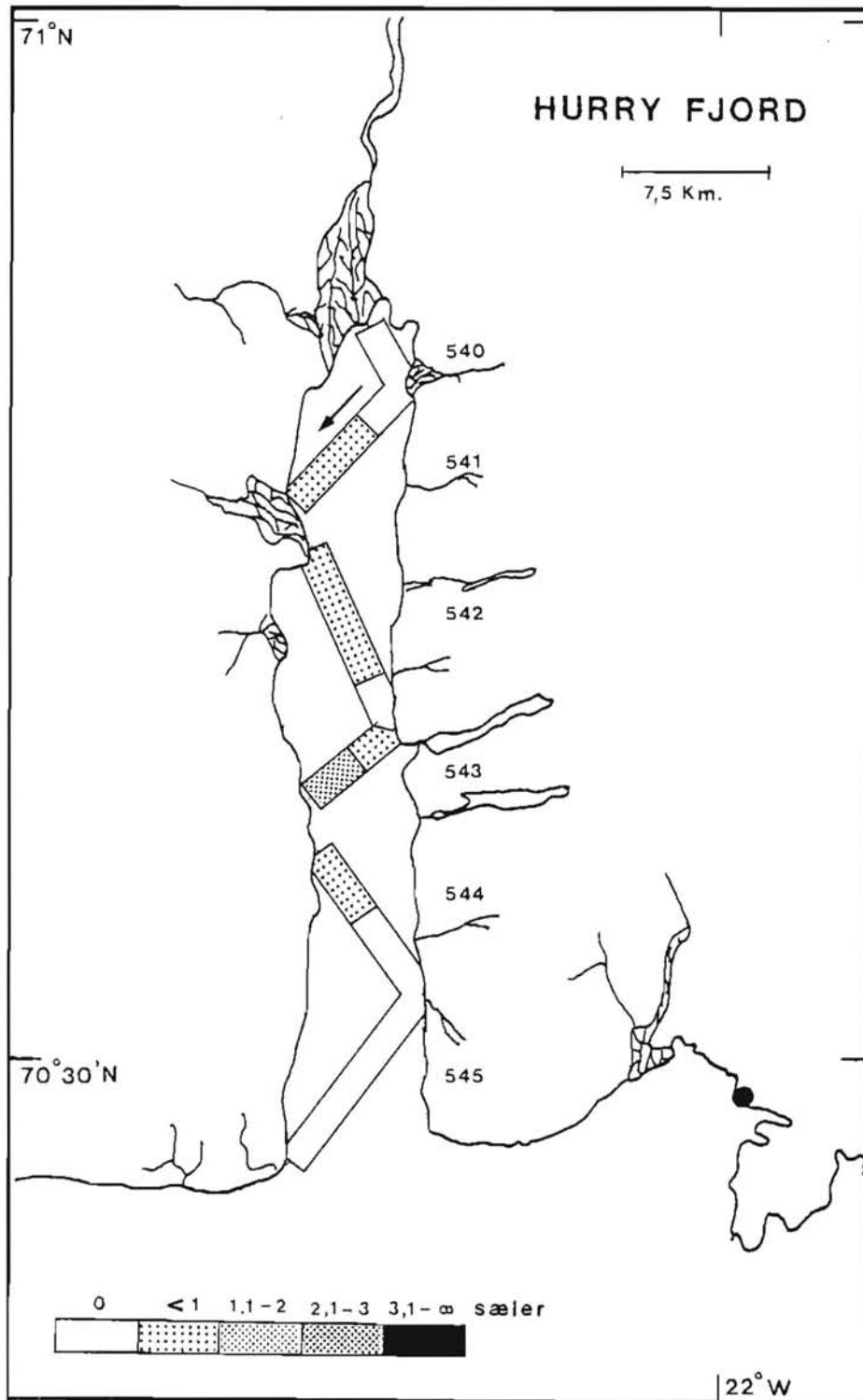


Fig. 7 b Sæltæthed (sæl/km²) i Hurry Fjord (11. juni).

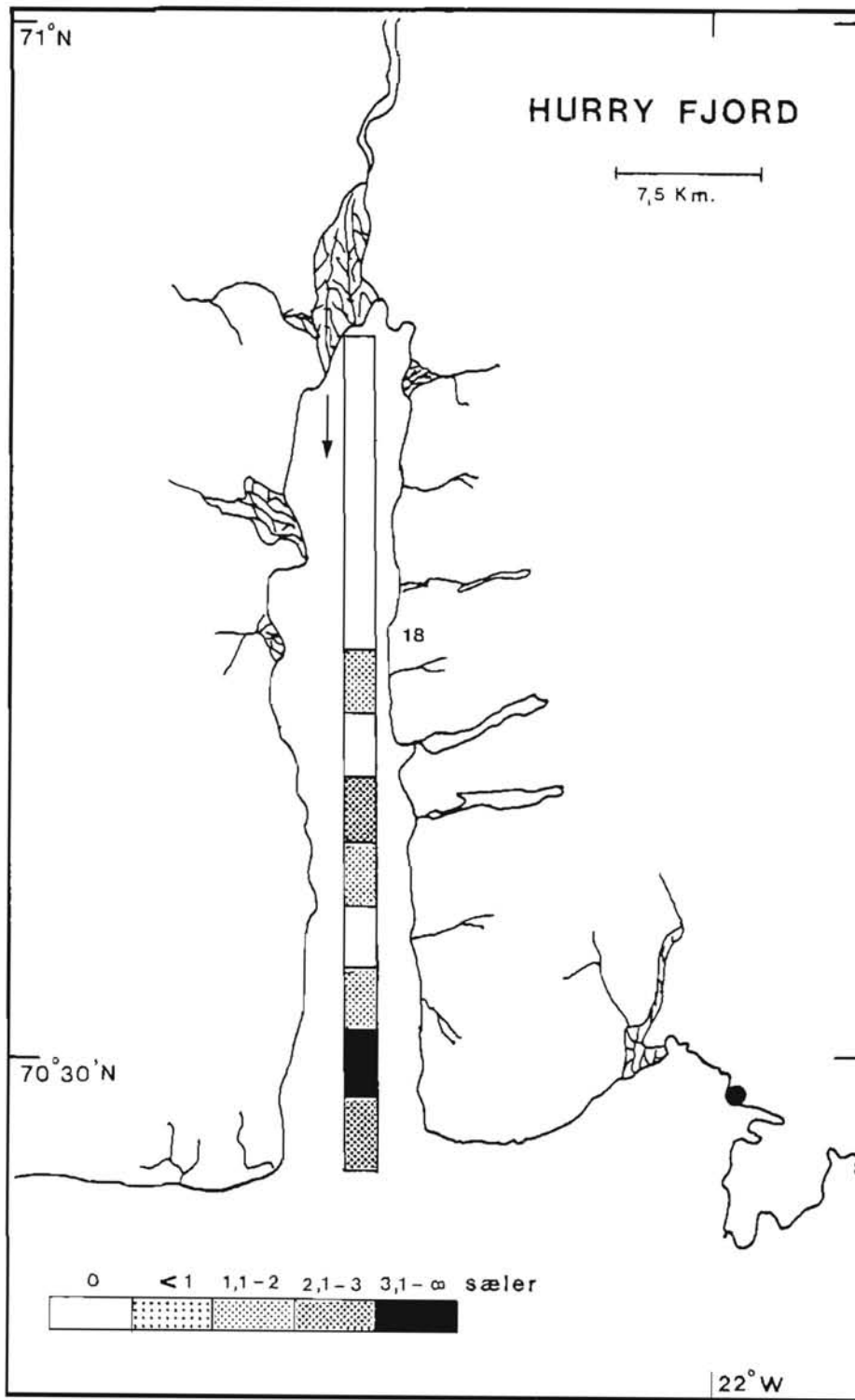


Fig. 8 Sæltætheder (sæl/km²) i Hurry Fjord (8. juni).

