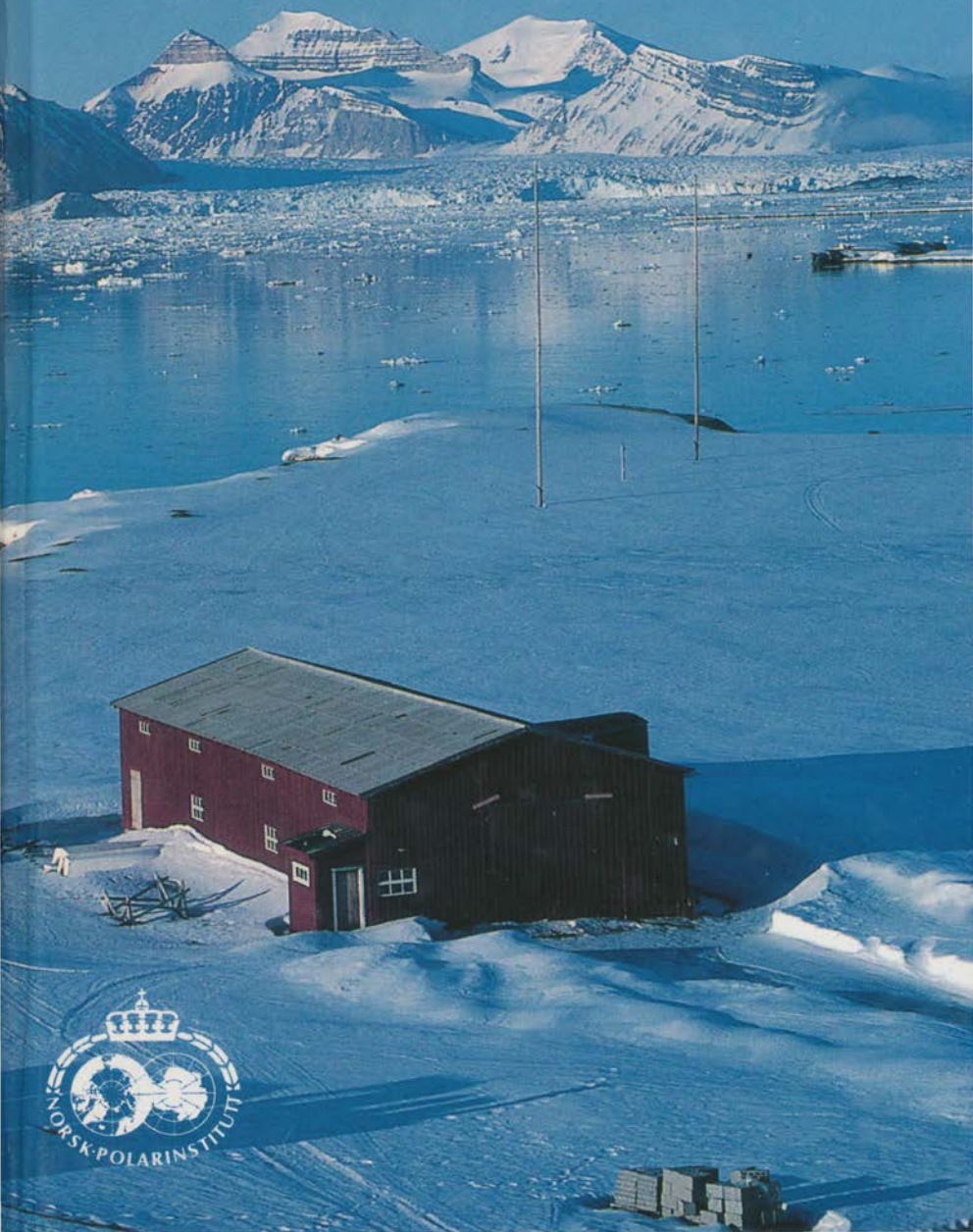


VIDAR HISDAL

SVALBARD

NATUR OG HISTORIE



POLARHÅNDBOK Nr. 11

VIDAR HISDAL

SVALBARD

NATUR OG HISTORIE



OSLO 1998

Følgende har bidradd med fotografier:

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Jens Angard (J.A.) | Ørnulf Lauritzen (Ø.L.) |
| Thor Askheim (T.A.) | Bernhard Lunche (B.L.) |
| Paul Berge (P.B.) | Christian Lydersen (C.L.) |
| Annemor Brekke (A.B.) | Bjørn Lytskjold (B.Ly) |
| Ian Gjertz (I.G.) | Fridtjof Mehlum (F.M.) |
| Herta Grøndal (H.G.) | Niels Nergaard (N.N.) |
| Synøve Haga (S.H.) | Otto Salvigsen (O.S.) |
| Vidar Hisdal (V.H.) | Anders Solheim (A.S.) |
| Audun Hjelle (A.H.) | Gunnar Aasgaard (G.Aa.) |
| Thor Larsen (T.L.) | |

© Norsk Polarinstitutt, Oslo

Omslag: Ny-Ålesund med Kongsbreen, Colletthøgda og
Tre Kroner i bakgrunnen (V .H.)

