

# KUNNSKAPSSTATUS FOR ISBJØRN VED SVALBARD

OG FRAMTIDIGE BEHOV FOR KARTLEGGING,  
OVERVÅKING OG FORSKNING

Øystein Wiig, Andrew E. Derocher, Ian Gjertz og Jon Ove Scheie



MEDDELELSER Nr. 160

Tromsø 2000





MEDDELELSER NR. 160

Øystein Wiig, Andrew E. Derocher, Ian Gjertz og Jon Ove Scheie

# **Kunnskapsstatus for isbjørn ved Svalbard**

og framtidige behov for kartlegging, overvåking og forskning

*Norsk Polarinstitut er Norges sentrale statsinstitusjon for kartlegging, miljøovervåking og forvaltningsrettet forskning i Arktis og Antarktis. Instituttet er faglig og strategisk rådgiver og utreder i miljøvernsaker i disse områdene og har forvaltningsmyndighet i norsk del av Antarktis.*

Norsk Polarinstitut  
2000

Adresser:

Øystein Wiig  
Zoologisk museum  
Universitetet i Oslo  
Sars gt. 1  
0562 Oslo  
*oystein.wiig@toyen.uio.no*

Andrew E. Derocher  
Norsk Polarinstitut  
Polarmiljøsenteret  
9296 Tromsø  
*andrew.derocher@npolar.no*

Ian Gjertz  
Norsk Polarinstitut  
c/o Zoologisk museum  
Universitetet i Oslo  
Sars gt. 1  
0562 Oslo  
*i.l.b.gjertz@toyen.uio.no*

Jon Ove Scheie  
Sysselmannen på Svalbard  
9170 Longyearbyen

© Norsk Polarinstitut, Polarmiljøsenteret, N-9296 Tromsø  
[www.npolar.no](http://www.npolar.no)

---

Tekst- og bilderedaktør:	Dag Rydmark/Gunn Sissel Jaklin
Design/layout:	Jan Roald/Lundblad Grafisk as
Forsidefoto:	Hinrich Bäseman
Baksidefoto:	Sebastian Gerland
Trykk:	Mars 2000, Lundblad Grafisk AS
ISBN:	82-7666-160-2

---

# INNHold

<b>FORORD</b>	6	10	<b>FOURENSNING - KLOERTE HYDROKARBONER</b>	20
1	INNLEDNING	7	10.1 Kunnskapsstatus	20
2	VERNESTATUS	9	10.2 Forskningsbehov	23
3	UTBREDELSE OG VANDRING	10	11	RADIOAKTIV FORURENSNING 23
3.1	Kunnskapsstatus	10	11.1 Kunnskapsstatus	23
3.2	Forskningsbehov	12	11.2 Forskningsbehov	23
4	LOKALE VANDRINGER OG FOREKOMSTER	13	12	OLJEUTVINNING 23
4.1	Kunnskapsstatus	13	12.1 Kunnskapsstatus	23
4.2	Forskningsbehov	14	12.2 Forskningsbehov	24
5	BESTANDSSTØRRELSE	15	13	GLOBAL OPPVARMING 24
5.1	Kunnskapsstatus	15	13.1 Kunnskapsstatus	24
5.2	Forskningsbehov	15	13.2 Forskningsbehov	24
6	HIOMRÅDER	16	14	KONFLIKTER BJØRN - MENNESKER 25
6.1	Kunnskapsstatus	16	14.1 Kunnskapsstatus	25
6.2	Forskningsbehov	16	14.2 Forskningsbehov	25
7	REPRODUKSJON	18	15	OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER 25
7.1	KUNNSKAPSSTATUS	18	15.1	Overvåkingsprogram i utvalgte områder 28
7.2	Forskningsbehov	18	16	LITTERATUR 30
8	OVERLEVELSE	19	APPENDIX - LISTE OVER NORSKE ISBJØRNPUBLIKASJONER 1986-1998	31
8.1	Kunnskapsstatus	19		
8.2	Forskningsbehov	19		
9	NÆRING	19		
9.1	Kunnskapsstatus	19		
9.2	Forskningsbehov	20		

# Forord

Norsk Polarinstitutt fikk i 1997 i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning å utarbeide en kunnskapsstatusrapport for isbjørn ved Svalbard. Dette oppdraget ble besvart høsten 1997, og denne utgivelsen i Norsk Polarinstitutts Meddelelsesserie er i oppdatert form pr. desember 1999.

Norske miljøforvaltningsmyndigheter har mange ambisiøse målsettinger og forpliktelser å forholde seg til når det gjelder forvaltning av isbjørn. Den internasjonale isbjørnavtalen fra 1973 er en av meget få eksisterende internasjonale avtaler om miljøvern i Arktis. I tillegg er isbjørn oppført i vedlegg 2 i Bern-konvensjonen (Konvensjonen om vern av ville planter og dyr og deres naturlige leveområder) og i liste 2 i Washington-konvensjonen (CITES eller Konvensjonen om internasjonal handel med truede dyre- og plantearter). Svalbardtraktaten gir også strenge føringer for forvaltningen av naturmiljøet på Svalbard. En av de nasjonale målsettingene for forvaltningen av miljøet i polarområdene er å overvåke bestandsstatus for "arter som i dag regnes som truet eller på annen måte negativt påvirket av arealbruk, høsting og/eller forurensning" (Miljøverndepartementets resultatområde 8, resultatmål 2). Det finnes i dag ingen billig måte å oppfylle de målsettinger og forpliktelser Norge har når det gjelder forvaltning av isbjørnbestanden ved Svalbard.

Lønø (1970) og Larsen (1986) har tidligere beskrevet status for viten om Svalbardbestanden. Denne rapporten tar sitt utgangspunkt i disse arbeidene og presenterer resultater fra arbeid som er utført etter 1986. Rapporten er derfor ment å gi en status for kunnskap om isbjørnbestanden ved Svalbard i dag. I tillegg blir det også pekt på hvilken kunnskap som synes å mangle, og som det bør legges vekt på i fremtidig forskning. Til slutt fremmes forslag til enkelte relevante forskningsprosjekter.

Rapporten har en enkel oppdeling hvor hvert tema er inndelt i kunnskapsstatus og forskningsbehov. Dette illustrerer formålet med rapporten som er å gi anslag og fokus for framtidig forskning, overvåking og kartlegging av isbjørn.

Oppdatering av den endelige versjonen har vært foretatt av Øystein Wiig og Andy Derocher. Norsk Polarinstitutts forvaltningsavdeling ved Dag Vongraven har hatt ansvaret for bearbeiding og trykking.

Tromsø  
Mars 2000

# 1 INNLEDNING

I 1973 ble den internasjonale avtalen om vern av isbjørn og dens leveområder undertegnet i Oslo. I avtalens artikkel II heter det: «Hver kontraherende part skal treffe egnede tiltak for å beskytte de økosystemer som isbjørnen er en del av, idet spesiell oppmerksomhet vies isbjørnens livsmiljø så som hi- og næringsområder og trekkvaner, og skal, på basis av de best foreliggende vitenskapelige data, forvalte isbjørnbestander på en måte som er god ut fra bevaringshensyn».

I følge avtalen har Norge forpliktet seg til å drive forskning på isbjørn. I Artikkel VII heter det bl.a.: «De kontraherende parter skal drive forskningsprogrammer angående isbjørn, særlig forskning i tilknytning til bevaring og forvaltning av arten». Isbjørnforskningen i Norge har vært tillagt Norsk Polarinstitut (NP).

Isbjørnbestanden ved Svalbard er unik fordi

- den er den eneste isbjørnbestanden som ikke beskattes
- den har fram til i dag vært sett på som en av de minst påvirkede rovdyrbestander i verden

I lys av dette har det vært grunn til å anta at isbjørnbestanden ved Svalbard har en tilnærmet naturlig utbredelse og at den reguleres av naturlige faktorer. Et legitimt spørsmål er derfor om det kan forsvares å bruke store ressurser på fortsatt kunnskapsinnsamling om og overvåking av en slik art?

Flere momenter taler for at vi fremdeles må bruke ressurser på isbjørn. For det første har ny kunnskap gitt grunn til bekymring for effektene av langtransportert forurensning. Isbjørnen har spekk som hovednæringskilde og er dermed utsatt for eksponering for fettløselige forureningsstoffer, som f.eks. PCB. Som toppredator har den derfor verdi som indikator for denne typen forurensning. For det andre har isbjørn verdi som indikator for klimaendringer pga. sin avhengighet av havis som habitat. For det tredje er det fremdeles usikkerhet knyttet til Svalbardbestandens utbredelse og status. Og endelig har Norge store forpliktelser når det gjelder forvaltning av isbjørnbestanden i norske områder i forhold til de internasjonale avtaler og konvensjoner vi har ratifisert. Ikke minst er

Svalbardbestanden svært viktig som referanse for forvaltning av øvrige bestander av isbjørn, og for den del andre store rovdyr med biologiske likhetstrekk.

De viktigste bestandsparametere en må kjenne til for å forvalte den norske isbjørnbestanden ifølge de retningslinjer isbjørnavtalen trekker opp er: utbredelse, bestandsstørrelse, reproduksjons- og overlevelseshaster. Videre må man kjenne viktige hi-, nærings- og trekkområder.

Isbjørnbestanden ved Svalbard ble tidligere antatt å være en del av en bestand med utbredelse fra Øst-Grønland til Frans Josef Land og Novaja Semlja (se Fig. 1). Studier av isbjørnenes vandringer ved Svalbard utført i løpet av første halvdel av 1990-tallet viste at binnene stort sett holdt seg ved Svalbard. Få gikk til Grønland, mens flere gikk inn i russisk område og til Frans Josef Land og Novaja Semlja. Det var imidlertid en klar tendens til at de gikk tilbake til Svalbard for å pare seg og få unger. På bakgrunn av dette ble det antatt å være en egen Svalbardbestand (Wiig 1995a). Studier av vandringsmønstre utført de seneste år ved Hopen, i Barentshavet og ved Frans Josef Land/Novaja Semlja viser imidlertid mer overlapp mellom "russiske" og "norske" bjørner i Barentshavet. Et studium av genetiske forskjeller mellom verdens bestander av isbjørn viser likeledes liten forskjell mellom Øst-Grønland/Svalbard og Frans Josef Land/Novaja Semlja (Paetkau *et al.*, 1999).

Isbjørnbestanden ved Svalbard har en spesiell status på verdensbasis fordi den er totalfredet i dette området og er lett tilgjengelig for forskning. Bestandene i russiske områder er fredet, bortsett fra Chukchi-/Beringbestanden som det jaktes på i Alaska. Vi har sterke indikasjoner på at det foregår omfattende krypskyting av isbjørn i Russland. Russland samarbeider nå med USA for å åpne for fangst på Chukchi-/Beringbestanden også i russiske områder. I tillegg er det kommet forslag fra lokale myndigheter i Arkhangelsk om å åpne for jakt på bestanden i Barentshavet. På Grønland, i Canada og Alaska fanges det til sammen omtrent ett tusen isbjørn i året (Derocher *et al.* 1998).

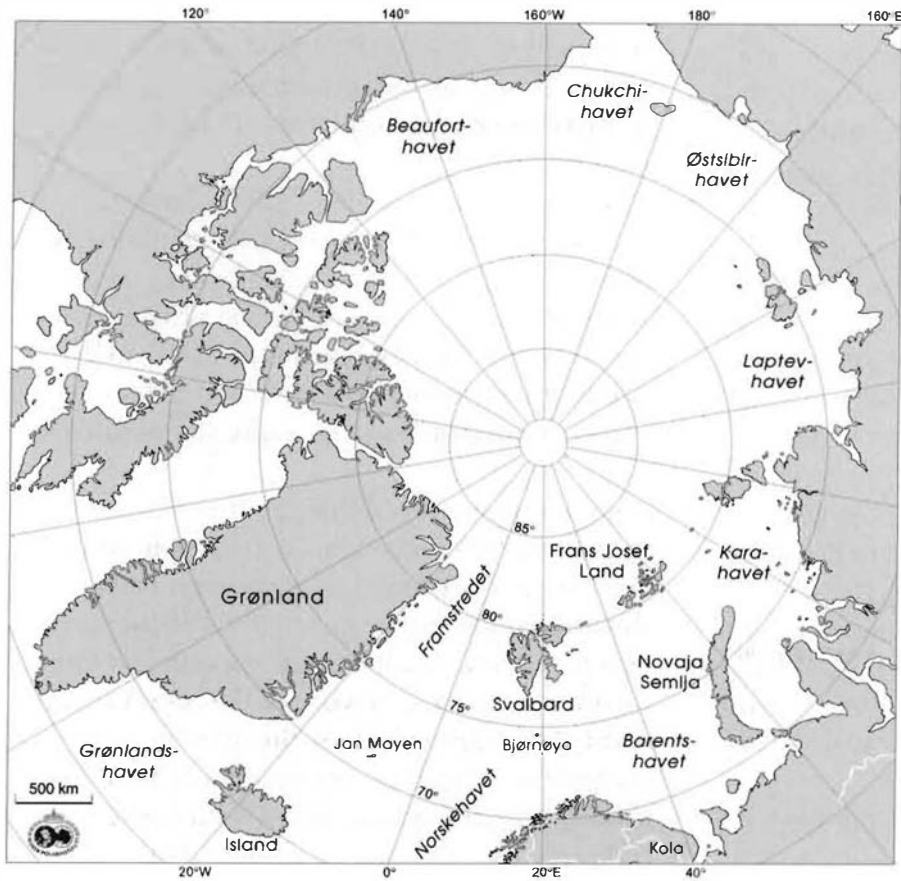


Fig. 1 Oversiktskart over området Grønland, Svalbard og nordlige russiske havområder fra Novaja Semlja til Chukchi-havet.



Fig. 2 Kart over Svalbard uten Bjørnøya.



Med ujevne mellomrom dukker det opp krav om å starte fangst av isbjørn ved Svalbard. Dette kom igjen i fokus i forbindelse med to tilfeller i 1995 der bjørn drepte mennesker. Våren 1995 ble det observert mange isbjørn ved Longyearbyen. Det er naturlig å stille spørsmålet om dette har sammenheng med at bestanden av isbjørn har økt.