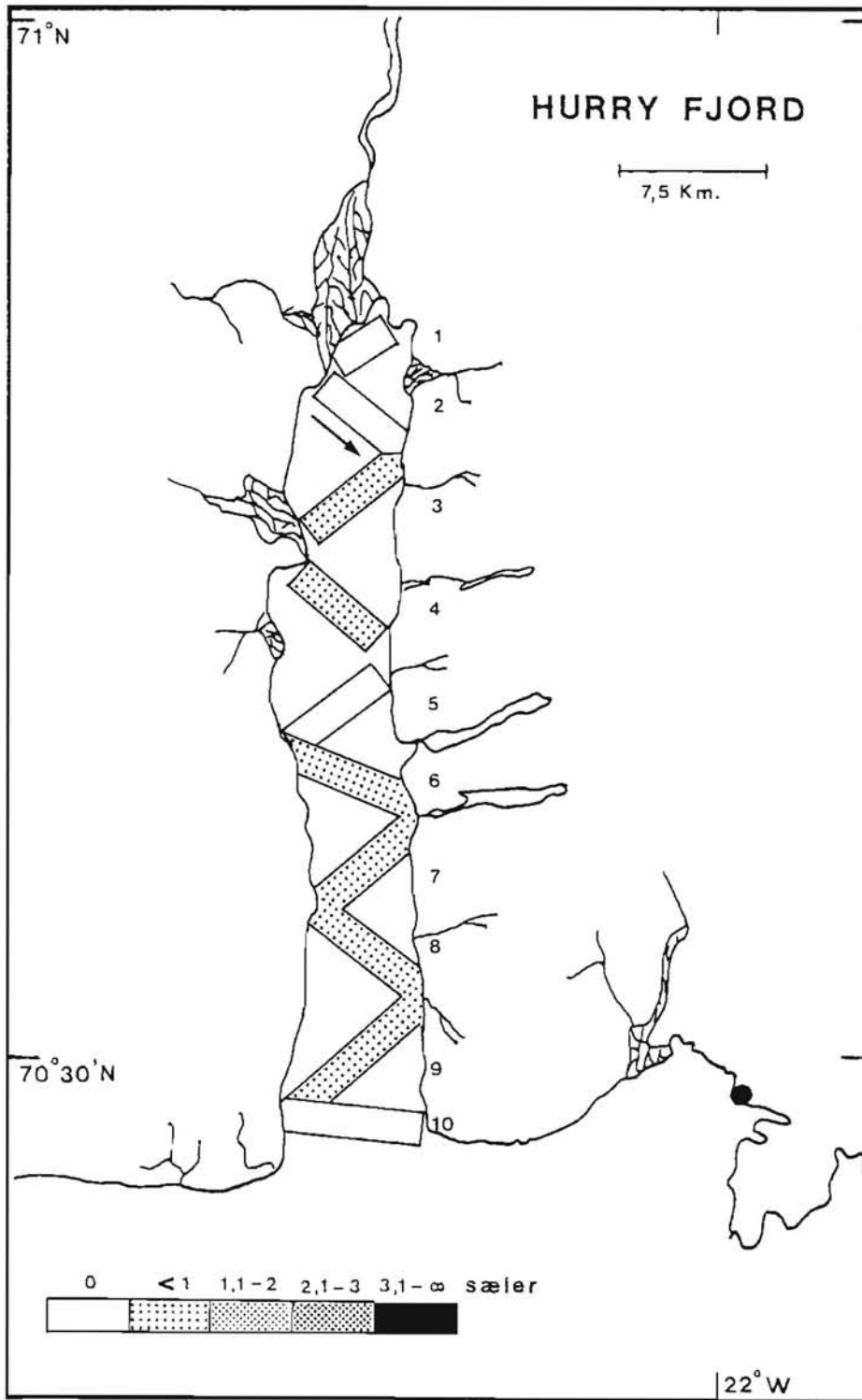


Fig. 9 Sæltætheder (sæl/km²) i Hurry Fjord (6. juni 1985).

Under denne optælling blev transekterne ikke inddelt i 1-minuts intervaller.

HVALROS BUGT (Fig. 3)

I umiddelbar fortsættelse af transekt 545 (d. 11. juni) blev munden af Hurry Fjord og Hvalros Bugt inventeret (transekterne: 550 og 551). Den gennemsnitlige sæltæthed i dette område var 1.84 sæl/km^2 , hvilket er på samme niveau som tæthederne i Scoresby Sund.

I disse områder fandtes en hul:sæl-ratio på 1.06; 9.4% af sælerne optrådte i par.

DE INDRE FJORDE I SCORESBY SUND FJORDKOMPLEKS (Fig. 3)

Ud fra en formodning om, at Nordvest Fjord og Flyver Fjord adskiller sig i økologisk forstand fra de øvrige fjorde i den vestlige del af Scoresby Sund komplekset beskrives disse to fjorde særskilt. Nordvest Fjord og Flyver Fjord er usædvanligt dybe og er formodentlig strømmæssigt og dermed produktionsmæssigt forskellige fra de andre fjorde.

De indre fjorde i Scoresby Sund blev inventeret d. 9. juni under $+2-4^{\circ}\text{C}$, 0-1/8 skydække (overvejende 0/8) og vindstyrker på 0-1 m/s. Flyvningerne havde nærmest karakter af rekognoscering, hvorfor sporene fortrinsvis blev lagt langs kysterne eller centralt i fjordene.

I de indre fjorde (Fig. 3), Nordvestfjord og Flyverfjord undtaget, var den gennemsnitlige sæltæthed relativt høj: 1.89 sæl/km^2 , hvilket er på samme niveau som tæthederne i Scoresby Sund - Hall Bredning området. I Gåsefjord, Fønfjord, Rødefjord og Ø Fjord var sæltæthederne forholdsvis høje, dvs. mellem 1.97 og 2.89 sæl/km^2 , mens tæthederne i Vestfjord, Harefjord og Rypefjord var relativt lave, hhv. 0.97 , 0.88 og 1.02 sæl/km^2 (Tabel 3). Dette tilskrives forskellige forhold; Vestfjord var opfyldt af konsolideret bræ-is, mens isen i Rypefjord over store områder var dækket af et ca. 0.5 m lag af smeltevand, der gjorde isen uegnet for fældende sæler. Tilstedeværelsen af en del gamle isbjørnespor og et stort antal tomme huller vidnede dog om, at der i Rypefjord var/havde været en relativ høj sælaktivitet. Det samme var tilfældet i Harefjord, omend i noget mindre grad.