Tekst- og billedredaktør: Annemor Brekke

Lay-out og produksjon: Grimshei Grafiske

Trykt juni 1998 ved Gjøvik Trykkeri A.s

ISBN 82-7666-151-3

Beliggenhet og størrelse 7

Geologisk oppbygging 9

Kontinentaldriften 9

Urtid og oldtid 9

Middeltid 12

Nytid 14

Istider 19

Landskapet 21

Fjell og fjord 21

Kystlandskapet 23

Is og frost 27

Vann og elver 31

Værforholdene 33

Import av varme 33

Temperaturforskjeller 36

Vind 37

Tåke og nedbør 37

Lys og mørke 45

Lysets variasjon 45

Tussmørke 47

Månelys 48

Lys og skyer 48

Isen på land og til havs 52

Ulike bretyper 53

Geografisk fordeling 53

Brevariasjoner 57

Kalving 59

Havis 65

Plantelivet 70

Karakteristiske arter 71

Sårbarhet 76

Dyrelivet 78

Fuglearter 79

Landpattedyr 85

Sel 90

Hval og fisk 92

Mennesker på øyene 94

Oppdagelse 94

Fangst 96

Kulldriften 98

Fra utforskning til forskning 101

Fra Svalbard mot Nordpolen 103

De første turister 105

Dagens virksomhet 106

Befolkning og styresett 110

Kart og litteratur 118

Vedlegg

I Geologisk kart
over Svalbard 121

II Vernede områder
på Svalbard 122

III Oversiktskart over
Svalbard 1:2 000 000

FORORD

Dette er en oppdatert og betraktelig utvidet utgave av en tidligere Polarhåndbok kalt *Geography of Svalbard* (1975 og 1985). Boken er ment å gi en kort oversikt over øyrikets naturforhold og historie. En mer omfattende og detaljert informasjon innenfor de enkelte områder vil man finne i publikasjonene i litteraturlisten bak.

Jeg er flere kolleger ved Norsk Polarinstitutt takk skyldig for opplysninger og kommentarer innenfor deres spesialfelter. Særlig gjelder dette: Susan Barr, Jon Ove Hagen, Sigurd Helle, Audun Hjelle, Linn Bryhn Jacobsen, Fridtjof Mehlum, Otto Salvigsen og Torgny Vinje. Likeledes takker jeg alle som har vært med på å forberede figurer og kart, eller har stilt fotografier til disposisjon. En liste over fotografenes navn er gitt på side 2.

Min takk går også til Richard Binns som har sørget for språkdrakten til den engelske utgaven av boken, og sist men ikke minst, til Annemor Brekke for hennes arbeid med å føre manuskriptet frem til ferdig bok og hennes innsats for å løse redaksjonelle og finansielle spørsmål.

Det Faglitterære Fond stilte beredvillig et stipendium til disposisjon, slik at jeg kunne foreta en ekstra reise til Svalbard, med spesiell tanke på å samle materiale til boken.

APRIL 1998

Vidar Hisdal

BELIGGENHET OG STØRRELSE

Bunnen av Barentshavet er en del av en vidstrakt kontinentalsokkel, som lengst i nordvest reiser seg av havet og danner øygruppen Svalbard.

Navnet omfatter alle øyer mellom 74° og 81° n.br., og mellom 10° og 35° ø.l. Den desidert største og viktigste øya er Spitsbergen (før 1969 kalt Vest-Spitsbergen), som har et flateinnhold på 38 000 km². Litt lengre øst følger i størrelse: Nordaustlandet (14 500 km²), Edgeøya (5 000 km²) og Barentsøya (1 300 km²). Til samme gruppe som disse største øyene, hører også en lang rekke mindre øyer. (Se kartet bakerst.)

Øst for denne hovedgruppen ligger noen mer isolerte øyer av relativt moderat størrelse. Det er fra nord mot sør: den vanskelig tilgjengelige og nesten helt bredekte Kvitøya, fulgt av Kong Karls Land, som danner en liten øygruppe for seg, og til sist den uvanlig langstrakte øya Hopen. Et svært sprang mot sør ligger Bjørnøya, som også tilhører Svalbard, om den enn ligger midtveis mellom Finnmarkskysten og de sentrale deler av Spitsbergen.

Det totale areal av øygruppen er ca. 61 200 km², eller omtrent to ganger Belgias areal. De ekstreme punktene er Rossøya i øygruppen Sjuøyane lengst nord (80°50' n.br., 20°21' ø.l.), Kræmerpynten på Kvitøya lengst øst (80°14' n.br., 33°31' ø.l.), Keilhauøya på Bjørnøya lengst sør (74°20' n.br., 19°03' ø.l.), og Fuglehuken på Prins Karls Forland lengst vest (78°54' n.br., 10°27' ø.l.).

Selv om Svalbard ligger langt nord, som et fremtredende ledd i kjeden av landområder omkring Polarbassenget, er øygruppen på langt nær det nordligste ledd. Lengre nord finner vi det meste av Zemlja Franca Iosifa (Frans Josef Land) i øst, og de nordligste deler av Grønland og Ellesmere Land i vest. Verdens nordligste faste landpunkt, Kaffeklubben Ø på nordkysten av Grønland, ligger nesten 3° nærmere Nordpolen enn Rossøya på Svalbard.