Nyere undersøkelser har vist at isbjørnene ved Svalbard inneholder høyere konsentrasjoner av miljøgifter enn isbjørn i andre deler av Arktis (Norstrom *et al.* 1998). Konsentrasjonene av PCB er så høye at man frykter det kan ha negative effekter på formeringsevne og overlevelse. De høye nivåene skyldes langtransportert forurensning gjennom luft fra Amerika, Europa, Afrika og Asia, og via Polhavet fra de store russiske elvene langs kysten av Sibir. Isbjørn har høy levealder og kan ha blitt utsatt for radioaktiv stråling i forbindelse med atomprøvesprengningene på Novaja Semlja i perioden 1955-1990.

## 2 VERNESTATUS

I 1963 tok den amerikanske regjering initiativet til en konferanse om isbjørnens fremtid. Det ble her dannet en gruppe av isbjørnspesialister fra de fem arktiske nasjonene USA, Danmark, Canada, Sovjet og Norge, som noen år senere sluttet seg til Den Internasjonale Miljøvernorganisasjonen IUCN. Hensikten med denne gruppen var å utveksle informasjon om forskning og forvaltning for å sikre isbjørnens fremtid. Arbeidet i gruppen førte til en internasjonal avtale om vern av isbjørn som ble undertegnet i Oslo i 1973 (St. prp. nr. 6 1974-75). I følge avtalen ble isbjørnen og dens leveområder fredet, og landene forpliktet seg til å drive forskning på arten (ref. Isbjørnavtalens artikler 1, 2 og 7).

I prinsippet var nå isbjørnen fredet, men i praksis ikke. Avtalen gir unntak som tillater fangst for lokale befolkningsgrupper etter tradisjonelle metoder (Isbjørnavtalens Artikkel 3). Norske myndigheter tolket avtalen dit hen at jakt bare skulle drives av urbefolkningsgrupper. Da det ikke fantes på Svalbard, var isbjørnene i området fredet. Etter at fangsten på Svalbard stanset i 1973 steg bestanden raskt. Beregninger fra første halvdel av 1980-

tallet anslø en bestand rundt Svalbard på ca. 2.000 dyr (Larsen 1986). Totalbestanden i verden ble i 1998 anslått til å være mellom 20.000 og 30.000 isbjørn (Derocher *et al.* 1998).

I følge Isbjørnavtalen har landene forpliktet seg til også å verne isbjørnens leveområder. Dette er nok den del av avtalen som er dårligst fulgt opp. Ved Svalbard er viktige biotoper på land gitt vernestatus av forskjellig grad. De fleste ligger innenfor naturreservatene på Nordaust-Svalbard, Søraust-Svalbard, Kong Karls Land og innenfor et foreslått nytt naturreservat på Hopen. Innenfor territorialgrensen og utenfor verneområdene, dvs. hvor de generelle bestemmelsene i viltforskriften for Svalbard gjelder, er all virksomhet pålagt å ta hensyn til viltet og dets leveområder, og her finnes også hjemmel for å verne spesielle biotoper, dvs. områder med spesiell betydning for enkelte arter (Miljøverndepartementet 1996). Denne hjemmelen er foreløpig ikke brukt for å verne områder med spesiell betydning for isbjørn. Isbjørnens vandrings- og næringsområder i Barentshavet er imidlertid ikke vernet ut over det artsvern som viltloven gir i den økonomiske sonen.

I Russland har isbjørn vært fredet siden 1953. Det foregår imidlertid en utstrakt ulovlig fangst som de russiske myndigheter ikke klarer å kontrollere (Belikov 1995). Russland samarbeider nå med USA for å åpne for fangst på fellesbestanden i Beringstredet. Det arbeides også for å starte lovlig isbjørnfangst igjen på bestanden i Barentshavet (Belikov pers. medd.). I Grønland, Canada og USA (Alaska) fortsetter den tradisjonelle fangsten. Årlig fanges det nå til sammen mellom 800 og 1.000 isbjørn i disse områdene. Det er ikke krav til noen etnisk tilhørighet for fangstmenn på Grønland og i Canada. I Canada er det tillatt med safarijakt der de lokale fangstmenn deltar som guider. På Grønland er jakten ikke kvotebegrenset, men man regulerer hvem som får lov å drive fangst. Fangstmenn her har hittil ikke vært pålagt å rapportere fangsten, så man har ikke full oversikt over hvor mange isbjørn som blir fanget årlig. I Canada fastsettes kvoter for hver bestand i samråd med representanter for de lokale jegerne. Totalkvotene har økt betydelig de siste 15 år, og i noen av bestandene har jakten vært større enn den beregnede

bæreevne (Wiig *et al.* 1995). Alle dyr som tas må registreres. I Alaska tillater US Marine Mammal Protection Act fangst så lenge bestanden ikke er definert som truet. Det er innført frivillige kvoter, og alle dyr som tas må registreres og merkes. Det er imidlertid ingen hjemmel for straff hvis kvotene overskrides. For ytterligere informasjon se Derocher *et al.* (1998).

### 3 UTBREDELSE OG VANDRING

#### 3.1 Kunnskapsstatus

Lønø (1970) vurderte utbredelsen til isbjørnbestanden ved Svalbard og konkluderte at han ikke hadde funnet noen bevis for at det var en lokal bestand ved Svalbard. Han fremførte imidlertid argumenter for at det likevel kunne være en lokal bestand.

Basert på observasjoner fra fly og båt, merke-gjenfangst-data og analyse av fangstdata, konkluderte Larsen (1986) at isbjørnbestanden ved Svalbard var relativt avgrenset innenfor den syd-

lige isgrense og omtrentlig 82°N. Det ble antatt å være en forbindelse mellom bjørner ved Svalbard, Nordøst-Grønland og Sydvest-Grønland. Bjørn i fjordene på Øst-Grønland ble regnet som en egen bestand mens bjørner lengre ut i drivisen var del av en fellesbestand. Den østlige del av Svalbardbestanden ble antatt å inkludere Frans Josef Land og muligens Novaja Semlja. Mangel på data gjorde det imidlertid vanskelig å fastsette den østlige utbredelse, men den ble foreslått å være omkring 70° Ø i Karahavet.

Wiig (1995a) studerte utbredelse og vandringsmønster til isbjørn ved Svalbard ved hjelp av merke-gjenfangst og satellittelemetri i perioden 1988-1994. I alt ble 172 bjørn merket, de fleste i de sydlige og sydøstlige deler av Svalbard. Vandringerne til tre av disse binnene er vist på Fig. 3. I perioden 1966-1993 ble i alt 389 bjørn merket ved Svalbard, og bare to av disse ble rapportert gjenfanget på Grønland. I samme periode hadde grønlandske fangstmenn fanget

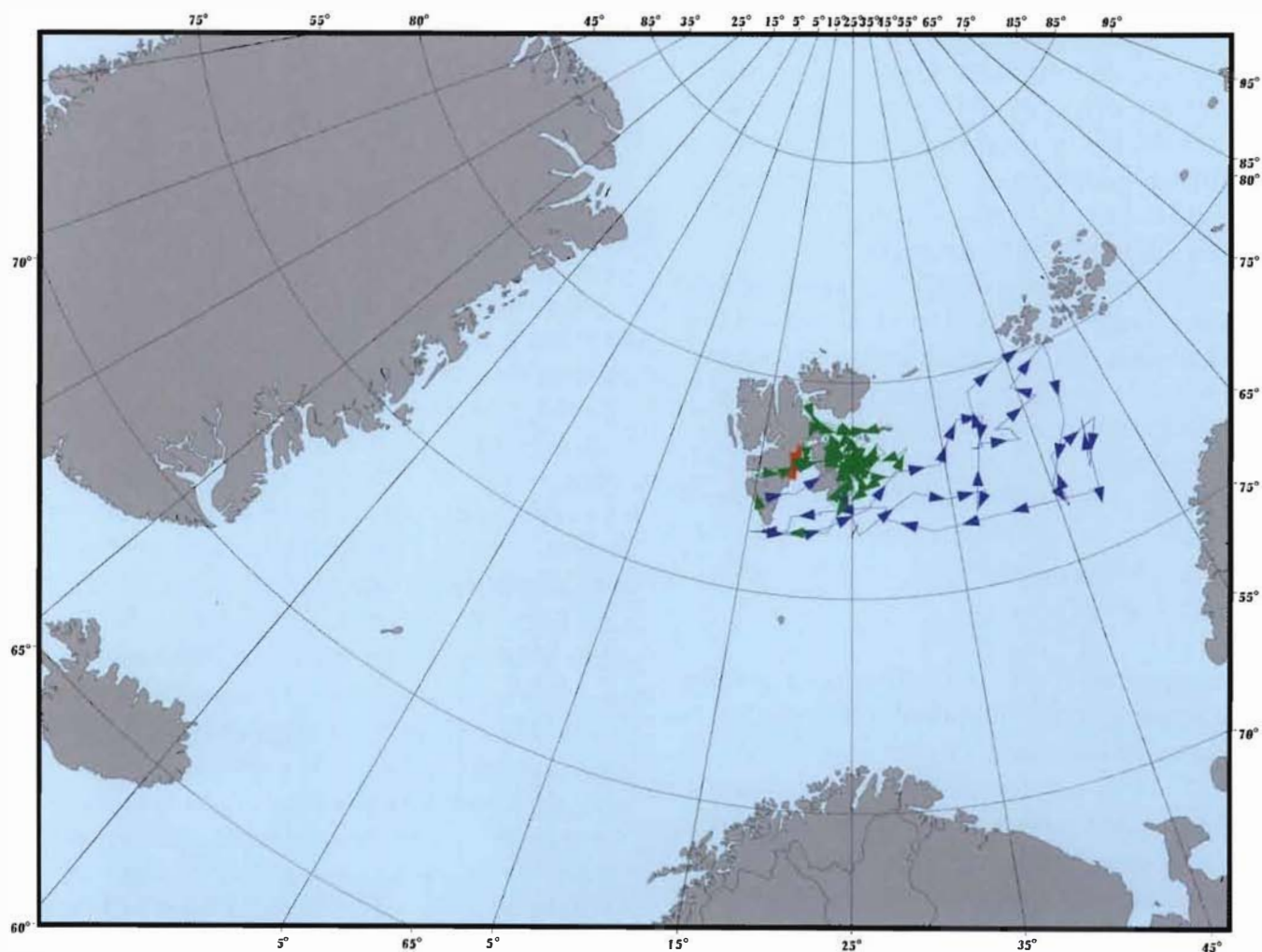


Fig. 3. Vandringer til tre isbjørner merket med satellittsendere i Storfjorden i perioden 1988-1994.

ca. 100 bjørn årlig. Trettiseks binner ble fulgt med satellittsendere i mer enn 330 dager. Tjuefem prosent av binnene hadde vært i russisk område, mens bare to av dem var i land på Frans Josef Land, og en på Novaja Semlja. Kun 5 prosent av totalt antall dager de ble fulgt, og 11 prosent av akkumulert tilbakelagt distanse hadde vært i russisk område, mens det resterende var i norsk område. Merkingene, som stort sett ble utført i et begrenset område av Svalbard, viste at utvekslingen av bjørn mellom Svalbard og Grønland var liten og at utvekslingen mellom Svalbard og Russland var større, men begrenset.

I 1994 - 1999 var isbjørnmerkingen konsentrert ved Hopen ( Fig. 2), og ca 50 binner ble merket med sendere. Disse binnene ser ut til å ha et noe mer nordøstlig vandringsmønster enn de som er merket tidligere. Vandringer til en av disse er vist på Fig. 4. Våren 1997 og 1998 ble til sammen tyve binner merket midt i Barentshavet. Deres vandringer var mellom Svalbard og Frans Josef

Land. Det er et generelt bilde at alle bjørner viser en tendens til å vende tilbake til de samme områdene etter 12 måneder (Mauritzen *et al.* 1999).

Studier av vandringsmønster har også blitt gjennomført i områder på begge sider av den antatte Svalbardbestanden. I 1993 og 1994 ble ti binner merket med sendere ved Nordøst-Grønland. Alle disse var relativt lokale (Born *et al.* 1997) og i alle fall vandret de ikke til Svalbard (Fig. 5). I mai 1995 ble i alt 20 binner merket med satellittsender på Frans Josef Land og Novaja Semlja. Også disse vandret ut i Barentshavet (Fig. 5). Det er påfallende at de ikke vandret helt inn på Svalbard. Det må også bemerkes at én bjørn nesten vandret til Norskekysten og én vandret til Grønland. Bearbeiding av dataene er imidlertid ennå ikke ferdig.

Tilsvarende satellittelemetri- og merke-gjenfangst-studier er utført i det meste av isbjørnens

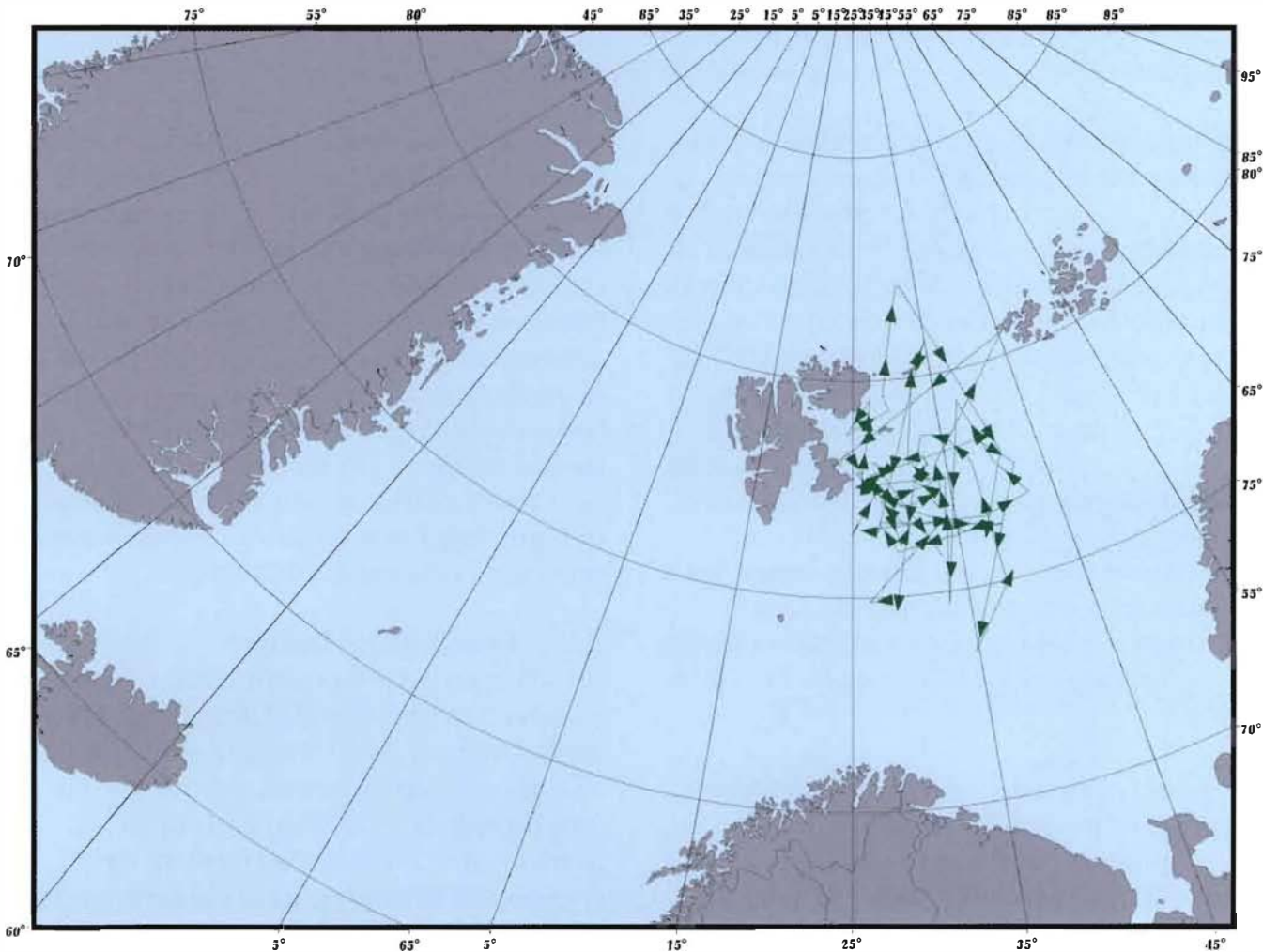


Fig. 4. Vandringer til en isbjørn merket med satellittsender ved Hopen i 1999.