Hul:sæl-ratio var i gennemsnit 1.10 i disse fjorde. Rypefjord adskilte sig dog markant, idet der her var 1.98 hul pr. sæl p.g.a ovennævnte smeltevand. Andelen af sæler, der optrådte i par udgjorde i gennemsnit 7.1% af samtlige dyr i disse områder. Af ialt 16 tilfælde, hvor mere end 2 sæler lå ved samme hul, blev de 9 observeret i Scoresby Sunds indre fjorde.

Der blev observeret bjørnespor i Rypefjord, Harefjord, Rødefjord, Fønfjord og Gåsefjord. I Fønfjord blev en voksen isbjørn observeret ved et friskt sældrab.

Sæltæthederne i Nordvestfjord og Flyverfjord var markant lavere end i ovennævnte fjorde, nemlig hhv. 0.45 og 0.31 sæl/km^2 (Tabel 3). Hul:sæl-ratio var 1.36 i snit for begge fjorde og 3.1% optrådte i par. De lave tætheder i disse fjordområder kan evt. skyldes, at disse fjorde er meget dybe og at den biologiske produktion generelt er lav, hvilket indirekte bekræftes af fraværet af isbjørnespor. Under fly-rekognoscering i maj 1973 fandt man indicier for, at forekomsten

af ringsæler i Nordvest Fjord kan være noget højere end fundet i vores undersøgelse (Vibe, unpubl. data i Dietz et al. 1985). Larsen (1985) noterede det påfaldende i, at der under flyoptællinger i september 1984 ikke blev set eneste sæl i Nordvestfjord.

FORHOLDET MELLEM ANTAL SÆLHULLER OG SÆLER

Ifølge Finley (1979) vil betydningen af et område for ringsælerne antageligt være bedre beskrevet gennem tætheden af sælhuller; dette dog under forudsætning af, at der eksisterer et konstant forhold mellem antallet af sælhuller og antallet af overvintrende ringsæler. Den observerede hul:sæl-ratio i fastisen i Freeman Cove (højarktisk Canada), hvor bestanden formodedes at være stabil, var 1.12. (ibid.) Med basis i flyoptælling angav Kingsley (1984) forholdet mellem huller og sæler til at variere mellem 1.21 og 2.28.

Forholdet mellem sælhuller og ringsæler i herværende undersøgelse fremgår af Tabel 8. Forholdet ses at variere noget fra område til område og mellem optællinger i det samme område. Det skyldes bl.a., at der er tilfældig variation fra flyvning til flyvning, men også at antallet af sæler, der findes på isen vil variere fra optælling til optælling afhængig af bl.a. vejræssige faktorer, som omtalt i indledningen. Desuden sås det i Scoresby Sund, at der i mellem første og anden optælling tilsyneladende var sket en generel forøgelse i tætheden af sælhuller pr. km², hvilket formodentlig skyldtes, at flere sæler var "brudt" op igennem isen. Konklusionen er derfor, at forholdet mellem huller og sæler samt tætheden af huller, på grund af ovennævnte usikkerheder under flyoptællinger, ikke betragtes som et særligt sikkert udtryk for sæltætheder.

DISKUSSION

I vores undersøgelse blev der observeret færre sæler i inderzonerne end i yderzonerne. Det samme var tilfældet gennem en årrække i ringsælstudier af Stirling et al. (1982), hvor der i et enkelt år blev observeret over 100% flere sæler i yderzonerne. I nævnte studium elimineredes denne forskel mellem zonerne efter, at man havde flyttet den inderste grænse for inderzonen længere bort fra flysporet. Der havde således ifølge Stirling et al. været en underrepræsentation af observationer nær flysporet, fordi sæler blev overset, idet det generelt var vanskeligt at koncentrere sig om at observere "lige nedenfor" flyet. Samme forhold kan muligvis have gjort sig gældende i vores undersøgelser, hvor inderste grænse for observationzonerne udgjortes af sidevinduet's nederste kant. Denne årsag til forskellen mellem observationsmængden i de forskellige zoner anses dog ikke for at være sandsynlig, idet flyoptælling af hvaler udført med samme fly og hvor afstanden til de enkelte observationer kendes, ikke har vist underrepræsentation af observationer nær flyet (Larsen, pers. komm.)

Den generelle konklusion af herværende undersøgelse er, at sæltæthederne i Scoresby Sund og Hall Bredning var højere end i Kong Oscars Fjord området. Årsagen hertil skyldes antageligt, at de

Tabel 8

Forholdet mellem antal huller og sæler i forskellige dele af undersøgelsesområdet.

Område	Istype	Huller/sæler	
		1. optælling	2. optælling
<u>Nordlige del:</u>			
Kong Oscars Fj.	Jævn, 1-årig fastis	1.44	1.22
Davys Sund	9/10 konsoliderede flager	1.00	1.06
Fleming Fjord	Jævn, 1-årig fastis	1.33	1.28
Nathorst Fjord	Do.	1.00	1.48
Carlsberg Fjord	Do.	1.54	1.15
Hvalros Bugt	Do.	1.06	-
Liverpool Land	9-10/10 konsolideret pakis	1.00	-
Storefjord	Jævn, 1-årig fastis	1.24	-
<u>Sydlig del:</u>			
Scoresby Sund	Jævn, 1-årig fastis	1.15	1.30
Hurry Fjord	Do.	1.10	1.32
Hvalros Bugt	Do.	1.06	-
Gåsefjord	Jævn, 1-årig fastis	1.10	-
Fønfj.	Do.	1.08	-
Vestfj.	Konsolideret bræ-is	1.18	-
Rødefj.	Jævn, 1-årig fastis	1.10	-
Harefj.	Do.	1.19	-
Rypefj.	Do., med vand på o.fl.	1.98	-
Ø-fj.	Jævn, 1-årig fastis	1.04	-
Nordvestfj.	Do.	1.20	-
Flyverfj.	Do.	1.75	-

generelle produktionsforhold er mere gunstige i Scoreby Sund end i Kong Oscars Fjord, som også antydet af oplysninger i Dietz et al. (1985) om forekomsten af andre havpattedyr og dyregrupper i disse områder.