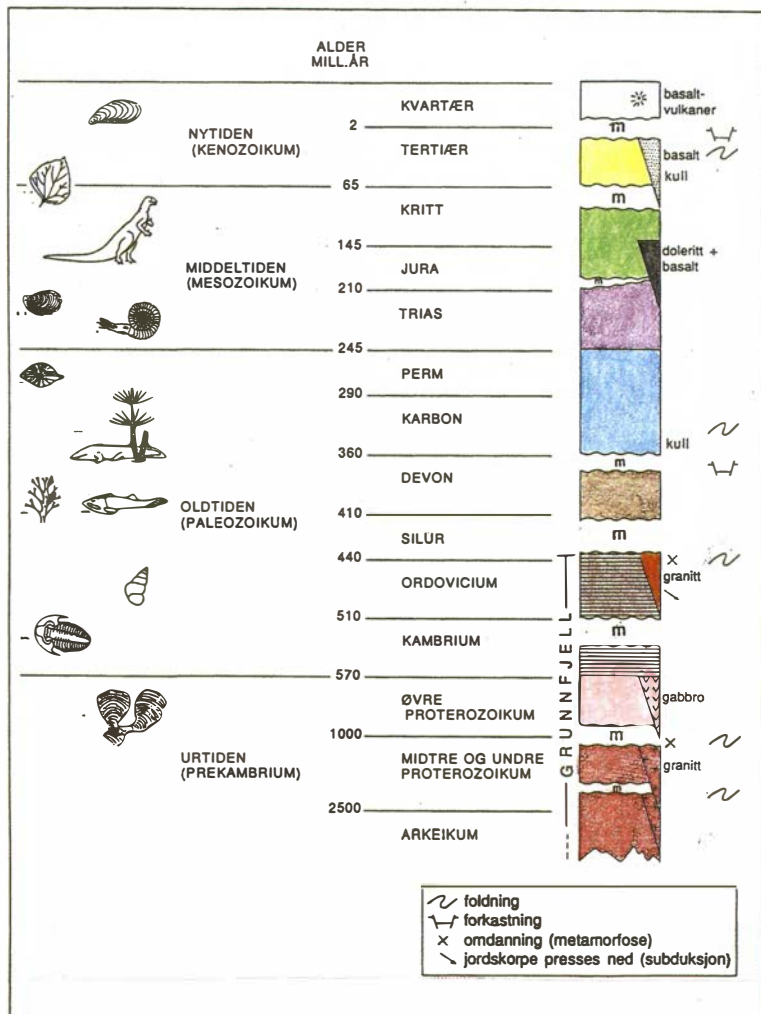


Fig. 1. Svalbards geologiske lagrekker fra urtid til nåtid, med noen av fossilene. (Etter A. Hjelle, Polarhåndbok Nr. 6 og 7, Oslo 1993.)

GEOLOGISK OPPBYGGING

Svalbard utgjør en geologisk mangfoldighet. Alle hovedperioder av geologiens historie er representert (se Vedlegg I). Dertil gjør det sparsomme plantedekket berggrunnen lett tilgjengelig for øye og hånd i alle isfrie områder. Svalbard har derfor lenge vært et attraktivt studiefelt for geologer.

Kontinentaldriften

For å forstå de geologiske forholdene, både på Svalbard og ellers, er det viktig å kjenne de store og til dels dramatiske forandringer som har funnet sted i klodens ytre lag i årmillionenes løp. I den forbindelse inntar *kontinentaldrift*-teorien en sentral plass. Den går i korthet ut på at jordskorpen er delt opp i svære flak, som har vært og fortsatt er i stadig, om enn uhyre langsom bevegelse i forhold til hverandre. Svalbard-området har derfor i tidligere tider hverken hatt samme form eller geografiske posisjon som i dag.

Mye tyder på at Svalbard passerte ekvator på vei nordover for omkring 350 millioner år siden. Dersom denne bevegelse fortsetter, kan Svalbard nå Nordpolen om anslagsvis 50 millioner år. Under denne ferd har det vært både rolige og urolige faser, med fjellkjedefolding, forkastninger og vulkanisme. Likeledes viser arten av avsetninger og fossiler at Svalbards del av jordskorpen i enkelte perioder har ligget under havflaten, i andre perioder dannet tørt land.

Urtid og oldtid

De eldste bergartene, fra jordens urtid (*prekambrium*) og tidlige oldtid (fra *kambrium* over *ordovicium* til tidlig *silur*), kommer frem i et belte langs vestkysten av Spitsbergen, dessuten på halvøya mellom Wijdefjorden og Hinlopenstretet, på den nordlige del av Nordaustlandet og over til Kvitøya, samt lengst sør på Bjørnøya. Det er her snakk om godt over 400 millioner år gamle bergarter, som på Svalbard fikk navnet *Hecla Hoek*, oppkalt etter et fjell på nordkysten av Spitsbergen. På Svalbard brukes gjerne i dag betegnelsen 'grunnfjell' om disse bergartene. Det eldste mineral som er funnet på Svalbard, stammer fra det nordvestlige Spitsbergen, og er anslått å være omlag 3,2 milliarder år gammelt.