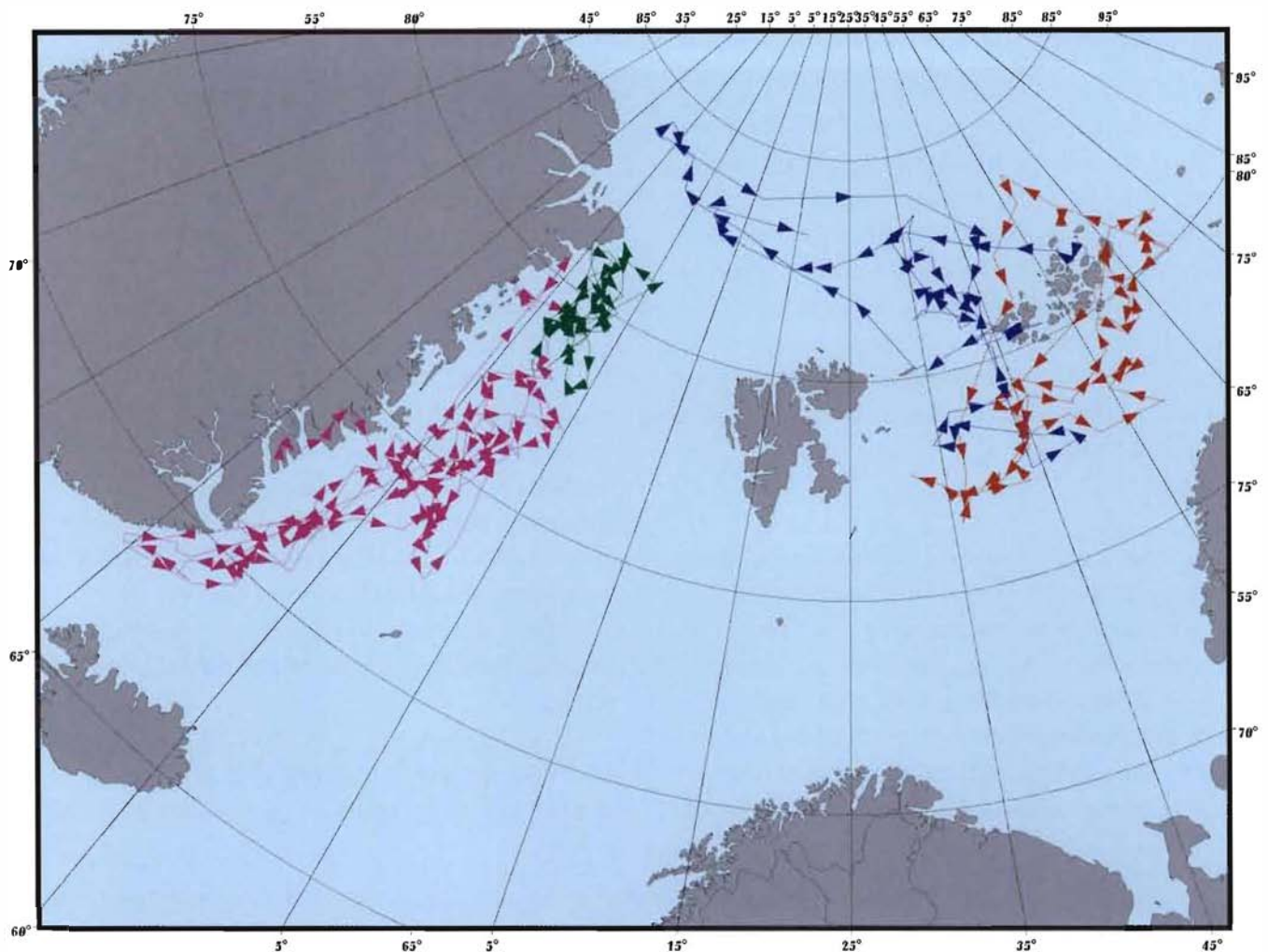


Fig. 5. Vandringer til fire isbjørner merket med satellittsendere i på Grønland og Frans Josef Land i perioden 1993-1995.

leveområder i Arktis. De fleste studier viser at bjørnene har høy grad av stedegenhet (Derrocher *et al.* 1998). Enkeltindivider kan imidlertid dra ut på lange vandringer. En binne som ble merket ved hiet i Alaska våren 1992 gikk direkte til Nordpolen og deretter til Grønland i løpet av ca. seks måneder (Durner & Amstrup 1995). En begrensning med studiene er at det hittil ikke har vært utviklet tilfredsstillende satellittsendere som er egnet til å feste på hanner. Følgelig er alle detaljerte satellittelemetrastudier basert på binner. Man vet derfor ikke i detalj om i hvilken grad hannene vandrer i de samme områdene som hunnene. Tradisjonelle merke-gjenfangst studier har imidlertid antydnet samme bevegelsesmønster for hanner og binner (Wiig 1995a).

Det finnes også andre metoder for å analysere avgrensning mellom bestander. I et internasjonalt prosjekt ble den genetiske struktur til verdens isbjørnbestander studert (Paetkau *et al.*, 1999). Det ble ikke funnet genetiske forskjeller mellom isbjørn fanget ved Svalbard og ved

Frans Josef Land/Novaja Semlja. Isbjørn fra Øst-Grønland skilte seg lite fra Svalbard og Frans Josef Land. Dette indikerer at det er en utveksling av bjørner mellom områdene som gjør at de genetiske forskjellene utviskes. Forvaltningen av bjørnene i disse områdene må derfor sees i sammenheng. Dette studiet viste også at det er en relativt nær kontakt mellom alle isbjørnbestander som grenser mot Polhavet, f. eks. også mellom bjørnene i Barentshavet og i det nordlige Canada, Alaska og Sibir. Dette kan forklares ved vandringer av bjørner over Polhavet som det er gitt et eksempel på ovenfor.

### 3.2 Forskningsbehov

For å få et mer representativt bilde av vandringsmønsteret til isbjørn ved Svalbard bør det også merkes binner i andre områder enn Storfjorden og Hopen. De områder som peker seg ut for slike prosjekter er nå Kong Karls Land, Nordaustlandet, den sydlige iskanten og Framstredet. Et prosjekt på Kong Karls Land ble startet i 1999 da fem binner ble merket med sendere.



Foto: Georg Bangjord, Norsk Polarinstitutt

Det er behov for å kjenne vandringsmønsteret til bjørn i tilstøtende områder til Svalbard. Satellittelemetrisprosjekter i Nordøst-Grønland og Frans Josef Land/Novaja Semlja er gjennomført. Det er nødvendig å vurdere om disse prosjektene bør videreføres. I tråd med dette ble til sammen 20 binner merket i Barentshavet i 1997 og 1998. En videreføring av disse prosjektene er usikker.

Det bør også gjennomføres merkeprosjekter nord for Svalbard. Det store utbyttet av fangsten som tidligere foregikk ved Svalbard kunne vært opprettholdt av en stadig immigrasjon av bjørn til Barentshavet fra nordligere områder.

Det er videre behov for å kjenne vandringsmønsteret til hanner bedre. Halsbåndet som benyttes med stort hell på binner kan ikke benyttes på hanner hvor halsen ofte er tykkere enn hodet. Dette gjør at hode/hals blir konisk av form og halsbånd faller av. Til nå har det vært eksperimentert med nye sendere beregnet på hanner, men uten suksess. For tiden pågår det tester i Canada av mindre sendere som blir festet i øret på hanner. Dette er en utprøving som vi bør følge opp i Norge.

## 4 LOKALE VANDRINGER OG FOREKOMSTER

### 4.1 Kunnskapsstatus

Lønø (1970) fant at forekomsten av isbjørn i Svalbardområdet først og fremst var avhengig av pakkisens utbredelse. I følge Larsen (1986) forflytter bjørnene seg sydvestover når isen i Barentshavet legger seg om vinteren. På Hopen finnes de fleste bjørnene fra oktober til april når det er is ved øya. Tidlig på vinteren er det et sydlig trekk av bjørn, og i mars/april ser det ut til at de kommer nordover igjen. Lenger sør, på Bjørnøya, som ligger helt i sydkanten av pakkisens utbredelse, blir de fleste bjørnene observert i februar og mars. I Hornsund viser data fra Larsen at det er en topp av observasjoner i januar-april, og ved Gråhuken så sent som mellom februar og juni. Månedlige flytellingene ved Svalbard fra mars til oktober 1966 og 1967 viste ingen variasjon i tetthet i forhold til is-typer. Det samme resultat fremkom fra sommertellingene fra båt i iskantsonen sør for 80°N i perioden 1967 til 1977 (Larsen 1986). Tellingene fra båt i 1980 indikerte at det var tre til fire ganger mer bjørn syd for 80°N enn lenger nord i juli og august (Larsen 1986). Tellingene i august/september 1999 viste imidlertid at det kan være mye bjørn også nord for 82°N. Utbredelsen er nok meget avhengig av isforholdene.

Det synes tydelig at iskanten i Barentshavet, spesielt om våren, er et område med et rikt dyreliv. Isbjørnene er også tiltrukket av dette fordi de finner mat her. Som et ledd i konsekvensutredninger for eventuell petroleumsvirksomhet i Barentshavet er det gjennomført flere undersøkelser for om mulig å få et mål på konsentrasjonen av bjørn i området. Wiig & Bakken (1990), Wiig (1995b) og Wiig & Derocher (1999) konkluderte at området i den ytterste iskant hadde en høy konsentrasjon av bjørn.

Det har tradisjonelt vært kjent at det har gått et trekk av isbjørn gjennom Hornsund fra vest til Storfjorden om våren (Larsen 1986). Dette trekket er studert i detalj av Hansson *et al.* (1988). Bjørnene kan oppholde seg i Hornsund, fra noen få dager til flere uker, før de går over i Storfjorden. Antall bjørn som trekker inn i området er avhengig av isforholdene på sydvestkysten av Spitsbergen. Når isen er borte kommer det få bjørner inn i fjorden. Hansson *et al.* (1988) konkluderte med at bjørnene oppholdt seg i Storfjorden inntil isen forsvant, og deretter trakk de nordover med isen.

Merkestudier har vist at det er mange bjørn i Storfjorden, spesielt langs østkysten av Spitsbergen. Detaljerte satellittdata om binnenes vandringsmønster viser at disse bjørnene har en tendens til å oppholde seg i Storfjordenområdet også om sommeren. Selv om mange av dem trekker nordover er det like mange som velger å være i isfrie områder. Både på østkysten av Spitsbergen og på Barentsøya er det flere ganger observert et stort antall bjørn fra helikopter om sommeren. Storfjordenområdet fremstår derfor som et viktig område for isbjørn hele året.

Også på Kong Karls Land har det vært observert store konsentrasjoner av bjørn om sommeren. Dette var spesielt tydelig i 1980 da i alt 97 bjørn ble sett i september, og i august 1984 hvor totalt

168 isbjørn ble observert. Begge disse årene var det lite is i området. Denne øygruppen huser om vinteren en stor mengde ynglehi (se kap. 6).

## 4.2 Forskningsbehov

Det er et fortsatt behov for å få mer detaljert kunnskap om isbjørnens tilknytning til spesielle områder. Dette gjelder først og fremst problematikken rundt den sørlige iskantsonen i Barentshavet. Vi kjenner fortsatt ikke tettheten til bjørn i dette området, og det er også uklart hvor bjørnene kommer fra. De fleste av binnene som er merket i Storfjordenområdet har ikke gått til iskanten om våren. Det er imidlertid en tendens til at bjørnene som nå er merket på Hopen og i Barentshavet har et mer sydøstlig bevegelsesmønster og ser ut til å oppholde seg delvis i iskanten.

Langs vestkysten av det sentrale Spitsbergen har det i de senere år vært observert et tilsynelatende økende antall isbjørn. En kan spesielt fremheve forekomsten av et stort antall bjørn ved Longyearbyen i 1995. I utgangspunktet tror vi at denne forekomsten skyldes isforholdene og ikke en ekstrem økning av bestanden. Det kan likevel være ønskelig å merke bjørn langs vestkysten av Spitsbergen for å øke kunnskapen om dette. Det er her folk bor og det er her det er mest menneskelig aktivitet. Økt kunnskap om bjørner i dette området vil kunne bidra til at man for fremtiden kan unngå alvorlige konfrontasjoner mellom mennesker og isbjørn.





Foto: Georg Bangjord, Norsk Polarinstitutt

## 5 BESTANDSSTØRRELSE

### 5.1 Kunnskapsstatus

Bestandsstørrelsen til isbjørn ved Svalbard ble estimert til 1.500-2.500 dyr i perioden 1968-1970 (Larsen 1986). Dette var basert på en bestand med utbredelse mellom Grønland og Novaja Semlja. Ved Svalbard alene ble det anslått å være ca. 1.000 dyr, basert på tellinger fra båt samt merke-gjenfangst data.