Dietz et al. (1985) opsummerer forskellige oplysninger om ringsæler i Kong Oscars Fjord og tilliggende fjorde, der antyder, at forekomsten af ringsæler i disse områder generelt er lav og ofte varierer fra år til år. Et uddrag fra Dietz et al. (1985) gives her: "Da det i nogle år sker, at fjordisen i Nathorst og Carlsberg Fjord ikke bryder op (Born 1983), er antallet af ringsæler i disse fjorde tilsyneladende variabelt. Koch (1930) så i slutningen af maj 1927 kun een ringsæl under jagtrejser i Fleming, Nathorst og Carlsberg Fjord, og formodede, at årsagen til sælernes fravær var, at de undgik den flerårige fjordis i disse områder. Under flyvninger i Fleming Fjord (29. og 30. juni 1982; 15-18/7-1983 i 400 m højde) blev der ikke set sæler på den faste fjordis. Under flyvninger i Carlsberg og Nathorst Fjord (15.-18. august-1983) blev der heller ikke set sæler (Larsen 1983). Den 30. juni 1982 blev der derimod konstateret talrige ringsæler på fastisen langs sydkysten af Kong Oscars Fjord mellem Mesters Vig og Kap Biot (Madsen og Boertmann, pers. komm.). Den 18. september 1983 var fjordisen i Carlsberg og Nathorst Fjord endnu ikke brudt op, mens der samme dato atter var dannet grå nyis i smeltevandshullerne. Under transitflyvning (flyhøjde: 200-300 m) i Nathorst Fjord hhv. 9., 16. og 18. september sås ingen sæler eller åndehuller i fjordisen (Larsen 1983)". Ligeledes konstaterer Dietz et al. (1985, p. 50), at resultaterne af tidligere nævnte fly-rekognoscering under "De danske Isbjørneundersøgelser" antydede en relativ sparsom forekomst af ringsæler i Kong Oscars Fjord.

I et studium af ringsæler i fjordene i Spitsbergens SV-lige fandtes generelt lavere sæltætheder i fjordenes indre del, men højere og mere variable tætheder i fjordenes ydre dele (Jensen & Knutsen 1987). Jensen & Knutsen anfører flere mulige forklaringer for dette forhold; en er en mulig indvandring af sæler til fjordmundingerne fra andre områder. I herværende undersøgelse fandtes der kun antydning af et lignende udbredelsesmønster i Scoresby Sund - Hall Bredning området, idet der fandtes laveste tætheder inderst i fjorden (dvs. i Hall Bredning). Årsagen til dette er ikke klar. Det kan skyldes lokale vejrforhold under flyvningerne eller fx. reelle tæthedsforskelle betinget af forskelle i ernærings- og produktionsforhold.

De gennemsnitlige ringsæltætheder i dette studium adskiller sig ikke fra tætheder i lignende biotoper i andre dele af det arktiske område. Til sammenligning, viser Tabel 9 (fra Miller et al. 1982) sæltætheder fra lignende undersøgelser fra det øvrige Arktis. De relativt lave sæltætheder i den konsoliderede drivis i Davy Sund og udfør kysten af Liverpool Land er noget lavere end rapporteret fra "shelf"-isen langs NØ Baffin Island (1.31 sæl/km²; Finley et al. 1982), men i samme størrelsesorden som tæthederne i drivisen i Beaufort Havet (0.10 - 0.66 sæl/km²; Stirling et al. 1982).

Blandt andet på grund af sælernes pletvise fordeling og den vejr- og adfærdsbetingede variation i andelen af sæler på isen er der normalt en relativ stor usikkerhed omkring de beregnede ringsæltætheder og

Tabel 9

Ukorrigerede sæltætheder rapporteret fra forskellige områder af Arktis
(Kilde: Miller et al., 1982).

Område	Istype	Område dækning (lineære km)	Højde (m)	Flytype ¹⁾	Sæltæthed ²⁾ (sæl/km ²)	Original kilde
North coast of Alaska	fast ice	2624	150	Cessna 180, 185	0.41-2.07	Burns and Harbo (1972)
Eastern Beaufort Sea	pack ice	12,189	150	Cessna 337	0.23-0.43 ³⁾	Stirling <u>et al.</u> (1981)
Victoria Island	fast ice	987	150	Piper Aztec	0.91-1.77	Smith (1973)
Central high arctic	fast ice	66,310	90	Cessna 337	0.68 (0.44-2.06)	Finley (1976)
High arctic	fast ice	8900	150	Cessna 337	0.36-0.83	Stirling (1981)
Hudson Bay	pack ice	-	90	Piper Aztec	0.48	Smith (1975) ⁴⁾
Hudson Bay	fast ice	-	90	Piper Aztec	1.96	Smith (1975) ⁴⁾
East coast Baffin Island	fast ice	1907	30-150	Piper Aztec	2.52-3.40	Smith (1973)
Baffin Bay	fast ice	776	90	Twin Otter	1.95 (0.40-4.20)	Koski (1980)
Baffin Bay	pack ice	1993	45-90	Twin Otter	1.34 (0.67-2.44)	Koski (1980)
Baltic Sea	pack ice	2150	15-30	not stated	0.50-0.96	Helle (1980)
Sea of Okhotsk	pack ice	85,000	100	IL-14	0.20-3.20	Fedoseev (1971)

1) I de fleste tilfælde anvendtes højvingede fly. Smith anvendte dog lavvingede fly.

2) I de fleste tilfælde var sæltætheder ikke vægtede efter transektlængde eller dækningsgrad.

3) Tallene angiver intervallet for tætheder i 6-års perioden 1973-1981 (Sic!).

4) Transektbredde ikke angivet.

dermed også en relativ stor usikkerhed omkring punktestimatet for bestandsstørrelsen (e.g. Helle 1980, Stirling et al. 1977, Jensen & Knutsen 1987).

I herværende undersøgelse udgør den relative usikkerhed (standardfejlen = SE) i gennemsnit ca. 24% af punktestimaterne for sæltæthederne. De laveste usikkerheder fandtes i sæltæthederne fra de to flyvninger i Scoresby Sund (SE = 7.7. og 7.3% af estimerne af sæltæthederne i hhv. 1. og 2. undersøgelse), hvilket skyldes sælernes jævne fordeling i området. Større usikkerheder fandtes i optællingerne af fx. Hurry Fjord og Carlsberg Fjord, hvilket skyldes kombinationen af sælernes pletvise fordeling, et relativt lavt og variabelt antal observationer (y.) pr. transekt og den lave dækningsgrad under optællingerne. Den relative usikkerhed omkring tæthedsestimaterne i undersøgelser af "off-shore"-isen i Beaufort Havet var til sammenligning ca. 22% (SE som % af tætheden; min. - max.: 15 - 45 %; Stirling et al. 1982), mens der i en undersøgelse af fjordene i SV Svalbard beregnedes usikkerheder (SE), der i snit udgjorde ca. 54% af tæthedsestimaterne (min. - max.: 18 - 100 %; Jensen & Knutsen 1987). I sidstnævnte undersøgelse, hvor dækningsgraden var relativt høj (ca. 9% i gennemsnit), blev den forholdsvis store usikkerhed omkring tæthedsestimaterne tilskrevet dyrenes pletvise fordeling og stor variation gennem undersøgelsesperioden i andelen af sæler på isen.