Disse eldste lagene er i utstrakt grad blitt foldet, og under press og varme omdannet til metamorfe bergarter. Mot slutten av silur-tiden trengte størkningsbergarter fra dypet seg opp og inn mellom de gamle lagene, og ble for det meste til motstandsdyktige granitter, som gjenfinnes i flere av de høyeste fjellene på Spitsbergen.

Etter den store *kaledonske* fjellkjedefoldingen ble de gamle, omdannede bergartene sterkt nedslitt gjennom forvitring og erosjon, og kan sies å danne et grunnfundament i Svalbards geologiske oppbygging. Fundamentet ble



Fig. 2. Utsyn mot sørvest over Oscar II Land, nær vestkysten av Spitsbergen. Bare de høyeste fjellrygger og topper stiger opp av det mektige bredekket. (V.H.)



Fig. 3. Fronten av Waggonwaybreen innerst i Magdalenefjorden. De omgivende takkede, alpine toppene består av meget gamle, sterkt foldede bergarter. (V.H.)



Fig. 4. Foldetinden nord for Bellsund tilhører den tertiære foldingssonen i det vestlige Spitsbergen. Disse lagene var en gang horisontale formasjoner av bergarter fra karbon og perm. (Ø.L.)



Fig. 5. Fjellet Skansen på vestsiden av Billefjorden, en av de indre grener av Isfjorden. De enkelte geologiske lag kommer vakkert frem som horisontale bånd i forskjellige farger. (V.H.)

etter hvert utsatt for forkastninger og forskyvninger og har i årmillionenes løp blitt dekket av flere tusen meter tykke avsetninger.

De overliggende, yngre lagene skiller seg klart ut fra fundamentet under. Det dreier seg om sedimentære bergarter i form av sandstein, skifre, kalkstein og konglomerater i mer eller mindre horisontale lag, som har vært utsatt for lite folding.

Bergartene fra *devon*, dvs. den midlere del av jordens oldtid, for ca. 360 til 410 millioner år siden, finnes først og fremst i et sterkt nedforkastet område mellom Isfjorden og nordkysten av Spitsbergen. Et flere tusen meter tykt silur- og devon-lag er her blitt bevart, fra Wijdefjorden og vestover. Disse bergartene består i stor utstrekning av konglomerater, skifre og rød sandstein. Flere fjellpartier utmerker seg ved sin kraftige rødbrune farge som de har fått på grunn av sandsteinens store innhold av jernoksyd. Mye tyder på at omfattende partier av disse avsetningene ble dannet på ørken-sletter med tidvis sterke regnskyll, som ga opphav til elver og innsjøer. Det er således funnet en mengde fiskefossiler i lagene, noe som har bidratt til å belyse viktige stadier i virveldyrenes utvikling. De eldste fossilene viser kjeveløs fisk uten fast, indre skjelett, mens fisk fra øvre devon har større likhet med etterkommerne av i dag. Fossiler av primitive planter er også funnet fra denne perioden.

Tidlig i den påfølgende *karbon*-periode utviklet det seg en frodig landvegetasjon, som vi i dag finner igjen omformet til kull. I den russiske gruvebyen Pyramiden ved Billefjorden brytes det kull i disse lagene. Senere i karbon, og også gjennom lengre deler av den etterfølgende perioden *perm*, synes større områder av Svalbard å ha vært dekket av et grunt hav, hvor både bergarter og fossiler tyder på forhold tilsvarende dem vi har i tropiske strøk i dag. Dette er da også i samsvar med det vi vet om posisjonen den gang av denne del av jordskorpen.

Middeltid

Ved inngangen til jordens middeltid (*trias, jura, kritt*) kommer vi over i en ny fase i utviklingen. Svalbard passerer etterhvert soner med et mer temperert og fuktig klima, noe nær det vi i våre dager finner i Sør- og Mellom-Europa. Fossilene er klare vitnesbyrd om denne miljøforandringen. Lag fra trias, avsatt under havflaten, inneholder muslinger og ammonitter (en utdødd gruppe blekkspruter), og også forsteinede rester av fiske- og svaneøgler. Fra kritt-tiden er det funnet fossile rester av både planteetende øgler og rovøgler, som hadde tilhold på land. Dette er dyrearter som krever et temperert klima.

Av mer sensasjonelle enkeltfunn kan nevnes et ca. 200 mill. år gammelt forsteinet kadaver av en svaneøgle (*Plesiosaurus*), oppdaget på Kong Karls Land i 1973. I magesekken lå rester av det siste måltidet, en blanding av planter og blekkspruter. I 1960 ble det i en fjellvegg nær munningen av Is-



Fig. 6. Fra Lomfjorden helt nordøst på Spitsbergen. For omkring 150 millioner år siden trengte her mørke basallavaer inn og 'stekte' de lyse kalkstenslagene. (Ø.L.)



Fig. 7. Canyon-formet dal på nordsiden av Diskobukta på Edgeøya, med et yrende fugleliv i de stupbratte fjellssidene. Formasjoner som denne er et typisk resultat av elvenes gravende virksomhet i flattliggende, sedimentære lag. (F.M.)