I perioden 1980-1983 ble bestanden estimert til 3.000-6.700 isbjørn i hele utbredelsesområdet mellom Grønland og Novaja Semlja. Bare ved Svalbard ble det anslått å være 1.700-2.000 dyr. Disse estimatene var basert på tellinger fra båt og fly samt tellinger av hi. Larsen (1986) betegnet anslagene som usikre fordi datagrunnlaget var begrenset. Tetthet av bjørn utregnet i et lite område måtte ekstrapoleres over det totale utbredelsesområdet til bestanden. I tillegg antok han at det kunne være en immigrasjon av bjørn fra andre områder som gjorde anslaget usikkert.

Det er ikke utført nye beregninger av totalbestanden av isbjørn ved Svalbard. Det er imidlertid utført beregninger i avgrensede områder. Hansson *et al.* (1988) utførte flytellingene av isbjørn i Storfjorden våren 1987 og kom fram til en tetthet av 0.99 voksen bjørn/100 km<sup>2</sup> og et

minimumsestimat på ca. 110 dyr. De antok videre at bestanden ikke var større enn 400 dyr. Et senere estimat basert på merkedata i perioden 1988-1993 ga ca. 220 binner i området (Wiig upubl.).

Det er også utført flytellingene ved iskanten i Barentshavet. Wiig & Bakken (1990) utførte stripetransekttellinger nær iskanten tidlig våren 1987 og fant tettheter opp til 16.4 bjørn/100 km<sup>2</sup>. Wiig (1995b) utførte linjetransekttellinger som viste store konsentrasjoner av bjørn i området i den ytterste iskant.

### 5.2 Forskningsbehov

Det er gjort mange forsøk på å telle isbjørn fra fly (Wiig & Derocher, 1999). Resultatene har for det meste vært brukt til å angi relative, og ikke absolutte tettheter. Ett av hovedproblemene ved å telle dyr fra fly er at mange blir oversett. Hvite dyr på hvit is er vanskelig å oppdage.

En annen metode er å fotografere store områder fra fly, og forsøke å telle bjørner fra foto. Lavigne & Øritsland (1974) viste at det er mulig å øke kontrasten mellom isbjørnen og isen ved å fotografere gjennom et filter som bare slipper gjennom de ultrafiolette deler av lysstrålene.

Dette gir svarte isbjørn på hvit bunn fordi det er forskjell på absorpsjon og refleksjonskarakteristikk for UV-stråler fra isbjørnpels og snø.

Derocher (1996) gjorde en vurdering av forskjellige metoder for estimering av bestandsstørrelse til isbjørn ved Svalbard. Både flytelling og merke-gjenfangst metoder har sine fordeler og ulemper. Merke-gjenfangst-metoden må gjennomføres som et flerårig prosjekt. Her må det årlig fanges 10-15 prosent av bestanden over flere år for å få et bestandsestimat med rimelig sikkerhetsmargin. Kostnaden til prosjektet er anslått til ca. 15 mill. kr. over fem år. Wiig & Derocher (1999) har oppsummert resultater fra tidligere flytelling av isbjørn ved Svalbard og presentert nye data fra transekttellinger utført i perioden 1986 til 1994. På bakgrunn av disse data og logistiske og økonomiske vurderinger, konkluderes det med at bruk av linjetransektmetoden synes å være den mest økonomiske og effektive metoden til å estimere isbjørnbestanden i Barentshavet. Et pilotprosjekt på linjetransekttellinger ble gjennomført i 1999. Et større prosjekt for estimering av størrelsen av isbjørnbestanden ved Svalbard er avhengig av egen finansiering.

## 6 HIOMRÅDER

### 6.1 Kunnskapsstatus

Lønø (1970) anga de østlige deler av Svalbard inkludert Hinlopenstretet, Nordaustlandet, Kvitøya, Kong Karls Land, Barentsøya, Edgeøya og østkysten av Spitsbergen nord for Agardhbukta som de viktigste hiområder for isbjørn på Svalbard (se fig. 2). Dette baserte han på opplysninger fra fangstmenn. Antallet bjørn i forskjellige områder fra år til år varierte med isforholdene. Kong Karls Land var det mest kjente av disse områdene. Kongsøya ble fredet alt i 1939 pga. områdets betydning for isbjørn.

I perioden fra 1972 til 1983 ble det gjennomført mer systematiske studier av hi på Svalbard, spesielt på Kong Karls Land (Larsen 1986). I det sistnevnte området økte antall observerte hi fra 29 i 1972 til 77 i 1980, men resultatene er basert på ulike metoder, og er ikke direkte sammenlignbare. Tettheten av hi i Bogen på Kongsøya var omtrent 12 pr. km<sup>2</sup>. Dette er det høyeste som er registrert i noe område av Arktis. I 1983 ble

det gjennomført tellinger på Barentsøya og Edgeøya hvor i alt 15 hi ble funnet. På bakgrunn av dette ble det antatt å være mellom 135 og 165 hi på Svalbard hver vinter på begynnelsen av 1980-tallet.

Hansson (1987) gjennomførte hitellinger på østkysten av Spitsbergen fra Sørkapp til Wichebukta og anslo antall hi i området til ca. 10. Dette viste at også Østkysten er et hiområde. I Hornsund blir det ofte registrert hi eller binner med nyfødte unger. Data fra binner merket med satellittsendere i Storfjorden bekrefter at det hvert år finnes mange hi på Spitsbergen. Binner merket i Storfjorden går tydeligvis ikke i hi på Kong Karls Land, men holder seg i Storfjordenområdet. Dette er overraskende fordi man antok at Kong Karls Land trakk til seg binner fra hele Svalbard. At Storfjordenbjørnene yngler andre steder enn Kong Karls Land kan skyldes at Svalbardbestanden er inndelt i flere undergrupper som yngler i hver sine områder.

Bjørnøya og Hopen har vært antatt å være lite viktige hiområder. Bare ett hi er kjent fra Bjørnøya og syv hi fra Hopen i perioden 1962 til 1980. Mannskapene på Hopen har også senere sett årsunger på øya. Merkeprosjektet på Hopen som startet våren 1994 har imidlertid gitt oss et helt annet bilde. I perioden 1994-1999 ble det observert mellom 3 og ca. 35 hi årlig på Hopen (Derocher & Wiig upubl.). Dette viser at Hopen i dag er et viktig hiområde for Svalbardbjørnene.

Fig. 6 viser en kartmessig sammenstilling av eksisterende kunnskap om lokalisering og tetthet av hiområder for isbjørn på Svalbard (etter Theisen & Brude 1998).

### 6.2 Forskningsbehov

Antall hi i et område ett år påvirkes antakelig av en rekke faktorer. Blant disse er isforhold og bestandsstørrelse. Observasjonene fra Kong Karls Land viste en stor variasjon fra år til år, men tendensen i antall hi var stigende (Larsen 1986). Dette ble tilskrevet en økning i bestanden. Antall hi i et område kan brukes som en indeks på bestandsutviklingen hvis andel fødende binner i bestanden er konstant, og hvis data om andre bestandsparametere, som ungeoverlevelse, er tilgjengelige. Det kan også være mulig å beregne total bestandsstørrelse ut fra



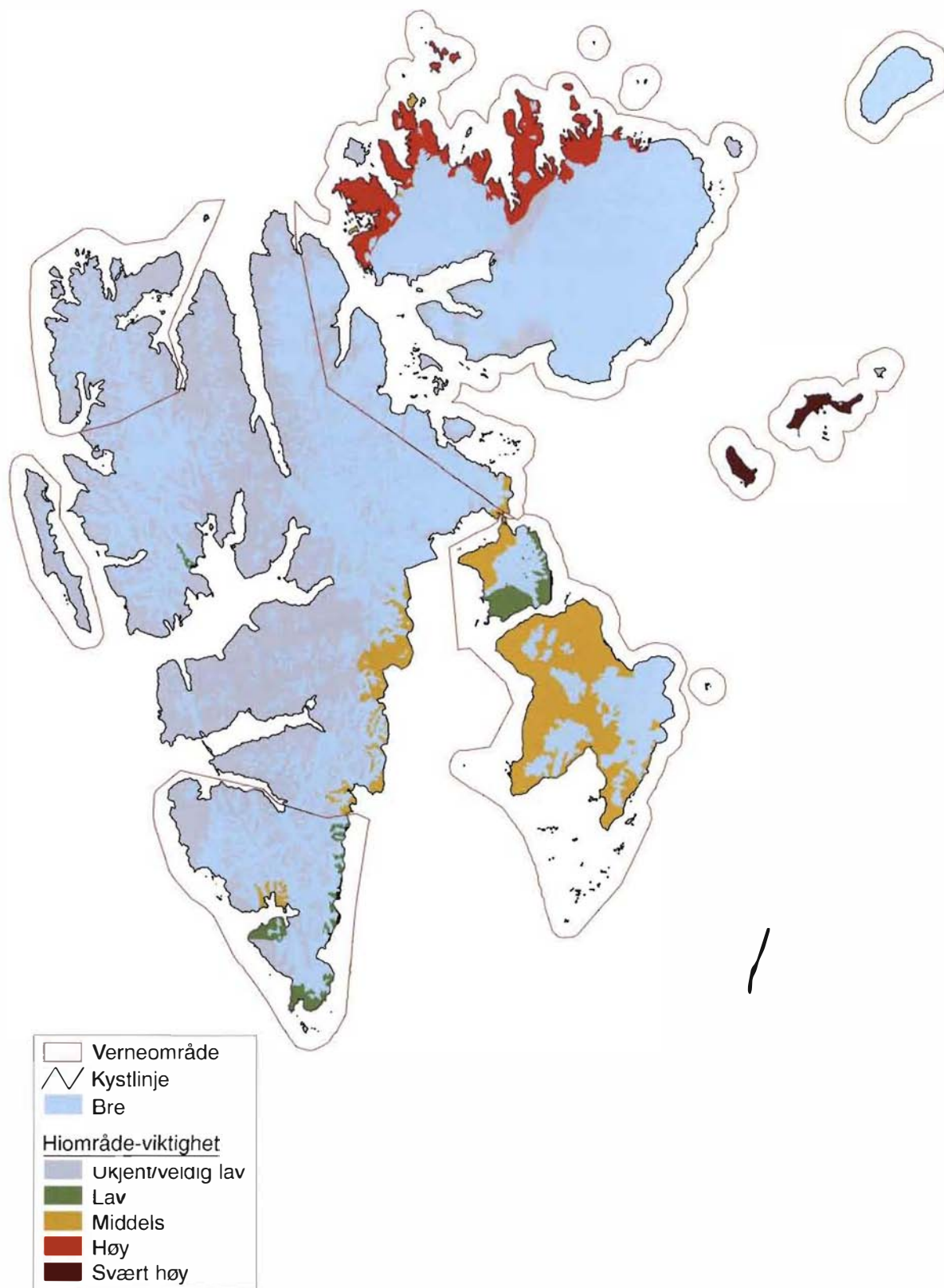


Fig. 6. Tetthet av hiområder på Svalbard uten Bjørnøya (etter Theisen & Brude 1998).

antall observerte ynglende binner. På denne bakgrunn kan det gjennomføres regelmessige tellinger i de viktigste hiområdene. Spesielt viktig er dette for Kong Karls Land som har en spesiell vernestatus som det viktigste ynglested for isbjørn på Svalbard, hvor det tidligere er gjennomført en serie med hitellinger. Med bakgrunn i de overraskende nye data fra Hopen kan det vurderes å undersøke andre mulige hiområder mer nøye.

Det bør undersøkes om andre metoder, som fjernmåling fra fly, kan benyttes til å oppdage hi. Slike undersøkelser vil forhåpentligvis kunne være mye mer effektive enn undersøkelser fra bakken ved hjelp av ski og snøscooter. En evaluering av bruken av hitellinger som overvåkingsmetode pågår for tiden i samarbeid mellom forskere fra Russland og USA. Evalueringen vil ha betydning for hvordan vi bør forholde oss på Svalbard.

## **7 REPRODUKSJON**

### **7.1 Kunnskapsstatus**

Isbjørnene parer seg om våren og føder sine unger rundt årsskiftet. Det er bare drektige binner som går i hi for vinteren. De går inn i hiet i løpet av oktober - tidlig desember og ut igjen i mars - april med sine nyfødte unger. På Svalbard følger ungene mora til de er ca. 28 måneder gamle. Intervallet mellom hver gang en binne får unger er derfor normalt ca. tre år. Dør ungene mens de er med mora vil hun som regel komme i brunst kommende vår. Det kan derfor gå bare ett eller to år mellom to kull. Intervallet kan også være lengre enn tre år hvis binna går ett eller flere år uten unger. Larsen (1986) fant at binner ved Svalbard begynte å få unger ved en alder av fire år og beregnet gjennomsnittlig kullstørrelse til å være 1.84 for fire måneder gamle unger. Mellom 77 og 89 prosent av binnerne som var tilgjengelig for paring om våren ble antatt å komme ut av hiet med unger neste vår.

Binner merket med satellittsender kan følges inn i hiet. I senderen er det et termometer som vil avlese den relativt høyere temperaturen som vil være i hiet sammenlignet med luften utenfor hvis binna er i hi om vinteren. Ved hjelp av posisjonen og temperaturen kan vi avgjøre hvilke binner som ligger i hi og hvor lenge de ligger. På

den måten kan reproduksjonsrater beregnes fra satellittdata. Omtrent 80 prosent av de binnerne som er tilgjengelig for paring om våren går i hi og får unger følgende vinter (Wiig 1998). Dette tilsvarer tidligere data fra Svalbard, selv om metodene som ble brukt for registrering av grunnlagsdata er forskjellige. Det ser imidlertid ut til at binnerne går i hi oftere enn det en skulle forvente med en treårig reproduksjonssyklus. Forklaringen på dette synes å være høy dødelighet hos unger i det første leveåret. Vi har sett flere eksempler på at binner har gått i hi og fått unger to år på rad. For at dette skal kunne skje må det første kullet dø innen kort tid etter hibrytning, slik at binna rekker å komme i brunst igjen samme vår.