Flere faktorer er bestemmende for, hvor mange sæler, der til en given tid befinder sig på isen og som derfor er observerbare. Andelen af sæler på isen er sæsonbetinget. Således sker der i løbet af juni en øgning i antallet af sæler der ligger og hviler. Ved Frobisher Bay (Baffin Island) observeredes der fra begyndelsen til slutningen af juni næsten en fordobling i antallet af ringsæler på isen inden for undersøgelsesperioden (McLaren 1966). Ved Victoria Island i det centrale, højarktiske Canada skete en lignende fordobling fra 7. til 13. juni (Smith 1973), altså i løbet af samme korte tidsrum, som herværende undersøgelse udførtes i. Finley (1979) rapporterede om en markant øgning i antallet af sæler på isen i perioden 10. til 30. juni i et studium ved Somers Island (højarktisk Canada), mens stigningen ikke var så udtalt i et samtidigt studium i det nærværende Bathurst Island. I et studium med radio-mærkede ringsæler så man, at der fra marts til juni skete en fordobling i den tid, som sælerne anvendte ude af vandet (Kelly et al. 1986).

Andelen af sæler på isen viser tillige døgnvariation, idet der normalt kommer flere sæler op på isen i løbet af eftermiddagen; antallet når en relativt flad top omkring midt på eftermiddagen (Finley 1979; Stirling et al. 1982). Smith & Hamill (1981) observerede dog ikke nogen klar døgnrytme i antallet af ringsæler på isen.

Antallet af sæler på isen påvirkes også af klimatiske faktorer. Således er ringsæltætheden negativt korreleret med vindhastigheden, hvilket især gælder for vindhastigheder over 2.6 m/s (Smith 1973; Finley 1979; Stirling et al. 1982; Kingsley 1984). I Finley's (1979) studium var der desuden indikation af, at antallet af sæler på isen reduceredes på usædvanligt varme, klare og stille dage; mens Stirling et al. (1982) derimod fandt, at sælerne generelt foretrak at ligge på isen i klart og stille vejr.

Vurderingen af, hvor stor en andel af sæler, der inden for et område til et givent tidspunkt vil befinde sig på isen, varierer en del. Ifølge Smith (1973 b) kan det være 50%, mens Finley (1979) skriver 70%. Fedoseev (1971 fide Kelly et al. 1986) og Smith og Hamill (1981) anfører en andel på 80%.

Estimaterne af sæltæthederne, der således kan variere betydeligt i undersøgelsesperioden, må derfor oftest opfattes som indices, der i relativ forstand giver oplysning om forskelle i forekomst indenfor det undersøgte område.

ANBEFALINGER

Med basis i erfaringer, som blev indhøstet under disse undersøgelser af ringsæl, gives følgende generelle anbefalinger for tilrettelæggelse af fremtidige undersøgelser:

- 1) Flyundersøgelserne bør ligge sent i juni, hvor en større del af sælerne befinder sig på isen, hvorved opnås, at tæthedsestimaterne bliver mere repræsentative for den egentlige forekomst i området.
- 2) For at kunne korrigere resultaterne fra flyoptællingerne bør der i forbindelse med disse foretages is-eller landbaserede observationer af ringsæl. Dette for at skaffe oplysninger om døgn- og sæsonvariation i andelen af sæler på isen. Disse studier kan fx. forløbe i juni og frem til isopbrud. Det anbefales i denne forbindelse at foretage adfærdstudier på nogle enkelte dyr, der er blevet forsynet med VHF-radiosendere. Kelly et al. (1986) anfører, at oplysninger fra 8-10 radiomærkede ringsæler er tilstrækkeligt til at korrigere data fra flyoptællinger.
- 3) Flyoptællinger, som foretages gennem en flerårig periode med det formål at afsløre langtidsvariation i udbredelse og antal af ringsæler indenfor et område, bør foretages i samme flyhøjde og med samme hastighed hvert år. Undersøgelser af Frost et al. (1987) har vist, at estimerne af ringsæltætheder var 1.3 gange højere, når der blev fløjet i 300 fod, end når der blev fløjet i 500 fod.
- 4) Navigationen, dvs. bestemmelsen af transekternes start- og slutpunkt, bør i høj grad støtte sig til visuel navigering baseret på landkort, idet OMEGA-navigation erfaringsmæssig ofte er upålidelig, når der flyves i lav højde i dybe og smalle fjorde.
- 5) Markeringen på flyet af grænserne for observationszonerne skal så vidt muligt ikke sidde på flyets sideruder, idet det anses for at give for upræcise zoneinddelinger. Istedet bør man anvende et højvinget fly med vingestivere, hvorpå zonemarkeringer kan sættes. Alternativet, at anvende "line-transect" metodikken, hvor afstanden måles i hvert enkelt tilfælde til dyret vil antageligt være anvendelig i de fleste tilfælde. Der er dog områder, hvor tætheden af dyr er så stor, at det ikke vil være muligt at nå at måle vinkler til alle observationer.

MED TAK

Jeg ønsker at takke følgende for deres inspirerende medvirken i dette studium:

Pilot Leif Petersen samt observatørene Arne Øland og Jens Thygesen for deres behagelige og entusiastiske deltagelse i feltundersøgelserne. Ornitologerne Hans Meltofte og Ebbe Mortensen (Zoologisk Museum, København) for at udføre flyoptælling af ringsæl i Hurry Fjord i 1985. Biologerne Finn Larsen og Frank Farsø Riget (Grønlands Fiskeriundersøgelser, GF) for den inspirerende hjælp de ydede mig under bearbejdning af data. Biologassistenterne Lars Reimers Olesen og Hardy Larsen (GF) for deres medvirken i dataindtastning og korttegning. Biologerne Per Magne Jensen (Norsk Polarinstitut) og Frank Farsø Riget (GF) for deres konstruktive kritik af første udkast til manuskriptet.

RESUME

Baggrund.

Rapporten præsenterer resultaterne af flyoptælling af ringsæl (Phoca hispida) i Kong Oscars Fjord - Scoresby Sund området (Østgrønland), juni 1984. Foreløbige resultater af disse undersøgelser blevet præsenteret i Born (1984 a & b).

Som led i Grønlands Miljøundersøgelser og Råstofforvaltningen for Grønlands miljøundersøgelser på Jameson Land ved Scoresby Sund blev der fra 7. til og med 13. juni 1984 anvendt ialt 30 1/2 time på flyundersøgelser af ringsæl i fjord-og havområderne omkring Jameson Land.

Undersøgelsens formål var at kortlægge ringsælernes udbredelse i de isdækkede områder omkring Jameson Land med særligt henblik på at afsløre, om der var regionale forskelle i sæltætheder (udtrykt som antal sæler pr. kvadratkilometer is). Undersøgelsen blev tilrettelagt således, at det især var muligt at sammenligne forholdene i hhv. Kong Oscars Fjord og Scoresby Sund. Disse områder blev derfor overfløjet systematisk to gange.

Den økologiske baggrund for flyoptælling af ringsæl er, at denne sæl om vinteren forekommer stedfast i isdækkede fjordområder. Om foråret, fra april indtil isopbrud omkring midten af juli, kravler ringsæler i stigende tal op på isen for at ligge at hvile og fælde. På denne tid af året ses sælerne derfor tydeligt på den ubrudte flade af fastis, hvor de som oftest ligger enkeltvis ved deres udvidede åndehuller.