Fig. 8. Utsyn mot nord over Hopen. Det nærmeste og dermed sørligste fjellet, Iversenfjellet, er også øyas høyeste (370 m). Som bildet viser, er øya meget smal (mindre enn 3 km) i forhold til lengden (omkring 33 km). En rekke platåformede fjell er skilt ved pass tvers over, fra kyst til kyst. Omtrent midt på øya, ved østkysten, ligger en radiostasjon som har regelmessig meteorologisk observasjonstjeneste. (B.Ly.)

fjorden funnet 130 mill. år gamle fossile fotspor etter en planteetende kjempeøgler (*Iguanodon*). Skritt lengden må ha vært omkring 2 meter. Men så kunne da også disse dyrene nå en lengde på 10–12 meter fra snute til halepiss.

Nytid

Inngangen til jordens nytid (*tertiær*) for 60–70 millioner år siden, betød opptakten til en rekke dramatiske begivenheter som fikk avgjørende betydning for det storstilte geologiske mønster vi ser i dag. Mektige jordskorpebevegelser fant sted. Grønlands og Svalbards deler av kontinentalplaten ble presset mot hverandre, og ga opphav til markerte foldinger og overskyvninger, først og fremst langs vestkysten av Spitsbergen. I fjellkjedene her



Fig. 9. Forsteinede fotspor fra kritt-tiden, omkring 30 cm i diameter, avsatt av en 3-4 m lang, kjøttetende dinosaur (Allosaurus). Funnet ble gjort på østkysten av Spitsbergen (Kvalvågen) i 1976. Lignende fotspor av en enda større (10-12 m lang), plante-etende dinosaur (Iguanodon), ble oppdaget noen år tidligere ved Festningen, nær munningen av Isfjorden. Disse kjempedyrene labbet rundt i området under jordens Middeltid, i et klima som nok var langt mer dyrevennlig enn det man opplever på Svalbard i dag. Anslag basert på kontinentaldrift-teorien viser da også at Svalbard dengang må ha ligget på omtrent samme breddegrad som Sentral-Europa i våre dager. Dyrene synes å ha bukket under nær overgangen mellom de geologiske periodene kritt og tertiær. Flere hypoteser har vært fremsatt om årsaken til at de ikke klarte seg, men ingen synes hittil å ha vunnet generell tilslutning. (Ø.L.)

ligger de spisse, forrevne toppene Barents og hans menn så, og som ga dem idéen til navnet de ga det nye landet.

Også den sentrale fordypningen fra Isfjorden og sørover ble ytterligere forsterket, og den trauformede strukturen av lagene i dette området ble mer markert. De yngste, tertiære lagene ligger innerst, mens de eldre, underliggende lag kommer frem i dagen langs ytterkantene. Opprinnelig kan de tertiære avsetningene ha vært opp til 4000 m tykke, men er nå erodert ned til omkring halvparten.

Et annet hovedtrekk i det geologiske mønsteret skyldes gjentatte forkastninger og overskyvninger. Det finnes en rekke nord-sørgående sprekksoner. Det mektige nedforkastede området mellom Isfjorden og nordkysten av Spitsbergen er tidligere nevnt.



Fig. 10. Fossile rester av løv som falt for omkring 50 millioner år siden, dvs. i tertiær-tiden. Planterestene må ha blitt begravet relativt fort av finkornet materiale, for eksempel på kystsletter med elver, innsjøer og laguner. Presset sammen av vekten av stadig nye, overliggende lag, ble sedimentene etter hvert omdannet til bergarter, og planterestene til avtrykk i stein. Av utseende er de geologisk sett unge løv-fossilene meget lik løv av arter som vokser på lavere breddegrader i dag. Det store bladet til høyre ligner således svært på dem man finner på hasselbusker (*Corylus*) og visse andre 'moderne' trær og busker. De andre avtrykkene er praktisk talt identiske med skudd av et nålevende bartre (*Metasequoia*). Igjen er det vanskelig å forklare de betraktelige klimaendringene disse funnene betinger, uten å ty til kontinentaldrift-teorien. (V.H.)

Fig. 12. (til høyre) Utsikt mot sør over den nordlige delen av Bjørnøya. Stasjonen Bjørnøy Radio er såvidt synlig ved kysten nær høyre kant av bildet. Geografisk kan øya deles i tre deler. Den nordlige delen består av en relativt flat, lav slette, bare 20 til 50 m over havflaten, med en mengde grunne innsjøer, slik bildet tydelig viser. Totalt dekker innsjøer mer enn en tiendedel av øyas areal. Den sørøstlige delen omfatter det platåformede Miseryfjellet, som skimtes i bakgrunnen til venstre. Toppen når 536 m o.h., og er øyas høyeste punkt. Den sørligste delen er også fjellrik, med topper opp til 440 m, og med bratte fjellsider. Spesielt kysten lengst sør danner bratte stup mot sjøen (se Fig. 11). Selv kysten av lavlandet er bratt og utilgjengelig. Bare få steder er det mulig å komme seg i land. Øya har ingen breer, selv om snøfonner hist og her kan overleve smeltesesongen. (B.L.)