I materialet fra 1990-årene er de yngste binnerne som har fått unger fem år gamle (Wiig 1998). Det ser derfor ut til at alderen ved kjønnsmodning har steget siden tidlig på 1980-tallet. For binner eldre enn seks år ble andelen som fikk unger et år estimert til 41 prosent. Dette er et relativt høyt tall som delvis er et resultat av at binnerne mister hele kullet før ungene er avvendt. Hun kan da komme i brunst og pare seg på nytt og få unger to år på rad eller med to års mellomrom.

### **7.2 Forskningsbehov**

For å forstå utviklingen til isbjørnbestanden, og få informasjon om bestandsregulerende faktorer, trengs detaljerte opplysninger om binneres reproduksjonsmønster. Individene kan følges gjennom et merke-gjenfangst program. Informasjon om vellykket reproduksjon hos den enkelte binne vil være avhengig av gjenfangst neste sesong for å se om hun har unger eller ikke. Ved å merke binnerne med satellittsendere vil en kunne registrere hvorvidt de går i hi for vinteren og varigheten av hioppholdet. Dersom de ikke går i hi må det antas at de ikke har fått unger. Et slikt program vil også gi informasjon om kullstørrelse og dødelighet hos unger. Slik informasjon er også viktig i forbindelse med studier av effekter av den høye forurensningen hos isbjørnene i dette området. Det har blitt understreket i tilsvarende undersøkelser av isbjørn i andre områder at et vellykket resultat er avhengig av at undersøkelsene er langsiktige.

## 8 OVERLEVELSE

### 8.1 Kunnskapsstatus

Overlevelse for unger fra 0 til 2 år gamle i perioden før 1970 ble beregnet til 30 prosent. Etter 1976 steg den til 34 prosent. Disse verdiene var basert på analyser av eggstokker (Lønø 1970) og beregninger fra observerte kullstørrelser (Larsen 1986). Larsen beregnet overlevelse for bjørner eldre enn to år ut fra aldersfordelingen av avlivede og levendefangede bjørn. Ingen forskjell ble funnet mellom kjønnene. I perioden 1954 til 1970 ble årlig overlevelse fra tre til 20 år beregnet til 82.5 prosent, mens den ble beregnet til 90.6 prosent mellom 1977 og 1982. Den samme metode har nå vært benyttet på de bjørner som er merket i perioden 1988 til 1993. Metoden forutsetter at overlevelsen er konstant i forhold til alder. Denne overlevelse er beregnet å ligge på omkring 96-98 prosent årlig for isbjørn ved Svalbard (Wiig 1998).

For unger er den totale overlevelse fra 0 til 2 år beregnet til 0.35 (Wiig 1998). Dette er omtrent den samme verdi som ble funnet av Larsen (1986) og er lavt i forhold til hva som er funnet i andre bestander, bortsett fra i Hudson Bay.

### 8.2 Forskningsbehov

Det er rimelig å anta at ungeoverlevelsen er mindre det første året enn i det andre. Det er også rimelig å anta at overlevelse de første år etter at ungene forlater mora er mindre enn hos fullvoksne individer. En mer detaljert kunnskap om aldersspesifikk fordeling av overlevelseshaster vil gi en bedre mulighet til å simulere bestandsutviklingen og dermed kunne vurdere f.eks. effekter av menneskelig påvirkning. Slike detaljerte data kan bare oppnås gjennom større langsiktige undersøkelser og ved at enkeltindivider følges over mange år ved telemetristudier. Dette vil også kunne gi grunnlagsdata for analyser av hvorfor ungeoverlevelsen ved Svalbard er lav. Skyldes det høy forurensning, eller er det kun et resultat av høy bestandstetthet?

## 9 NÆRING

### 9.1 Kunnskapsstatus

Lønø (1970) undersøkte fødevanene til isbjørn i Svalbardområdet. Basert på mageanalyser fra avlivede dyr, fant han at ringsel var det viktigste byttedyret. Om vinteren dominerte denne arten helt mens det om sommeren også ble funnet storkobbe og enkelte rester av grønlandssel.



Foto: Georg Bangjord, Norsk Polarinstitutt

Bjørnene som undersøkelsen bygger på var fanget nær eller på land. Lønø mente at bjørn som oppholder seg lenger ute i isen kunne ha en noe annen sammensetning av føden fordi ringsel ikke er så tilgjengelig langt fra land.

Tang, fugl og egg ble også funnet uten at disse fødeemnene hadde noen særlig betydning. Lønø antok at rein ikke ble tatt av bjørn, og gjengir flere observasjoner om at rein kan gresse rolig i nærheten av isbjørn. Bjørnene er imidlertid åtseletere og kan spise av døde rein, hval og hvalross. Derocher *et al.* (in press) har nå vist at isbjørn også tar levende reinsdyr på Svalbard.

Det er ikke utført næringsundersøkelser av isbjørn på Svalbard i de senere år. Smith & Lydersen (1991) har imidlertid diskutert forholdet mellom størrelsen på en grovt estimert ringselproduksjon på Svalbard og den antatte størrelsen på isbjørnbestanden i det samme området. De fant at det anslagsvis blir født ca. 20.000 ringsel i året ved Svalbard. Det er beregnet at en isbjørn trenger ca. 50 ringsel i året hvis de bare lever av denne arten. En antatt bestand på ca. 2.000 isbjørn vil da trenge over 100.000 ringsel. Det er stor uoverensstemmelse mellom disse data. En forklaring på uoverensstemmelsen kan være at storkobbe og grønlandssel har større betydning som føde for isbjørn enn tidligere antatt, eventuelt kombinert med at det er en bestand av ringsel som føder unger ute i drivisen. Det er gjort mange observasjoner av at bjørn predaterer både på storkobbe og grønlandssel i Barentshavet. Disse observasjonene støtter opp under hypotesen ovenfor.

## 9.2 Forskningsbehov

Det er nødvendig å kjenne isbjørnens viktigste byttedyr for å kunne vurdere samspillet mellom bytte og predator. Forekomsten av byttedyr vil være en begrensende faktor for predatorenes bestandsstørrelse. Således er det vist at et sammenbrudd i ringselens ungeproduksjon på 1970-tallet i arktisk Canada førte til nedsatt reproduksjon hos isbjørn i området (Derocher & Stirling 1995).

For å øke kunnskapen om isbjørnens næringsvalg ved Svalbard må det gjennomføres undersøkelser i drivisen. Undersøkelsene må basere

seg på analyser av rester på slakteplassen. Videre vil man gjennom analyser av fettsyrer i isbjørnspekk, samt analyser av spekk til potensielle byttedyr, kanskje kunne bestemme hvilke byttedyr isbjørnene har spist. Det kan også undersøkes i hvilken grad isbjørnlort kan analyseres for innhold.

Som påpekt av Smith & Lydersen (1991) er det behov for undersøkelser av ringselbestanden i isdekte områder også utenfor de tradisjonelt antatte kasteområder nær land. At de føder unger i drivisen er nå bekreftet (Wiig *et al.* 1999). Det er også behov for å øke kunnskapen om storkobbens bestandsstørrelse og utbredelse, en art hvis biologi er dårlig kjent.

Det er arbeidet med modellering av sammenhengen mellom isbjørn og sel i Canada (Stirling & Øritsland 1995). Slike studier bør også bli gjennomført på Svalbard fordi vi her har bestander av isbjørn og sel som antakelig er nær områdets bæreevne. Dette er også viktig for å forstå hele dynamikken i Barentshavet, og for å kunne modellere denne.

## 10 FOURENSNING - KLOERTE HYDROKARBONER

### 10.1 Kunnskapsstatus

Norheim *et al.* (1992) analyserte forekomst av tungmetaller og klorerte hydrokarboner i isbjørn på Svalbard basert på materiale fra 24 bjørner skutt i perioden 1978-1989. Forekomstene av tungmetaller og sporelementer var moderat. Av klorerte hydrokarboner ble PCB funnet å være spesielt høyt. Maksimumsverdien var så høy som 90 ppm. Dette er høyere enn den grense som blir antatt å kunne gi negative effekter på formeringsevnen hos sel i Østersjøen. Tilsvarende effekter på isbjørn kan ikke utelukkes.

En internasjonal undersøkelse av forurensning hos isbjørn fra hele Arktis (bortsett fra det meste av Russland) viste at bjørnene ved Svalbard og Øst-Grønland er mye mer forurenset enn bjørner i andre områder, spesielt når det gjelder PCB. Nivåene ved Svalbard var seks ganger høyere enn i Alaska og tre ganger høyere enn i det meste av Canada (Norstrom *et al.*



1998). Forurensningen i vårt område kommer ikke fra lokale kilder, men derimot fra andre deler av den nordlige halvkule. Det meste av verdensproduksjonen av PCB foregår i dag i USA. Luftstrømmene over Nord-Amerika går overveiende i nordøstlig retning hele året. Dette fører til at transport av organokloriner fra dette området går til arktiske områder i vår del av verden. Fra Europa går luftstrømmene nordover særlig om vinteren. Samtidig går havstrømmer nordover i Atlanterhavet, og fra Sibirkysten går det strømmer som alle ender opp ved Svalbard og bringer forurensningen inn i den marine næringskjeden der. Vi tror dette er forklaringen på at bjørner ved Svalbard får så høye konsentrasjoner av miljøgifter. Nyere undersøkelser av nivåene i russiske isbjørn viser at nivåene i Karahavet er enda høyere enn på Svalbard (Andersen *et al.* 1999).

Forskning pågår for å finne eventuelle effekter av forurensning på overlevelse og formerings- evne. Dette krever undersøkelser som går over mange år. Det er foreløpig påvist at produksjonen av viktige hormoner og vitaminer er lavere i dyr med høye nivåer av PCB enn hos de med lave (Skåre *et al.* 1994, Bernhoft *et al.* 1997). Overføring av miljøgifter til fosteret skjer gjennom morkaka. Isbjørnungene har derfor høye verdier av miljøgifter allerede fra fødselen av. Forurensningene går også over i morsmelken

og overføres derved til ungene fra deres første levedag. Om den høye dødeligheten som finnes hos unger ved Svalbard skyldes forurensning er for tidlig å si, men muligheten er til stede. Generelt stiger nivåene av miljøgifter hos individene med alder. Hos binnene avtar imidlertid nivået ved en alder der de blir kjønnsmodne, da de skiller ut forurensningen til foster og unger. Siste års forskning antyder også at immunsystemet til isbjørn er negativt påvirket av de høye PCB-nivåene (Bernhoft *et al.* in press).

Ved Svalbard er det de siste år funnet flere binner med hannlige ytre kjønnsorgan. Disse blir karakterisert som pseudohermafroditter (Wiig *et al.* 1998). Unormalt utviklede kjønnsorgan skyldes forstyrrelser av kjønns-hormon-systemene på fosterstadiet. Vi har foreløpig konkludert med at én mulig forklaring er kreftsvulster i binyrebarken eller i eggstokken hos mordyret. Disse skiller ut hannlige kjønns-hormon som overføres gjennom morkaka til fosteret. Utviklingen av kjønnsorganene til hunnfostre kan da bli forstyrret av for mye hannlige kjønns-hormon. Det kan imidlertid også oppstå slike forstyrrelse på grunn av miljøgifter som PCB. Siden isbjørnene ved Svalbard har høye konsentrasjoner av PCB, frykter vi at dette kan være årsaken til den observerte pseudohermafroditismen.



Foto: Georg Bangjord, Norsk Polarinstitutt



Foto: Andrew Derocher, Norsk Polarinstitutt

## 10.2 Forskningsbehov

Det er relativt enkelt å undersøke nivået av forurensning hos store pattedyr. Det er imidlertid meget vanskelig å få informasjon om eventuelle effekter av forurensning på individ- og bestandsnivå. Det synes klart at innsatsen for å øke kunnskapen om effekter må økes i årene fremover. I pågående prosjekter videreføres studier av forekomster, nivåer og effekter av klorerte miljøgifter (spesielt PCB og utvalgte metylsulfon- og hydroksymetabolitter). Spesielt fokuseres det på immunsystemet som nå er funnet negativt påvirket. For å teste eventuelle negative effekter ble det i 1998 og 1999 gjennomført vaksinasjonsforsøk på isbjørn både på Svalbard og i Canada for å finne ut om evnen til å danne anti-stoffer er påvirket. De hvite blodcellenes evne til å motvirke infeksjoner er også testet eksperimentelt, både i felt og i laboratoriet. På lengre sikt må innsatsen for å avsløre effekter på ungedødelighet, voksendødelighet og reproduksjonsevne intensiveres. Dette vil forbedre kunnskapsgrunnlaget om tålegrenser for organiske miljøgifter i isbjørn. Vi ønsker også å finne ut mer om årsakene til pseudohermafrøditisme. Parallelt med dette bør nivået av klorerte hydrokarboner og andre miljøgifter hos isbjørn overvåkes på lang sikt.

## 11 RADIOAKTIV FORURENSNING

### 11.1 Kunnskapsstatus

Isbjørn i Barentshavet lever i et område hvor radioaktiv forurensning blir ansett som et mulig problem. En isbjørn kan leve mer enn 30 år, og det er derfor sannsynlig at det enda lever bjørner som også var i området i perioder da det var prøvesprengninger på Novaja Semlja (1955-1990). Bjørnene kan også komme inn i områder hvor det fortsatt er fare for stråling. I et samarbeid mellom USA, Russland og Norge er det satt i gang et prosjekt for, om mulig, å dokumentere at bjørnene er eller har blitt utsatt for stråling. Et forprosjekt er gjennomført hvor materiale fra ti isbjørn, fanget i de østlige deler av Svalbard på slutten av 1960-tallet, er undersøkt. Analysene ble utført i Moskva av forskere som også har vært engasjert i undersøkelser av effektene av strålingen fra atomreaktorulykken i Tsjernobyl. Analysene antydte at disse bjørnene hadde vært utsatt for strålingsdoser som ikke kunne forklares med bakgrunnsstråling (Derocher *et al.* 1998).

## 11.2 Forskningsbehov

Undersøkelser av radioaktiv forurensning av isbjørn bør videreføres. Dette fordi utslippene av radioaktiv forurensning i forbindelse med russiske prøvesprengninger antagelig har vært store i enkelte områder, og det fremdeles er usikkert hvilke effekter dette har hatt på isbjørn. Det er planer om å utvide prosjektet til å undersøke et større materiale både fra muséer i Russland og Europa og materiale samlet i nærheten av de strålingsfarlige områdene. Eventuelle feilkilder hos materiale lagret i lengre tid i muséer vil da også bli undersøkt.