Det antages derfor, at man ved at optælle ringsælerne fra fly før isopbrud får et reelt billede sælforekomsten og af regional forskelle i tætheder. Derimod vil en ukendt andel af sælerne i det pågældende område til en given tid ikke blive medtalt, fordi de befinder sig

neddykkede under isen. Alle værdier for tætheder i rapporten er derfor at betragte som minimumsværdier, der ikke er korrigerede for antallet af ikke-synlige dyr.

Metodik

Studieområdet omfattede ca. 18.500 km² fjord-og havområder, der for størstedelens vedkommende var dækket af jævn, 1-årig fast-is (Figur 1 & 2). I gennemsnit blev ca. 4 % af området dækket under undersøgelserne.

Flyvningerne blev foretaget i et to-motorers, højvinget fly (Partenavia PN 68), der var udstyret med et Litton 3000 Omega navigations-system. Der blev fløjet i 150 meters højde med en hastighed på 220 km/t (ca. 120 knob). Alle flyvninger blev foretaget fra middag og i løbet af eftermiddagen i den periode, hvor størstedelen af sælerne befinder sig på isen ifølge oplysninger fra andre områder.

Under optællingerne anvendtes "strip-census" metoden; dvs. at man registrerer alle observationer, som bliver gjort indenfor en fast afstand fra flyet. Vi noterede alle observationer indenfor en 200 m bred zone på hver side af flyet (samlet "strip" eller transekt-bredde = 400 m).

I Kong Oscars Fjord og Scoresby Sund foretog vi to systematiske overflyvninger, hvor transekterne (= flysporene) lå parallelt i øst-vestlig retning. Af praktiske årsager blev transekterne placeret på zig-zag maner i de smallere fjorde. I visse fjorde, hvor undersøgelserne nærmest havde karakter af rekognoscering, blev flysporene placerede enten i midten af fjorden eller langs siderne (Fig. 1).

Resultater

Beregninger af sæltætheder og bestandsstørrelser med tilhørende usikkerheder (udtrykt som standardfejlen; standard error =SE) blev foretaget som beskrevet i Stirling et al. (1982). Resultaterne fremgår af Tabel 3, (nordlige og sydlige del). Sæltæthederne i de forskellige undersøgelsesområder er vist i Figur 3.

Kong Oscars Fjord og dennes østlige indløb - kaldet Davy Sund - blev undersøgt d. 7. og 11. juni. Sæltæthederne i Kong Oscars Fjords jævne fastis beregnedes til hhv. 1.17 (SE=0.28) og 0.94 sæl/km² (SE=0.15) under første og anden optælling. I Davy Sund, der var dækket af tæt og opskruet drivis, var sæltæthederne lavere, nemlig 0.77 (SE=0.23) og 0.81 sæl/km² (SE=0.12) under hhv. første og anden flyvning.

Scoresby Sund-Hall Bredning blev undersøgt d. 8. og 13. juni. Den første optælling viste en gennemsnitlig sæltæthed på 1.81 sæl/km² (SE=0.14), mens der under anden optælling var en sæltæthed på 2.20 sæl/km² (SE=0.16).

Begge overflyvninger viste laveste sæltætheder i Scoresby Sunds

vestlige del (dvs. i Hall Bredning) og højeste tætheder i fjordens midterste del. Tæthederne i fjordmundingen lå midt imellem disse værdier.

Sæltætheden i Scoresby Sund-Hall Bredning var omkring dobbelt så høj og signifikant højere end sæltætheden i Kong Oscars Fjord området. Denne forskel skyldes antageligt, at Scoresby Sund generelt er mere produktiv i biologisk forstand end Kong Oscars Fjord, uden at disse forhold dog er godt belyste.

Rekognosceringer i de indre dele af Scoresby Sund fjord-kompleks (dvs. i Gåsefjord, Føn fjord, Vestfjord, Rødefjord, Harefjord, Rypefjord og Ø-fjord) antydede, at der i disse dele var en gennemsnitlig sæltæthed på omkring 1.89 sæl/km^2 , hvilket er på samme niveau som fundet i Scoresby Sund-Hall Bredning. I de meget dybe Nordvestfjord og Flyverfjord₂ var tæthederne betragteligt lavere, nemlig hhv. 0.45 og 0.31 sæl/km^2 .

Sæltæthederne, som blev fundet i dette studium adskiller sig ikke nævneværdigt fra sæltætheder der er rapporteret fra lignende biotoper i andre dele af Arktis (se til sammenligning Tabel 9).

I slutningen af rapporten gives der, med basis i de erfaringer som blev høstet under dette studium, en række anbefalinger for, hvordan fremtidige flyundersøgelser af ringsæl bør tilrettelægges og gennemføres i disse områder. Der er især grund til at fremhæve vigtigheden af, at der i udvalgte områder foretages kontinuerte optællinger fra land samtidig med flyoptællingerne. Derved får man mulighed for at korrigere resultaterne af flyoptællinger, idet der fås oplysning om, hvor stor en del af sælerne, der befandt sig på isen under flyoptællingerne.

NAALISAALLUNI OQAATIGINNINNEQ

Tunulequtaasoq.

Nalunaarusiami saqqummiunneqarput natsit (Phoca hispida) Kong Oscars Fjord-imi - Ittoqqortoormiit eqqaanni (Tunumi) junimi 1984-imi kisinneqarsimanerat. Misissuisimanerni tamakkunani paasineqarallarsimasut siusinnerusukkut naannerusumik saqqummiunneqarsimapput uani: Born (1984 a & b).

Kalaallit Nunaanni Avatangiisinik Misissuisut aamma Aatsitassat Pillugit Aqutsiviup sulissutigisaannut atatillugu Kalaallit Nunaanni Avatangiisinik Misissuisut Jameson Land-imi Scoresby Sund-ip eqqaani 1984-imi junip 7-ianniit 13-iat ilanngullugu misissuisimapput Jameson Land-ip eqqaani kangerlunni imaanilu natsit timmisartumiit nal.ak. katillugit 30 1/2 misissorsimallugit.

Misissuinerni siunertarineqarsimavoq Jameson Land-ip eqqaani sikusartuni natsiit qanoq siaruaassimatiginerat paasiniarneqassalluni pingaartumik immikkoortukkuutaani assigiinngitsuni puisit qanoq eqimatigisarnerat aallunneqarluni (sikumi kvadratmeterimi ataatsimi puisit qanoq amerlatigisarnerat paasiniarneqarluni). Misissuinissat ima aqqissuunneqarsimapput Kong Oscars Fjord-imi aamma Scoresby Sund-imi sanilliussisoqarsinnaanissaq pingaartumik ajornannginnersoq paasiniarneqassalluni. Taamaattumik misissorneqarniartut taakku marluk sukumiisumik marloriarlugit timmisartumik qulaavaaneqartarsimapput.