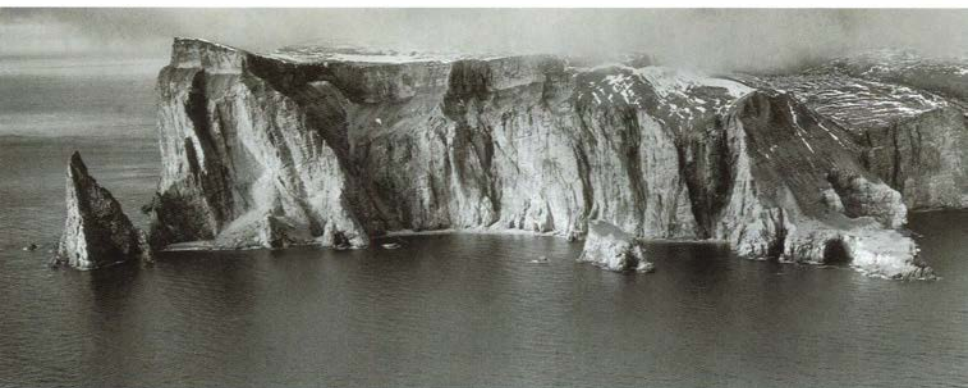


Fig. 11. Flyfoto mot vest av det imponerende Fuglefjellet (411 m) ved sørenden av Bjørnøya. Helt til venstre reiser den spisse klippen Stappen seg nesten loddrett fra sjøen til en høyde av 186 m, og danner en iøynefallende sørlig hjørnestein i øygruppen Svalbard. I sommersesongen danner de stupbratte fjellssidene hekkeplass for tusener av sjøfugl. Den mørke hulen ved havflaten i den vesle halvøya lengst til høyre på bildet, danner inngangen til en omkring 100 m lang tunnel erodert tvers gjennom halvøya. Som en kuriositet kan det nevnes at tunnelen, kalt Perleporten, spiller en sentral rolle i Alistair MacLeans roman 'Bear Island'. (B.L.)





Fig.13. Kapp Linné ved innløpet til Isfjorden, med Grønfjorden i bakgrunnen. I forgrunnen en velutviklet strandflate med småvann, laguner og mindre elver. Isfjord Radio ligger på den vesle halvøya nær nedre, venstre hjørne av bildet. Den langstrakte innsjøen midt på bildet, Linnévatnet, er en av Svalbards største og mest kjente. Både halvøya og vannet er oppkalt etter den berømte svenske botanikeren. (B.L.)

Forkastningene danner gjerne svakhetssoner i jordskorpen, hvor lava har trengt opp. Så sent som i vår egen geologiske periode (*kvartær*) har det vært vulkansk virksomhet langs en sprekkzone nær Bockfjorden og sør-øst. Rester av denne aktiviteten kan ennå spores i form av mindre, utdødde vulkaner og varme kilder. Den største gruppen av 'vulkanske' smådammer er Trollkjeldane, i dalen innenfor Bockfjorden. Her, på nærmere 80°N, er det målt vanntemperaturer på over 28°C. Det viser at grunnvannet må komme opp fra meget varme lag i jordskopen. Også lengre sør på vestkysten av Spitsbergen finnes kilder med uvanlig høye temperaturer, selv om de ikke er på langt nær så høye som i Bockfjord-området.

Tertiærtiden må ha hatt en tidvis rik vegetasjon. Svære opphopninger av planterester i sumpområder er etterhvert omdannet til kull. Det er i disse lagene gruvene i Longyearbyen, Sveagruba og Barentsburg drives. I avsetningene fra tertiær-tiden finner vi også en mengde vel bevarte fossiler, spesi-



Fig. 14. Flyfotoet viser det vesle arkipelet Sjuøyane, som utgjør de nordligste øyene på Svalbard. Bildet er tatt mot sør, og holmen i forgrunnen, Rossøya, er det nordligste land-punkt i Kongeriket Norge (80° 50' n.br., 20° 21' ø.l.). På Phippsøya noe lengre sør, nær venstre kant av bildet, er montert en automatisk vær-stasjon, som sender ut meteorologiske observasjoner over satellitt flere ganger i døgnet. Omkring fire slike automatstasjoner er for tiden i jevnlig drift på Svalbard. Deler av Nordaustlandet kan skimtes i bakgrunnen. (B.L.)

elt av løv- og nåletrær, mange av dem nær beslektet med arter på midlere breddegrader i dagens Europa. Man regner da også med at Svalbard i første del av tertiær lå på omtrent samme breddegrad som sørlige deler av Norge i dag.

Lag yngre enn ca. 40 millioner år er erodert bort og finnes ikke lenger bevart på Svalbard. I løpet av nytiden fikk Norskehavet sin form, og Svalbard fant sin nåværende posisjon på kloden.

Istider

I de siste 2 millioner år av vår egen geologiske periode ble detaljene formet i det landskap vi ser for oss i dag. Det finnes spor av flere istider, avbrutt av mildere, mer eller mindre isfrie perioder. Hele øygruppen har vært dekket

av en mektig isbre minst en gang i løpet av kvartær. Undersøkelser av bunnsedimenter i det grunne Barentshavet tyder på at isdekket under den maksimale utbredelsen har stått i sammenheng med den skandinaviske innlandsisen. Bunnen av Barentshavet lå da for en stor del over havets nivå.