## 12 OLJEUTVINNING

### 12.1 Kunnskapsstatus

I 1989 besluttet Norge å åpne sørlige deler av Barentshavet for petroleumsrelatert virksomhet. I forbindelse med denne virksomheten og muligheten for også å åpne for slik virksomhet i det nordlige Barentshavet, er det foretatt vurderinger av hvilke effekter denne virksomheten kan ha på miljøet, deriblant på isbjørn. Den kunnskap vi har om slik påvirkning av miljøet fra petroleumsrelatert virksomhet på Svalbard og i Barentshavet er oppsummert av Griffiths *et al.* (1987), Hansson *et al.* (1990) og Isaksen *et al.* (1998).

Isbjørn er meget sårbar overfor oljetilsøling. Dette vet vi fra et eksperiment hvor tre bjørner ble holdt i et basseng med vann dekket med et tre cm oljelag i henholdsvis 15 til 53 minutter (Hurst & Øritsland 1982, Hurst & Øritsland 1991). Mye olje ble absorbert i pelsen, og på land begynte bjørnene å slikke seg for å bli rene. På den måten fikk de mye olje inn i fordøyelsessystemet. Oljen førte til omfattende forgiftninger, betennelser i hud samt håravfall. To av bjørnene døde mens én overlevde etter intens og langvarig behandling. Pelsen er en viktig isolasjon mot kulde hos isbjørn. Pels som er tilsølt av olje isolerer dårlig og vil føre til stort varmetap. På bakgrunn av dette konkluderte Griffiths *et al.* (1987) at selv ved et begrenset oljeutslipp i isbjørnens leveområde vil de fleste tilsølte isbjørner dø. Isbjørnen er knyttet til isen, og spesielt langs iskanten i Barentshavet finnes det mange bjørn. Isaksen *et al.* (1998) utførte en sårbarhetsanalyse over for oljesøl for marine pattedyr i Barentshavet og konkluderte at isbjørn var en av



de mest sårbare artene. Binnene er den mest sårbare del av isbjørnbestanden.

Petroleumsrelatert virksomhet i isbjørnens leveområder kan medføre andre negative effekter som forstyrrelser av hiområder og vandringsveier. Det kan heller ikke sees bort fra at virksomheten kan medføre kroniske forurensninger av deler av det marine økosystem hvor isbjørnen er toppredator.

## 12.2 Forskningsbehov

For isbjørn vil et av de største problemene være olje som kommer inn i isdekte farvann. Det er mangel på kunnskap om hvordan denne oljen vil oppføre seg. Det er lite sannsynlig at den lar seg samle opp, og det er meget mulig at oljen kan spres gjennom isen til andre områder, enten innfrosset i isen eller i lommer under isen. En bedre forståelse av disse forhold er nødvendig for å kunne vurdere effekten av eventuelle oljesøl i isdekte farvann (Isaksen *et al.* 1998).

Hvor mange bjørn som vil være innenfor et gitt område med et eventuelt oljesøl, og som dermed kan bli tilsølt, kan vi ikke beregne i dag. Vi vet ikke hvilke deler av bestanden som har høyest sannsynlighet for å komme i kontakt med oljen. Det vi vet er at de som blir tilsølt sannsynligvis vil dø. For å kunne beregne effekten på bestanden av at dyr dør, må vi ha bedre kunnskap bl.a. om bestandsstørrelse, overlevelsesrater og formeringsrater. Dette er kunnskap som det er fokusert på andre steder i denne rapporten.



Foto: Georg Bangjord, Norsk Polarinstitutt

## 13 GLOBAL OPPVARMING

### 13.1 Kunnskapsstatus

Global oppvarming som fører til mindre is i Arktis kan raskt få stor innvirkning på isbjørnbestanden pga. artens spesielle levesett. Isbjørnen lever av sel som den hovedsakelig fanger i isdekte farvann. Varierende tilgang på sel, og meget varierende klimatiske forhold gjennom året, har ført til at isbjørnen har sin mest intense spisepriode om våren når ringsel og storkobbe får sine unger. De legger seg da opp store fettreserver. På tider av året når maten er vanskelig tilgjengelig, kan de faste, gå inn i en dvaletilstand og bare tære på fettet. Isbjørnens reproduksjonsbiologi er tilpasset den store usikkerheten i fødetilgang. Isbjørnen parer seg om våren, men det befruktede egget begynner ikke å utvikle seg før sent på høsten omtrent samtidig som binna går i hi. Ungene fødes ved nyttår og veier bare 0.5 kg. Det har derfor ikke «kostet» binna mye å gå drektig. Binna går ut av hiet i mars/april, etter å ha fastet i ca. 1/2 år, og begynner å fange sel igjen omlag to uker senere. Hvis kondisjonen hennes er dårlig, eksempelvis grunnet liten mattilgang, kan hun avbryte svangerskapet eller hun kan føde ungene, men ikke klare å fø dem opp. Den mest kritiske perioden i så henseende er på slutten av fasteperioden om våren før hun kan komme seg ut på isen for å spise igjen.

Hvis den globale oppvarming fører til mindre is og dermed kortere spisepriode for isbjørnen om våren, kan det fort føre til at drektige binner ikke greier å fø frem ungene neste vår. Det er gjort beregninger i Canada (Derocher & Stirling 1994) som viser at en avkortet spisepriode på bare én uke om våren kan få alvorlige følger.

### 13.2 Forskningsbehov

Det bør gjennomføres studier av isbjørnens utbredelse i forhold til isforhold. Studier av isforholdene i Barentshavet pågår kontinuerlig. Disse data kan samkjøres med satellittdata om bjørnenes vandring. Eventuelle forandringer i isforholdene må sammenholdes med data om isbjørnens formering. Spesielt vil binner som bruker hiområder i



de sydligste områdene av Svalbard kunne bli påvirket av dårlige isforhold. Det tenkes da først og fremst på Hopen. Kritiske perioder når det gjelder isforhold er høsten/forvinteren når binna må komme seg til øya og finne en egnet hilokalitet, og i april når hun eventuelt skal forlate Hopen med små unger. Dette er studier som bare kan gi resultater hvis de går over mange år. I denne forbindelse må det nevnes at høsten 1996 kom isen spesielt sent til Hopen. Våren etter ble det funnet få isbjørnhi på øya. Det samme skjedde sesongen 1998/99. Disse problemstillinger står sentralt i pågående studier i regi av Norsk Polarinstitutt bl.a. med støtte fra Norges Forskningsråd (NFR).

## **14 KONFLIKTER BJØRN - MENNESKER**

### **14.1 Kunnskapsstatus**

I perioden juli 1973 til oktober 1995 var det 72 tilfeller der bjørn ble skutt i nødverge eller bjørn angrep og skadet mennesker på Svalbard. Disse førte til at tre personer omkom (en i 1977 og to i 1995), og seks personer kom til skade. Videre ble 68 bjørner avlivet og én skadeskutt (se Gjertz & Persen 1987, Gjertz 1994, Gjertz *et al.* 1995, Derocher *et al.* 1998).

Lokalbefolkningen på Svalbard er sjelden involvert i alvorlige konfrontasjoner. Siden midten av 1980-tallet har det imidlertid vært en helt klar trend at antallet konfrontasjoner der forskere og turister er involvert øker. Av 23 selvforsvarstilfeller etter 1987 involverte 19 turister og forskere (Gjertz *et al.* 1995). Før 1987 har man ufullstendige data om omstendighetene bak de ulike konfrontasjoner, men i de fleste tilfeller inntraff konfrontasjonen i eller ved leir eller hytte. Etter 1987 har 18 av 23 tilfeller inntruffet i eller ved leiren (Gjertz *et al.* 1995). Derfor er det spesielt viktig å være forsiktig med hvordan leiren settes opp, og hvordan matoppbevaring og matlaging foregår.

### **14.2 Forskningsbehov**

Isbjørnen kan være farlig, men dersom man skaffer seg elementær kunnskap før man begir seg i felt vil faremomentet kunne reduseres betraktelig. I alle tilfellene fra Svalbard der folk er blitt drept, har disse vært utilstrekkelig bevæpnet. Likeledes i tilfellene der folk har kommet til skade. Sannsynligvis kunne dødsfallene og enkelte av personskadene vært unngått dersom de involverte hadde vært tilstrekkelig bevæpnet og forberedt på hvordan de skulle oppføre seg i felt. For å unngå alvorlige konfrontasjoner med isbjørn kreves primært økt kunnskap hos folk som ferdes i felt på Svalbard. Dette forutsetter økt informasjon såvel i statlig som privat regi. Folk må styres unna mulige konfliktområder.

En forskningsinnsats på spesielle lokaliteter på Svalbard vil kunne gi informasjon om isbjørn i de indre fjordområdene der bebyggelsen på Svalbard ligger. Er bjørnene her på vandring fra vest mot øst, som tidligere antatt, eller er det snakk om stedfaste isbjørner som det også finnes eksempler på (Aarvik & Gjertz 1995). Merking av isbjørn i de aktuelle områdene vil kunne gi svar på dette. Resultatene av slike undersøkelser vil kunne bidra til å avgjøre i hvilken grad det er hensiktsmessig å avlive isbjørn som kommer inn til bosetningene eller om de kan bedøves og transporteres vekk.

## **15 OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER**

I utgangspunktet skulle man tro at den fredete isbjørnbestanden ved Svalbard er i god forfatning. Imidlertid kan følger av menneskelig aktivitet være i ferd med å påvirke bestanden negativt. Det er påpekt at forurensningsnivået i isbjørn ved Svalbard er meget høyt. Spesielt gjelder dette langtransporterte organokloriner. I tillegg kan radioaktiv stråling påvirke bestanden. Petroleumsrelatert virksomhet i Svalbardområdet kan øke, og global oppvarming kan få alvorlige konsekvenser for isbjørn.

En forutsetning for å kunne forvalte isbjørnbestanden ved Svalbard på en tilfredsstillende måte er at vi kjenner den naturlige utbredelsen til bestanden. I forhold til Den internasjonale

isbjørnavtalen er dette også viktig fordi internasjonale bestander skal forvaltes i samråd mellom landene.

For å få et mer representativt bilde av vandringsmønsteret til isbjørn ved Svalbard bør det merkes binner i andre områder enn Storfjorden og Hopen. De områder som peker seg ut for slike prosjekter er nå Kong Karls Land og Nordaustlandet. Det er behov for å kjenne vandringsmønsteret til bjørn i tilstøtende områder til Svalbard. Begrensede satellittelemetriprosjekter i Nordøst-Grønland og på Frans Josef Land/Novaja Semlja er gjennomført. Det er nødvendig å vurdere om disse prosjektene bør videreføres. Et samarbeidsprosjekt mellom Russland og Norge i Barentshavet startet i 1997, og ble fulgt opp i 1998, hvor til sammen 20 binner ble merket med satellittsendere i april/mai. Det bør også gjennomføres merkeprosjekter nord for Svalbard. Det store fangstutbyttet som tidligere var ved Svalbard, kunne vært opprettholdt av en stadig immigrasjon av bjørn til Barentshavet fra nordligere områder.

I denne forbindelse er det også viktig å nevne at det ved Nordøst-Grønland foregår en lite kontrollert fangst av ca. 100 isbjørn i året. Hvor disse bjørnene kommer fra er fortsatt ukjent, men det synes ikke som om at det er en lokal bestand der som kan bære en så stor fangst. Det har blitt foreslått at de kommer fra Svalbard. Siste års forskning ved Svalbard har imidlertid ikke vist vesentlige vandringer til Grønland.

Det er behov for å kjenne vandringsmønsteret til hanner bedre enn vi gjør i dag. For tiden pågår det tester i Alaska av mindre sendere som legges under huden til bjørnene og i Canada utprøves sendere som festes i øret. Dette er en utprøvning som vi bør følge opp i Norge.

Langs vestkysten av det sentrale Spitsbergen har det i de senere år vært observert et tilsynelatende økende antall isbjørn. En kan spesielt fremheve forekomsten av et stort antall bjørn ved Longyearbyen i 1995. Økt kunnskap om bjørner i dette området vil kunne bidra til at man for fremtiden kan unngå alvorlige konfrontasjoner mellom mennesker og dyr.

Det er et behov for mer detaljert kunnskap om isbjørnens tilknytning til spesielle områder. Dette gjelder først og fremst problematikken rundt den sørlige iskantsonen i Barentshavet. Vi vet fortsatt ikke tettheten til bjørn i dette området, og det er også uklart hvor disse bjørnene kommer fra.

Det er gjort mange forsøk på å telle isbjørn fra fly. Et av hovedproblemene ved å telle dyr fra fly er at mange dyr blir oversett. Hvite dyr på hvit is er vanskelig å oppdage. En annen metode er å fotografere store områder fra fly, og forsøke å telle bjørner fra fotografier. Merke-gjenfangst data kan også benyttes i et flerårig prosjekt. Her må det fanges 10-15 prosent av bestanden over flere år for å få et bestandsestimat med rimelig sikkerhetsmargin. Med de utvalgsstørrelser vi opererer med på Svalbard vil dette være meget ressurskrevende. En egen vurdering av dette er utarbeidet av Norsk Polarinstitutt (Derocher 1996). Prosjektet er anslått å koste ca. 15 mill. over en femårs periode. Imidlertid, på bakgrunn av nye data og analyser av transekttellinger utført i perioden 1986 til 1994, og logistiske og økonomiske vurderinger, konkluderte Wiig & Derocher (1999) med at bruk av linjetransektmetoden er den mest økonomiske og effektive metoden til å estimere isbjørnbestanden i Barentshavet. Et pilotprosjekt på linjetransekttellinger ble gjennomført i 1999. Et større prosjekt på estimering av isbjørnbestanden ved Svalbard er avhengig av egen finansiering.

For å forstå utviklingen til bestanden, og for å få informasjon om bestandsregulerende faktorer, er det viktig å innhente detaljerte opplysninger om binneres reproduksjonsmønster. Individene kan følges gjennom et merke-gjenfangstprogram, som også vil gi informasjon om kullstørrelse og dødelighet til unger via satellitt- og VHF-telemetri. Det har blitt understreket i tilsvarende undersøkelser av isbjørn i andre områder at et vellykket resultat er avhengig av at undersøkelsene er langsiktige. En mer detaljert kunnskap om aldersspesifikk fordeling av overlevelseshaster vil gi en bedre mulighet til å simulere bestandsutviklingen, og dermed kunne vurdere f.eks. effekter av menneskelig påvirkning. Slike detaljerte data kan bare oppnås gjennom større langsiktige undersøkelser, og ved at enkeltindivider følges over mange år.