Tamaani uumasuusut natsiit timmisartumiit kisinniarneqarneranni pissutaasimavoq puisit taanna ukuiunerani kangerlunni sikusartuni aalaakkaasumik uumasuusarmat. Upernaakkut aprilimiit sikuq julip qiteqqunnerata missaani asiulernissaanut natsiit

sikumut gallortarput amerligaluttuinnarlutik qassimallutik gasuersaartarlutik katattarlutillu. Taamaattumik ukiup taamaalinerani puisit taakku sikumi aalaakkaagallartumi erseqgittarput amerlanertigut ataasiakkaarlutik kikkulermik killingani qassimasarlutik.

Taamaattumik naatsorsuutigineqarsimavoq natsiit sikup asiulinnginnerani timmisartumiit kisinneqarnerisigut erseqqikanersumik takussutissaqartoqarsinnaanera puisit qanoq amerlatiginerannik aammalu immikkoortukkuutaani puisit qanoq eqimassuseqartarnermikkut assigiinnegequteqartarneri. Akerlianilli misissuiffigineqartuni sumiikkaluartuniluunniit puisit tamakerlugit sukkulluunniit aqqarsimasassammat. Taamaammat nalunaarusiami qanoq eqimassuseqartarnerinik kisitsisit missingiussat ikinnerpaajuffissaattut naatsorsuunnegassapput uumasut takuneqarsinnaanngitsut qanorpiag amerlassuseqarneri iluarsii-viusimanatik.

Qanoq periaaseqarsimaneq

Kangerluit imarlu misissuiffigineqartut 18.500 km^2 miss. anner-tussuseqarsimapput, annersaat aalaakkaasumik sikusimasartut ukioq ataaseq atasartumik (figut 1 aamma 2). Misissuinerni tamakkua ilaat agguaqatigiissillugu 4% miss. misissuiviusimavoq.

Timmisartog atornegartog suluusaqarpoq marlunnik motorilik (Partenavia PN 68) Litton 3000 Omega-mik sumiissusersiuserneqarsimasog. 150 meterit qutsissigisukkut timmisartorneqartarpoq sukkassuseralugu 220 km/t (120 knob miss.). Timmisartorne-rit tamarmik pisarput ullup qeqqaniit ualip ingerlanerani, tassa allaniillu paasissutissat naapertorlugit puisit amerlanerit qassimaniarfiata nalaani.

Kisitsinerni periaaseq "strip-census" najoqqutarineqarsimavoq; tassa imaappog timmisartumiit aalajangersimalluinnartumik unga-sissuseqartut tamarmik nalunaarsorneqartarlutik. Timmisartumiit

illugiinnut 200 meterinik silissusilinniittut tamaasa nalunaarsortarpagut (tassa nalunaarsuiffiup silissusia = 400 m).

Kong Oscars Fjord-imi aamma Scoresby Sund-imi marloriarluni sukumiisumik timmisartorneqartarpoq misissorneqartut gulaavaasat kangianiit kitaanut sanileriiaartarlutik. Kangerluit ilaanni timmisartornerup alapernaarsuinertungajak pissuseqarfigisaa ni gulaavaaneqartarput kangerluup qeqqa imaluunniit kangerluup sinai (fig. 1).

Paasineqarsimasut

Puisit qanoq eqimassuseqarnerinik qanorlu amerlatiginerinek naatsorsuinerit ilanngutereerlugu nalornisoortissaasinnaasoq (nalunaarneqartartoq =SE) siornagut ingerlanneqareersimapput allaatigineqarsimallutillu Stirling-imit ilaanilu (1982). Misisuineri paasineqarsimasut Tabel 3-mi takuneqarsinnaapput, (avannaatungaani kujataatungaani). Misissuiffiusuni assigiingitsuni puisit qanoq eqimassuseqarneri Figur 3-mi takuneqarsinnaapput.

Kong Oscars Fjord taassumalu aniggua kangilleq - taaguuteqartoq Davy Sund - junip 7-ianni aamma 11-anni misissuiffigineqarsimapput. Kong Oscars Fjord-ip sikua manissumi aalaakkaasumi puisit eqimassusii missingerneqarsimapput siullermeernermi 1.17 (SE=0.28) kingullermeernermilu 0.94 (SE=0.15), tassa km²-imi Davy Sund-imi sikorsuarnik eqimasunik torrusimasunik milikarneqarsimasumi puisit akuttunerupput, tassa km²-imut siullermeernermi 0.77 (SE=0.23) aappassaaneernermilu 0.81 (SE=0.12).

Scoresby Sund-Hall Bredning junip 8-nni aamma 13-ianni misissuiffigineqarsimapput. Kisitsineri siullermi km²-imut agguqatigiissillugu eqimassuseqarsimapput 1.81 (SE=0.14) aappassaaneernermilu 2.20 (SE=0.16).

Timmisartornerni taakkunani marlunni Scoresby Sund-ip kippasisuani (tassa Hall Bredning-imi) puisit akuutunerusimapput kangerluullu qiterpasissuani akulikinnerullutik. Kangerluup paavani akulikissusii taakku akornanniipput.

Scoresby Sund-Hall Bredning-imi puisit eqimassusii Kong Oscars Fjord-imi eqqaanilu puisit eqimassusiinit marloriaataa missiliorlugu annertunerusimapput. Taama assigiinngissuteqarneq pisuteqarsinnaavoq Scoresby Sund Kong Oscars Fjord-imit ataatsimut isigalugu nerisassaqarnerummat, massa tamanna misissorluar-neqarsimanngikkaluartoq.

Scoresby Sund-ip kangerlussuata ilorpasinnerusortaani (tassa Gåsefjord-imi, Fønfjord-imi, Vestfjord-imi, Rødefjord-imi, Harefjord-imi, Rypefjord-imi aamma Ø-Fjord-imi) alapernaarsuinerni pasinarpoq taakkunani puisit km^2 -imut agguaqatigiissillugu 1.89 missaanniittut, tassa Scoresby Sund-Hall Bredning-imisut. Nordvestfjord-imi aamma Flyverfjord-imi qinngortoqisuni puisit akuttunerungaatsiarput, tassa km^2 -imut taaneqartumi siullermi 0.45 taaneqartumilu kingullermi 0.31.

Puisit taama eqimassuseqarnerinik misissuinerni taakkunani paasineqartut Issittumi allani uumasunik taakkuninnga puisit eqimassusiinik nalunaarusiaasarsimasunit allaassuteqangaanngillat (tamatumunnga sanilliullugu takuuk Tabel 8).

Misissuisimanermik tamatuminnga tunngaveqartumik nalunaarusiap naggataatungaani arlalinnik inassuteqartoqarpoq natsiit maanna misissorneqarfigisimasaanni siunissami timmisartumiit misissuisarnissat qanoq aqqissuunneqartariqarnerisut ingerlanneqartariaqarlutillu. Pingaartillugu oqaatigiumaneqarpoq misissuiffiginiarneqartuni timmissartumiit kisitsinerup nalaani aamma nunamiit misissuisoqartarnissaa. Taama periarfissaqalissaaq timmisartumiit kisinneqartut iluarsiivigineqartarnissaat, tassa paasinarsisartussaamat timmisartumiit kisitsinerup nalaani puisit ilaat qanoq amerlassuseqassangatinnartut aqqarsimanersut.