Under siste istid, som tok slutt for omkring 10 000 år siden, ble Svalbard presset ned av et enormt bredekke. Etter hvert som isen smeltet og lasten lettet, begynte landet å heve seg igjen. Dette har gitt opphav til marine terrasser eller gamle strandlinjer i flere nivåer. Naturlig nok har landet hevet seg mest der vekten av is var størst. Dette later til å ha vært i de sørøstlige deler av øygruppen. De høyeste marine terrassene er funnet på Kong Karls Land i øst, vel 100 m over dagens havnivå. I de nordvestligste områdene og på Bjørnøya er det derimot ikke spor etter heving i det hele tatt.

LANDSKAPET

Landskapets storstilte trekk trer frem som et resultat av byggende geologiske krefter på den ene siden, og vannets, frostens og isens nedbrytende virksomhet på den andre.

Fjell og fjord

Bratte, forrevne fjell med spisse topper er et fremtredende trekk i landskapsbildet over store områder, særlig på vest- og nordvestsiden av Spitsbergen. I de sentrale deler av Spitsbergen derimot, og østover til Barentsøya og Edgeøya, finner vi de før nevnte flattliggende lag som gir fjell av den platåformede typen, ofte skilt fra hverandre av brede dalfører. Men fjellsidene kan likevel være stupbratte, med svære rasurer langs foten. De ulike geologiske sjiktene står ofte tydelig frem, mer eller mindre horisontalt, med forskjellig farge og lyshet.

De høyeste toppene på Svalbard, Newtontoppen og Perriertoppen, ligger i det nordøstlige Spitsbergen. Ifølge de siste målingene (1996) skal den

Fig. 15. Det stupbratte fjellet til høyre er Templet på nordkysten av Sassenfjorden, en gren mot øst langt inne i Isfjorden. De praktisk talt horisontale lag av sedimentære bergarter danner fjell av den karakteristiske platåformede typen. Rekker av grusvoller på strandflaten i forgrunnen er tydelige tegn på den gradvise hevingen av landet etter Istiden. (T.A.)



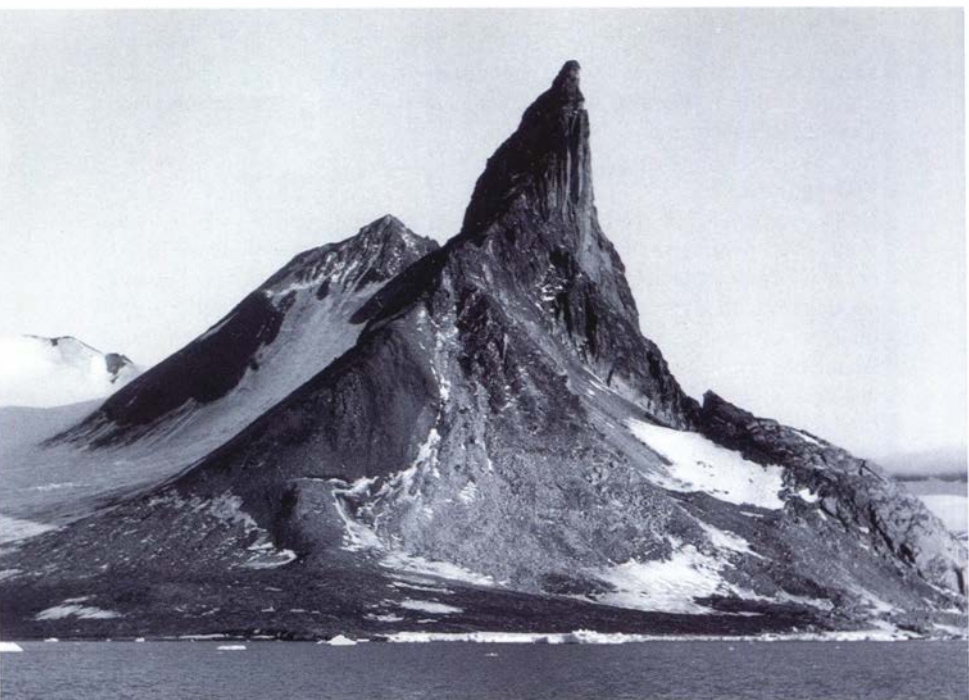


Fig. 16. Hvis det var behov for et enkelt eksempel på berettigelsen av navnet Spitsbergen, gitt av de nederlandske oppdagerne, måtte det være denne toppen, Bautaen ved Brepollen, en gren av Hornsund. Den spisse toppen er et imponerende syn, til tross for sin moderate høyde på 473 m. (H.G.)

førstnevnte toppen være høyest, med 1713 m, mens Perriertoppen skal være omkring 1 m lavere. Begge toppene er imidlertid dekket med flere meter snø og is, og høydene vil derfor variere noe med nedbørforholdene og tidspunktet for målingene. Høyden av det faste fjell under er ennå ikke kjent med sikkerhet.