Det er nødvendig å kjenne isbjørnens viktigste byttedyr for å kunne vurdere samspillet mellom bytte og predator. For å øke kunnskapen om isbjørnens næringsvalg ved Svalbard og i Barentshavet må det gjennomføres undersøkelser i drivisen. Undersøkelsene må basere seg på analyser av rester på slakteplassen og kjemiske analyser av sporstoffer. Dette er kunnskap som er nødvendig om man skal kunne modellere dynamikken i Barentshavet.

Det er relativt enkelt å undersøke nivået av forurensning hos store pattedyr. Det er imidlertid meget vanskelig å få informasjon om eventuelle effekter av forurensningen på individ- og bestandsnivå. Det synes klart at innsatsen for å øke kunnskapen om effekter må økes i årene fremover.

Undersøkelser av radioaktiv forurensning av isbjørn bør gjennomføres basert på materiale både fra muséer i Russland og Europa, og materiale samlet i nærheten av de strålingsfarlige områdene.

Hvor mange bjørn som vil være innenfor et gitt område med et eventuelt oljesøl, og som dermed kan bli tilsølt, kan vi ikke beregne i dag. For å kunne beregne effekten på bestanden av at dyr dør må vi ha bedre kunnskap bl.a. om bestandstørrelse, overlevelsesrater og formeringsrater. Det er også mangel på kunnskap i dag om hvordan oljen vil oppføre seg i isen.

Studier av isforholdene i Barentshavet pågår kontinuerlig. Eventuelle forandringer i isforholdene pga. global oppvarming må sammenholdes med data om isbjørnens formering og områdebruk. Dette er studier som bare kan gi resultater hvis de går over mange år.

For å unngå alvorlige konfrontasjoner med isbjørn kreves primært økt kunnskap hos folk som ferdes i felt på Svalbard. Dette forutsetter økt innsats på informasjonsformidling, såvel i statlig som privat regi. Folk må styres unna mulige konfliktområder. En forskningsinnsats lokalt på Svalbard vil kunne gi informasjon om isbjørn i de indre fjordområdene, altså der bebyggelsen på Svalbard ligger.

På bakgrunn av det ovenfor nevnte, er følgende problemstillinger mest aktuelle for videre oppfølging (ikke prioritert liste):

1. Vandringsmønsteret hos binner fra østlige og nordøstlige deler av Svalbard, Barentshavet/ Frans Josef Land og Framstredet, basert på telemetri.
2. Vandringsmønster hos hannbjørner basert på telemetri.
3. Bestandsstørrelse hos isbjørn ved Svalbard.
4. Reproduksjon hos isbjørn ved Svalbard basert på merke-gjenfangst og telemetri.
5. Overlevelse hos isbjørn ved Svalbard basert på merke-gjenfangst, telemetri og aldersanalyser.
6. Næringspreferanse hos isbjørn ved Svalbard basert på analyser av materiale fra slakteplasser.
7. Effekter av forurensning på isbjørn ved Svalbard.

Disse prosjektene må vurderes i relasjon til at det også er et behov for å sette i gang langsiktige overvåkingsprosjekter på isbjørn ved Svalbard. Aktuelle prosjekter kan gjennomføres på måter som gir forskjellig oppløsning på dataene. Hvilket nivå man skal legge seg på er avhengig av forvaltningens krav til sikkerhet i estimerer og de tilgjengelige ressurser.

De beste grunnlagsdata vil man få ved gjennomføring av et storstilt merke-gjenfangst-prosjekt over fem år som gjennomføres f.eks. hvert 10.-15. år. En oversikt over kostnadene av et slikt prosjekt er utarbeidet av Norsk Polarinstitutt. Ved i tillegg å merke binner med satellittsendere vil vi få ytterligere informasjon om hvor de går i hi og om reproduksjonen er vellykket. Dette vil være spesielt viktig for å få informasjon om effekten av miljøgifter. Hvis man kun vil satse på bestandsestimering er flytelling en metode som vil gi estimerer raskere enn merke-gjenfangst.

## 15.1 Overvåkingsprogram i utvalgte områder

Hvis ressurser ikke er tilgjengelig for et stort prosjekt vil det være naturlig å gjennomføre overvåkingsprogrammer i begrensede utvalgte områder. Basert på tilgjengelighet og habitat-typer kan vi foreslå tre lokaliteter:

### Storfjorden/Sør-Spitsbergen

Isbjørnene i dette området har en tendens til å representere et fjordhabitat selv om de også vandrer ut i Barentshavet i deler av året (Se Wiig 1995a). Området er lett tilgjengelig fra Longyearbyen. Forskning har pågått i området, enkeltindivider har blitt fulgt over mange år, og det eksisterer dataserier bl.a. på miljøgifter fra og med 1990.

### Hopen

Isbjørnene i dette området har stort sett en sydøstlig fordeling i Barentshavet (Mauritzen *et al.* 1999) og representerer derfor Barentshavet bedre enn bjørnene i Storfjorden. Området er lett tilgjengelig med base ved Hopen radio. Forskning har pågått på Hopen hver vår siden 1994. Området har vist seg å være et meget viktig hiområde. Det ligger på kanten av drivisbeltet i Barentshavet høst og vår når binnene oppsøker og forlater området, og er derfor meget godt egnet for overvåking av effekter av eventuelle endringer i isforhold som resultat av globale klimaforandringer.

### Iskanten i Barentshavet

Isbjørnene i dette området representerer Barentshavet. Området kan gjøres tilgjengelig ved hjelp av et forskning fartøy som «Lance». Kun begrenset forskning har blitt gjennomført her i de senere år. Tellingene har imidlertid vist at tettheten av bjørn ved den ytterste iskanten om våren er spesielt høy.

## Aktuelle overvåkingsparametere

Aktuelle overvåkingsparametere i de utvalgte områdene vil være:

- a. Bestandsstørrelse
- b. Reproduksjonsrater
- c. Overlevelseshaster
- d. Kondisjon
- e. Vekst
- f. Miljøgifter
- g. Sykdommer

En betydelig datamengde relatert til disse parametere foreligger allerede. Det vil være viktig å studere variasjonen i disse parameterene i relasjon til data fra andre overvåkingsprogrammer på sel og havis.

Isbjørnforskning er ressurskrevende. I andre områder av Arktis får man betydelig informasjon om isbjørnbestandene gjennom analyser av dyr avlivet under jakt. Isbjørnen ved Svalbard er fredet, men den er likevel sterkt utsatt for menneskelig påvirkning først og fremst gjennom eksponering for miljøgifter. Norske isbjørner er de mest forurensede i Arktis. Hvis vi ønsker å ha samme kunnskapsnivå om den norske isbjørnbestanden som det som finnes for andre isbjørnbestander, må betydelige ressurser tilføres i tiden framover. Det må være opp til norske forvaltningsmyndigheter å vurdere dette.



- Aarvik, S. & Gjertz, I. 1995. Den flyvende isbjørnen. Fauna (Oslo) 48: 12-13.
- Andersen, M., Lie, E., Belikov, S.E., Boltunov, A.N., Derocher, A.E., Skaare, J.U., & Wiig, O. 1999. Geographic variation of selected PCB congeners in polar bears (*Ursus maritimus*), from Svalbard to the Chukchi Sea. Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999
- Belikov, S.E. 1995. Status of Polar Bear populations in the Russian Arctic 1993. Pp. 115-119 in Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. (eds). Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.
- Bernhoft A, Skaare JU, Wiig Ø, Derocher A & Larsen H.J. In press. Possible immunotoxic effect of organochlorines in polar bear (*Ursus maritimus*) at Svalbard. Toxicology and Environmental Health 00: 000-000.
- Bernhoft, A., Wiig, Ø. & Skaare J.U. 1997. Organochlorines in polar bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. Environmental Pollution 96: 159-75.
- Born, E.W., Wiig, Ø. & Thomassen, J. 1997. Seasonal and annual movements of radiocollared polar bears (*Ursus maritimus*) in NE Greenland. Journal of Marine Systems 10: 67-77.
- Derocher, A.E. 1996. Population estimation and monitoring of polar bears in the Svalbard area: Problem analysis. Notat Norsk Polarinstitutt, juni 1996, 26 pp.
- Derocher, A.E., Garner, G.W., Lunn, N.J. & Wiig, Ø. (Eds.). 1998. Polar bears: Proceedings of the Twelfth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. v + 159 pp.
- Derocher, A.E. & Stirling, I. 1995. Temporal variation in reproduction and body mass of polar bears in western Hudson Bay. Canadian Journal Zoology 73: 1657-1665.
- Derocher, A.E., Wiig, Ø., & Bangjord, G. In press. Predation of Svalbard reindeer by polar bears. Polar Biology.
- Durner, G.M. & Amstrup, S.C. 1995. Movements of a polar bear from northern Alaska to northern Greenland. Arctic 48: 338-341.
- Gjertz, I. 1994. Er isbjørnen farlig? Fauna (Oslo) 47: 204-212.
- Gjertz, I., Aarvik, S. & Hindrum, R. 1993. Polar bears killed in Svalbard 1987-1992. Polar Research 12: 107-109.
- Gjertz, I., Aarvik, S. & Hindrum, R. 1995. Polar bears killed in Svalbard 1987-1992. P. 184 in Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. (eds). Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.
- Gjertz, I. & Persen, E. 1987. Confrontations between humans and polar bears in Svalbard. Polar Research 5: 253-256.
- Griffiths, D., Øritsland, N.A. & Øritsland T. 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. Fisker og Havet Serie B nr. 1, 179 pp.
- Hansson, R. 1987. Isbjørnundersøkelser på østkysten av Spitsbergen våren 1986. Pp. 43-64 in Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 34, 248 pp.
- Hansson, R., Jensen, P.M. & Thomassen, J. 1988. Migrations of polar bears (*Ursus maritimus*) in Hornsund and South-East Svalbard 1987. Pp. 25-79 in Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). Environmental studies related to seismic activity in Svalbard 1987. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 41, 153 pp.
- Hansson, R., Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1990. Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard. Norsk Polarinstitutt, Oslo, 267 pp.
- Hurst, R.J. & Øritsland, N.A. 1982. Polar bear thermoregulation: effect of oil on the insulative properties of fur. Journal of Thermal Biology 7: 201-208.
- Hurst, R.J., Watts, P.D. & Øritsland, N.A. 1991. Metabolic compensation in oil-exposed polar bears. Journal of Thermal Biology 16: 53-56.
- Isaksen, K., Bakken, V. & Wiig, Ø. 1998. potential effects on seabirds and marine mammals of petroleum activity in the northern Barents Sea. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 154, 66 pp.
- Larsen, T. 1986. Population biology of the polar bear (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. Norsk Polarinstitutt Skrifter 184, 55 pp.
- Lavigne, D.M. & Øritsland, N.A. 1974. Black polar bears. Nature 251: 218-219.
- Lønø, O. 1970. The polar bear in the Svalbard area. Norsk Polarinstitutt Skrifter 149, 103 pp + 6 pl.
- Mauritzen, M., Derocher, A.E. & Wiig, Ø. 1999. Do polar bears have home ranges? Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.
- Andersen, M., Lie, E., Belikov, S.E., Boltunov, A.N., Derocher, A.E., Skaare, J.U., & Wiig, O. 1999. Geographic variation of selected PCB congeners in polar bears (*Ursus maritimus*), from Svalbard to the Chukchi Sea. Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.
- Braathen, M., Jenssen, B.M., Derocher, A.E., Gabrielsen, G., Wiig, O., & Skaare, J.U. 1999. Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.
- Miljøverndepartementet. 1983. Forskrift om vern av naturmiljøet på Svalbard.
- Miljøverndepartementet. 1996. Forskrift om forvaltning av vilt på Svalbard.
- Norheim, G., Skaare, J.U. & Wiig, Ø. 1992. Some heavy metals, essential elements, and chlorinated hydrocarbons in polar bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. Environmental Pollution 77: 51-57.
- Norstrom, R.J., Belikov, S.E., Born, E.W., Garner, G.W., Malone, B., Olpinski, S., Ramsay, M.A., Schliebe, S., Stirling, I., Stishov, M.S., Taylor, M.K. & Wiig, Ø. 1996. Chlorinated hydrocarbon contaminants in polar bears from eastern Russia, North America, Greenland and Svalbard: Biomonitoring of Arctic pollution. Archives for Environmental Contamination and Toxicology 35: 354-367.
- Paetkau, D., Amstrup, S.C., Born, E.W., Calvert, W., Derocher, A.E., Garner, G.W., Messier, E., Stirling, I., Taylor, M.K., Wiig, Ø., & Strobeck, C. 1999. genetic structure of the world's polar bear populations. Molecular Ecology 8: 1571 - 1584.
- Skåre, J.U., Wiig, Ø. & Bernhoft, A. 1994. Klorerte organiske miljøgifter; nivåer og effekter på isbjørn. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 86, 23 pp.
- Smith, T.G. & Lydersen, C. (1991). Availability of suitable land-fast ice and predation as factors limiting ringed seal populations, *Phoca hispida*, in Svalbard. Polar Research 10: 585-594.

Stirling, I. & Derocher, A. 1993. Possible impacts of climatic warming on polar bears. *Arctic* 46: 240-245.

Stirling, I. & Øritsland, N.A. 1995. Relationships between estimates of ringed seal and polar bear populations in the Canadian Arctic. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 2594-2612.

Taylor, M., Bunnell, E.L., DeMaster, D. & J. Smith. 1987. ANURSUS: a population and analysis system for polar bears (*Ursus maritimus*). International Conference on Bear Research and Management 7: 117-125.

Theisen, E. & Brude, O.W. 1998. Evaluering av områdevernet på Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser* 153, 142 pp.

Wiig, Ø. 1995a. Distribution of polar bears (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. *Journal of Zoology* 237: 515-529.

Wiig, Ø. 1995b. Survey of polar bears (*Ursus maritimus*) along the spring ice edge in the Barents Sea. Pp. 25-32 in Isaksen, K. & Wiig, Ø. (eds). Conservation value assessment and distribution of selected marine mammals in the northern Barents Sea. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser* 136, 59 pp.

Wiig, Ø. 1998. Survival and reproductive rates for polar bears at Svalbard. *Ursus* 10: 25-32.

Wiig, Ø. & Bakken, V. 1990. Aerial surveys of polar bears in the Barents Sea. *Polar Research* 8: 309-311.