REFERENCER

- Bay, E., 1896. Hvirveldyr: p.1-58. I Den Østgrønlandske Expedition udført Aarene 1891-1892 under Ledelse af C. Ryder. Meddr Grønland 19: 272 pp.
- Born, E.W., 1983. Havpattedyr og havfugle i Scoresby Sund: fangst og forekomst. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland og Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser fra Danbiu ApS. (Biologiske Konsulenter): 112 pp.
- Born, E.W., 1984 a. Aerial surveys of ringed seals (Phoca hispida) in the Kong Oscars Fjord and Scoresby Sund area (East Greenland) in June 1984. A preliminary report, 10 July 1984. Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser: 16 pp.
- Born, E.W., 1984 b. Reactions of ringed seals (Phoca hispida) to a low-flying aircraft in the Scoresby Sund and Kong Oscars Fjord areas (East Greenland). A preliminary report, 9 July 1984. Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser: 4 pp.
- Burns, J.J. og S.J. Harbo Jr., 1972. An aerial census of ringed seals, northern coast of Alaska. Arctic 25: 279-290
- Caughley, G. og G.C. Grigg, 1981. Surveys of the distribution and density of kangaroos in the pastoral zone of South Australia, and their bearing on the feasibility of aerial survey in large and remote areas. Aust. Wildl. Res., 8: 1-11
- Cochran, W. G., 1963. Sampling Techniques. J. Wiley and Sons. New York, 2nd edn.: 413 pp
- Dietz, R., M.P. Heide-Jørgensen og E.W. Born, 1985. Havpattedyr i Østgrønland: en litteraturundersøgelse. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland og Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser fra Danbiu ApS. (Biologiske Konsulenter): 277 pp.
- Fedoseev, G.A., 1971. The distribution and numbers of seals on whelping and moulting patches in the Sea of Okhotsk, p. 135-158 I: K.K. Chapskii og E.S. Mil'chenko (red.). Research on marine mammals. Transl. Ser. 3185. Can. Fish. Mar. Ser. (ikke set).
- Finley, K.J., 1979. Haul-out behaviour and densities of ringed seals (Phoca hispida) in the Barrow Strait area, N.W.T. Can. J. Zool. 57(10): 1985-1997
- Finley, K.J., G.W. Miller, R.A. Davis og W.R. Koski, 1982. Status of the ringed seals (Phoca hispida) of the Baffin Bay pack ice. Unpubl. report by LGL Ltd. , Toronto, to Petro-Canada Exploration Inc., Calgary: 40 pp.
- Frost, K.J., J.J. Burns, J.R. Gilbert og L.F. Lowry, 1987. Long-term studies of ringed seal (Phoca hispida) distribution in Alaska. Abstract , p.24 I: Abstracts. Seventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, December 5-9, 1987, Miami, Florida USA: 88 pp.

- Heide-Jørgensen, M.P. og T. Harkonen, 1985. Sælundersøgelser i Kong Oscars Fjord 1985. Rapport til Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser og Råstofforvaltningen for Grønland fra Danbiu ApS. (Biologiske Konsulenter): 53 pp.
- Helle, E. 1980. Aerial census of ringed seals Pusa hispida basking on the ice of the Bothnian Bay, Baltic. *Holarc. Ecol.* 3: 183-189
- Jensen, P.M. og L.Ø. Knutsen, 1987. Distribution and abundance of ringed seals (Phoca hispida) in the Van Mijen and Van Keulen fiords, Svalbard, June-July 1986: p. 115-148 I: P. Prestrud og N.A. Øritsland. Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986, et ledd i konsekvensudretning av petroleumsvirksomhet på Svalbard. Nork Polarinstitut Rapportserie Nr. 34: 248 pp.
- Kampp, K., H. Meltofte og E.C. Mortensen, 1985. Søkonger i Scoresby Sund 1985. Rapport til Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser fra Zoologisk Museum, København: 60 pp.
- Kelly, B.P., L.T. Quakenbush og J.R. Rose, 1986. Ringed seal winter ecology and effects of noise disturbance. Final Report Contract No. NA81RAC00045, Institute of Marine Science, University of Alaska, Fairbanks: 85 pp
- Kingsley, M.C.S., 1984. The abundance of ringed seals in the Beaufort Sea and Amundsen Gulf, 1983. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1778: 8 pp.
- Kingsley, M.C.S. og G.E.J. Smith, 1981. Analysis of data arising from systematic transect surveys, p. 40-48 I: Symposium on Census and Inventory Methods for Populations and Habitats, 10 April 1980, Banff, Alberta. F.L. Miller og A Gunn (red.). Proceedings of Northwest Section, The Wildlife Society. Contribution No. 217.
- Larsen, F., 1983. Distribution of marine mammals in the Scoresby Sund area, off Liverpool Land and in Kong Oscars Fjord in September 1983. Rapport fra Grønlands Fiskeriundersøgelser.
- Larsen, F., 1985. Flytælling af havpattedyr i fjord-og havområderne omkring Jameson Land september 1984. Grønlands Fiskeri-og Miljøundersøgelser: 8 pp. + 7 figurer.
- McLaren, I.A., 1958. The biology of the ringed seal (Phoca hispida Schreber) in the eastern Canadian Arctic. *Fish. Res. Board. Can. Bull.* 118: 97 pp.
- McLaren, I.A., 1966. Analysis of an aerial census of ringed seals. *J. Fish. Res. Board. Can.* 23 (5): 769-773.
- Miller, G.W., R.A. Davis og K.J. Finley, 1982. Ringed seals in the Baffin Bay region: habitat use, population dynamics and harvest levels. Unpubl. Report by LGL Ltd., Toronto, for Arctic Pilot Project, Calgary: 93 pp.
- Pedersen, A., 1926. Beiträge zur Kenntnis der Säugetier-und Vogelfauna der Ostküste Grönlands. *Meddr Grønland* 68(3): 149-249

- - , 1931. Fortgesetzte Beiträge zur Kenntnis der Säugetier- und Vogelfauna der Ostküste Grönlands. Ergebnisse einer zweijährigen zoologischen Untersuchungsreise im Ostgrönland. Meddr Grønland 77(3): 344-506
- Smith, T.G., 1973 a. Censusing and estimating the size of ringed seal population. Fish. Res. Board. Can. Tech. Rep. 427: 18 pp.
- Smith, T.G., 1973 b. Population dynamics of the ringed seal in the Canadian eastern Arctic. Fish. Res. Board. Can. Bull. 181: 55 pp.
- Smith, T.G. og M.O. Hamill, 1981. Ecology of ringed seal, Phoca hispida, in its fast ice breeding habitat. Can. J. Zool. 59:966-981
- Stirling, I., W.R. Archibald og D. DeMaster, 1977. Distribution and abundance of seals in the eastern Beaufort Sea. J. Fish. Res. Board Can. 34: 976-988
- Stirling, M.C.S., M. Kingsley og W. Calvert, 1982. The distribution and abundance of seals in the eastern Beaufort Sea, 1974-79. Canadian Wildlife Service Occasional Paper 47: 1-23