Wiig, Ø., & Derocher, A.E. 1999. Application of aerial survey methods to polar bears in the Barents Sea. Pp. 27-36 In Garner, G.W., Amstrup, S.C., Laake, J.L., Manly, B.F.J., McDonald, L.L., & Robertsen, D.G. (Eds.) *Marine Mammal Survey and Assessment Methods*. Balkema, Rotterdam.

Wiig, Ø., Derocher, A.E. & Belikov, S. 1999. Ringed seal (*Phoca hispida*) breeding in the drifting pack ice of the Barents Sea. *Marine Mammal Science* 15: 595-598.

Wiig, Ø., Derocher, A.E., Cronin, M.C. & Skaare, J.U. 1998. Female pseudohermaphrodite polar bears at Svalbard. *Journal of Wildlife Diseases* 34: 792-796.

Wiig, Ø., Gjert, I., Hansson, R. & Thomassen, J. 1992. Breeding of polar bears in Hornsund, Svalbard. *Polar Record* 28: 157-159.

Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. 1995. Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.

## APPENDIX - LISTE OVER NORSKE ISBJØRNPUBLIKASJONER 1986-1999

Aarvik, S. & Gjert, I. 1995. Den flyvende isbjørnen. *Fauna (Oslo)* 48: 12-13.

Amstrup, S. C. & Wiig, Ø. 1991. Polar Bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 7, 107 pp.

Andersen, M., Lie, E., Belikov, S.E., Boltunov, A.N., Derocher, A.E., Skaare, J.U., & Wiig, Ø. 1999. Geographic variation of selected PCB congeners in polar bears (*Ursus maritimus*), from Svalbard to the Chukchi Sea. Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.

Belikov, S.E., Garner, G.W., Wiig, Ø., Boltunov, A.N. & Gorbunov, Y.A. 1999. Polar bears of the Severnaya Zemlya Islands of the Russian Arctic. *Ursus* 10: 33-40.

Belikov, S.E., Wiig, Ø., Garner, G.W. & Arthur, S.M. 1995. Research on polar bears in Severnaya Zemlya (Russia) 1991-1992. Pp. 167-168 in Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. (eds). Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.

Bernhoft, A., Skaare, J.U., Wiig, Ø., Derocher, A. & Larsen, H.J. In press. Possible immunotoxic effect of organochlorines in polar bear (*Ursus maritimus*) at Svalbard. *Toxicology and Environmental Health*.

Bernhoft, A., Wiig, Ø. & Skaare, J.U. 1997. Organochlorines in polar bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. *Environmental Pollution* 96: 159-75.

Blix, A.S. 1987. Lyd (støy) og vibrasjonsnivå i isbjørnhi som følge av petroleumsrelatert virksomhet. Pp. 221-243 in Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. *Norsk Polarinstitutt Rapportserie* 34, 248 pp.

Blix, A.S. & Lentfer, J.W. 1992. Noise and vibration in artificial polar bear dens as related to selected petroleum exploration and developmental activities. *Arctic* 45: 20-24.

Born, E.W. & Wiig, Ø. 1995. Polar bear and walrus studies in Central East Greenland. Pp. 103-107 in Hubberten, H.-W. (ed.). *Die Expedition ARKTIS-X/2 mit FS "Polarstern" 1994. Berichte zur Polarforschung* 174.

Born, E.W., Wiig, Ø. & Thomassen, J. 1997. Seasonal and annual movements of radiocollared polar bears (*Ursus maritimus*) in NE Greenland. *Journal of Marine Systems* 10: 67-77.

Braathen, M., Jenssen, B.M., Derocher, A.E., Gabrielsen, G., Wiig, Ø., & Skaare, J.U. 1999. Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.

Derocher, A.E. 1996. Population estimation and monitoring of polar bears in the Svalbard area: Problem analysis. *Notat Norsk Polarinstitutt*, juni 1996, 26 pp.

Derocher, A.E. 1999. Latitudinal variation in litter size of polar bears: ecology or methodology. *Polar Biology* 22: 350-356.

Derocher, A.E., Garner, G.W., Lunn, N.J. & Wiig, Ø. (Eds.). 1998. Polar bears: Proceedings of the Twelfth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. v + 159 pp.

Derocher, A.E. & Wiig, Ø. 1999. Observation of adoption in polar bears (*Ursus maritimus*). *Arctic* 52: 413-415.

Derocher, A.E. & Wiig, Ø. 1999. Infanticide and cannibalism of juvenile polar bears (*Ursus maritimus*) in Svalbard. *Arctic* 52: 307-310.

Derocher, A.E., Wiig, Ø., & Bangjord, G. In press. Predation of Svalbard reindeer by polar bears. *Polar Biology*.

Fikkan, A., Osherenko, G. & Arikainen, A. 1993. Polar bears: the importance of simplicity. Pp. 96-151 in Young, O.R. & Osherenko, G. (eds). *Polar politics: relating to international environmental regimes*. Cornell Univ. Press, Ithaca.

Føreid, S., Rundberget, T., Severinsen, T., Wiig, Ø. & Skaare, J.U. In press. Determination of toxaphenes in fish and marine mammals. *Chemosphere* 00: 000-000.

- Gjerde, B., Derocher, A.E., & Wiig, Ø. 1999. Absence of trypanosomes in polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard. *Veterinary Record* 145: 526-527.
- Gjertz, I. 1990. Predaterer isbjørn hvalross på Svalbard? *Fauna* (Oslo) 43: 54-56.
- Gjertz, I. 1994. Er isbjørnen farlig? *Fauna* (Oslo) 47: 204-212.
- Gjertz, I., Aarvik, S. & Hindrum, R. 1993. Polar bears killed in Svalbard 1987-1992. *Polar Research* 12: 107-109.
- Gjertz, I., Aarvik, S. & Hindrum, R. 1995. Polar bears killed in Svalbard 1987-1992. P.184 in Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. (eds). *Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group* 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.
- Gjertz, I. & Lydersen, C. 1986. Polar bear predation on ringed seals in the fast-ice of Hornsund, Svalbard. *Polar Research* 4: 65-68.
- Gjertz, I. & Persen, E. 1987. Confrontations between humans and polar bears in Svalbard. *Polar Research* 5: 253-256.
- Griffiths, D., Øritsland, N.A. & Øritsland, T. 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. *Fisken og Havet Serie B* nr. 1, 179 pp.
- Hansson, R. 1987. Dokumentasjon av VØK: Isbjørn. Pp. 64-80 in Hansson, R., Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). *Analysesystem for miljø- og næringsvirksomhet på Svalbard*. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 39, 289 pp.
- Hansson, R. 1987. Isbjørnundersøkelser på østkysten av Spitsbergen våren 1986. Pp. 43-64 in Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). *Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986*. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 34, 248 pp.
- Hansson, R., Jensen, P.M. & Thomassen, J. 1988. Migrations of polar bears (*Ursus maritimus*) in Hornsund and South-East Svalbard 1987. Pp. 25-79 in Prestrud, P. & Øritsland, N.A. (eds). *Environmental studies related to seismic activity in Svalbard 1987*. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 41, 153 pp.
- Hansson, R., Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1990. Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard. Norsk Polarinstitutt, Oslo, 267 pp.
- Hurst, R.J., Watts, P.D. & Øritsland, N.A. 1991. Metabolic compensation in oil-exposed polar bears. *Journal of Thermal Biology* 16: 53-56.
- Isaksen, K., Bakken, V. & Wiig, Ø. 1998. Potential effects on seabirds and marine mammals of petroleum activity in the northern Barents Sea. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 154, 66 pp.
- Kleivane, L., Skåre, J.U. & Wiig, Ø. 1994. Klorerte organiske miljøgifter i isbjørn. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 132, 46 pp.
- Larsen, T. 1986. Population biology of the polar bear (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. Norsk Polarinstitutt Skrifter 184, 55 pp.
- Lydersen, C. & Wiig, Ø. 1995. Conservation value assessment of selected marine mammals in the northern Barents Sea. Pp. 7-23 in Isaksen, K. & Wiig, Ø. (eds). *Conservation value assessment and distribution of selected marine mammals in the northern Barents Sea*. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 136, 59 pp.
- Mauritzen, M., Derocher, A.E. & Wiig, Ø. 1999. Do polar bears have home ranges? Poster/Abstract, 13th Biennial Conference on the biology of marine mammals. 28 November - 3 December 1999.
- Norheim, G., Skaare, J.U. & Wiig, Ø. 1992. Some heavy metals, essential elements, and chlorinated hydrocarbons in polar bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. *Environmental Pollution* 77: 51-57.
- Norstrom, R.J., Belikov, S.E., Born, E.W., Garner, G.W., Malone, B., Olpinski, S., Ramsay, M.A., Schliebe, S., Stirling, I., Stishov, M.S., Taylor, M.K. & Wiig, Ø. 1996. Chlorinated hydrocarbon contaminants in polar bears from eastern Russia, North America, Greenland and Svalbard: Biomonitoring of Arctic pollution. *Archives for Environmental Contamination and Toxicology* 35: 354-367.
- Oehme, M., Biseth, A., Schlabach, M. & Wiig, Ø. 1995. Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and non-ortho substituted biphenyls in polar bear milk from Svalbard (Norway). *Environmental Pollution* 90: 401-407.
- Paetkau, D., Amstrup, S.C., Born, E.W., Calvert, W., Derocher, A.E., Garner, G.W., Messier, F., Stirling, I., Taylor, M.K., Wiig, Ø., & Strobeck, C. 1999. Genetic structure of the world's polar bear populations. *Molecular Ecology* 8: 1571-1584.
- Prestrud, P. & Stirling, I. 1994. The International Polar Bear Agreement and the current status of polar bear conservation. *Aquatic Mammals* 20: 113-124.
- Skåre, J.U., Wiig, Ø. & Bernhoft, A. 1994. Klorerte organiske miljøgifter; nivåer og effekter på isbjørn. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 86, 23 pp.
- Skaare, J.U., Bernhoft, A., Derocher, A., Gabrielsen, G., Goksøyr, A., Henriksen, E., Larsen, H.J., Lie, E. & Wiig, Ø. In press. Organochlorines in top predators at Svalbard - occurrence, levels and effects. *Toxicology Letters* 00: 000-000.
- Skaare, J.U., Espeland, O., Ugland, K.I., Bernhoft, A. & Wiig, Ø. 1994. Organochlorine contaminants in marine mammals from Norwegian Arctic. Councilar Meeting of the International Council for Exploration of the Sea 1994 E+N:3.
- Stirling, I. & Øritsland, N.A. 1995. Relationships between estimates of ringed seal and polar bear populations in the Canadian Arctic. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 2594-2612.
- Theisen, F. & Brude, O.W. 1998. Evaluering av områdevernet på Svalbard. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 153, 142 pp.
- Wasteson, Y., Arnemo, J.M., Johansen, B.K., Vold, L., Mathiesen, Olsen, M.A., Wiig, Ø., & Derocher, A.E. 1999. Analysis of fecal samples from wild animals for veracytotoxin producing *Escherichia coli* and *E. coli* O157. *Veterinary Record* 144: 646-647.
- Wiig, Ø. 1989. Satellite tracking of polar bears. Norsk Polarinstitutt Årbok 1988: 43-46.
- Wiig, Ø. 1993. Satellite telemetry on polar bears in the Barents Sea 1990-1993. Unpublished report for Operatørkomite Nord OKN. Environmental Research Program, 19 pp.
- Wiig, Ø. 1994. Polar bear specialist group. Report for 1991-1993. *Species* 21-22: 83-84.
- Wiig, Ø. 1995. Distribution of polar bears (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. *Journal of Zoology* 237: 515-529.
- Wiig, Ø. 1995. Survey of polar bears (*Ursus maritimus*) along the spring ice edge in the Barents Sea. Pp. 25-32 in Isaksen, K. & Wiig, Ø. (eds). *Conservation value assessment and distribution of selected marine mammals in the northern Barents Sea*. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 136, 59 pp.



Wiig, Ø. 1995. Status of polar bears in Norway 1993. Pp. 109-114 in Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. (eds). Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.

Wiig, Ø. 1998. Survival and reproductive rates for polar bears at Svalbard. *Ursus* 10: 25-32.

Wiig, Ø. & Bakken, V. 1990. Aerial surveys of polar bears in the Barents Sea. *Polar Research* 8: 309-311.

Wiig, Ø. & Born, E.W. 1991. Relevance of harbour seal mass mortality to polar bears. P. 42 in Amstrup, S.C. & Wiig, Ø. (eds). Polar Bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 7, 107 pp.

Wiig, Ø., Born, E.W. & Garner, G.W. 1995. Polar Bears. Proceedings of the eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10, 192 pp.

Wiig, Ø., & Derocher, A.E. 1999. Application of aerial survey methods to polar bears in the Barents Sea. Pp 27-36 In Garner, G.W., Amstrup, S.C., Laake, J.L., Manly, B.F.J., McDonald, L.L., & Robertsen, D.G. (Eds.) *Marine Mammal Survey and Assessment Methods*. Balkema, Rotterdam.

Wiig, Ø., Derocher, A.E. & Belikov, S. 1999. Ringed seal (*Phoca hispida*) breeding in the drifting pack ice of the Barents Sea. *Marine Mammal Science*. 15: 595-598.

Wiig, Ø., Derocher, A.E., Cronin, M.C. & Skaare, J.U. 1998. Female pseudohermaphrodite polar bears at Svalbard. *Journal of Wildlife Diseases* 34: 792-796.

Wiig, Ø., Gjertz, I., Hansson, R. & Thomassen, J. 1992. Breeding of polar bears in Hornsund, Svalbard. *Polar Record* 28: 157-159.

Wiig, Ø., Hansson, R. & Thomassen, J. 1991. Satellite telemetry at Svalbard 1988. Pp. 40-41 in Amstrup, S.C. & Wiig, Ø. (eds). Polar Bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 7, 107 pp.

Wiig, Ø., Hansson, R. & Øritsland, N.A. 1991. Management of polar bears in Norway. Pp. 38-39 in Amstrup, S.C. & Wiig, Ø. (eds). Polar Bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 7, 107 pp.

Wiig, Ø., Hansson, R. & Øritsland, N.A. 1991. Research on polar bears in Norway 1986-1988. Pp. 39-40 in Amstrup, S.C. & Wiig, Ø. (eds). Polar Bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 7, 107 pp.

Wiig, Ø. & Isaksen, K. 1995. Seasonal distribution of harbour seals, bearded seals, white whales and polar bears in the Barents Sea. Pp. 47-58 in Isaksen, K. & Wiig, Ø. (eds). *Conservation value assessment and distribution of selected marine mammals in the northern Barents Sea*. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 136, 59 pp.