Et annet karakteristisk trekk ved landskapet er de store fjord-kompleksene, som skjærer seg dypt inn i landmassene fra vest og nordsiden av Spitsbergen og Nordaustlandet. De er i årmillionenes løp skavet ut av brene, helst der fjellgrunnen hadde sprekker eller svakhetssoner. Isfjorden fra vest og Wijdefjorden fra nord kutter Spitsbergen nesten i to. Det samme er nær ved å lykkes for Wahlenbergfjorden og Rijpfjorden på Nordaustlandet. Bare omkring 20 km land skiller fjordbunnene fra hverandre på de to stedene.



Fig. 17. Vann og frost i kompaniskap utgjør en spesielt viktig nedbrytende prosess i Arktis. Når vannet fryser i porer og sprekker i fjellgrunnen, utvider det seg og sprenger steinen. Etter hvert løsner større og mindre fragmenter, som raser utfor bratthengene og danner vifteformede urer langs fjellfoien, eller transporteres vekk av dalbreene. De samme krefter splitter senere de løse steinmassene opp i enda mindre deler, slik bildet viser. (V.H.)

Kystlandskapet

Lange strekninger langs kysten, spesielt vest og nord på Spitsbergen, består av en brem flatt land, kalt *strandflate*, med grunt hav utenfor. Enkelte steder kan strandflatene være over 10 km brede og er delvis dekket med strandavsetninger fra perioden etter siste istid. Det er ikke helt klarlagt hvordan disse veldige slettene ved havet er blitt til. Mye tyder på at de er et samlet resultat av sjøens og isens eroderende virksomhet gjennom perioder da havets nivå i området var relativt høyere enn i dag.

Et annet vanlig, kystnært trekk i landskapet er de gamle strandvollene. De ligger gjerne i flere høyder over hverandre, alt etter hvor dypt landet



Fig. 18. Akseløya sett mot nord, stenger nesten hele munningen av Van Mijenfjorden. Frigjøringen av fjorden for is i sommerhalvåret blir derfor sterkt forsinket, og det kan være vanskelig for skip å nå Sveagruva innerst i fjorden. Geologisk er øya nokså spesiell. Opprinnelig horisontale lag er ved folding blitt stilt på høykant, og overflaten får derfor en langsgående, stripet struktur. (B.Ly.)



Fig. 19. Trollkjeldane innenfor bunnen av Bockfjorden. Her kommer det opp grunnvann fra meget varme lag i jordskorpen, et tegn på tidligere vulkansk aktivitet i området. (V.H.)



Fig. 20. Et blick mot dypet i en av Trollkjeldane, hvor varmt vann og gassbobler stiger opp. Da bildet ble tatt var vanntemperaturen i overflaten 25°C, mens lufttemperaturen bare lå et par grader over frysepunktet. (V.H.)



Fig. 21. I den flate dalbunnen flyter smeltevannet fra breene i et bredt, forgrenet nett nordover mot Bockfjorden, et lite forlokkende terreng for fotgjengere. (V.H.)



Fig. 22. Sterk strøm av smeltevann fra Brøggerbreane på sørsiden av Kongsfjorden. Breleiet består for en stor del av rød sandstein, derav elvens farge. (N.N.)

lå den gang de ble dannet, og viser seg ofte som iøynefallende trinn eller terrasser i terrenget, mer eller mindre parallelle med dagens kystlinje.

Nevnes bør også de større og mindre lagunene som er så vanlige i flate kystområder. Disse grunne bassengene er skilt helt eller delvis fra åpen sjø ved strandvoller av sand og grus, og er fylt med brakkvann. Størrelsen varierer ofte i takt med tidevannet.

Is og frost

Det fremgår av det vi har nevnt at mange trekk ved landskapet er uløselig knyttet til isens og frostens virksomhet. Dette gjelder ikke bare den storstilte utformingen slik den er blitt til i et geologisk tidsperspektiv. Disse kreftene er fremdeles i aktivitet, som naturlig er i et høyarktisk område. Det mest iøynefallende bevis på dette er bremassene som dekker over halvparten av øyenes areal, noe vi kommer tilbake til i et senere kapittel.

I steingrunn trenger vann ned i porer og sprekker, fryser og sprenger. Stein løsner i stupene, setter utfor, og gir opphav til veldige, vifteformede urer nedover mot fjellfoten. På platåer og svakt skrånende terreng kan den frostsprengte steinen bli liggende som et løst dekke (*blokkhav*), et lite tiltrekkende lende for fotturer.

Breer mellom fjellene transporterer stein og grus vekk og gir opphav til mørke, regelmessige bånd langs brestrømmene. Men mest materiale føres langs breens bunn. Isen river stein med, skurer og sliter på berget under. Til slutt skyves steinmassene sammen i voller (*morener*) rundt Bretungen. Finere materiale, som sand og slam, føres frem med smeltevannselvene.

Når en bre trekker seg tilbake, ligger morenene igjen som minner om en forgangen storhetstid. Så tvers igjennom ekte er disse minnesmerkene vanligvis ikke. Under et isolerende lag av stein og grus skjuler det seg gjerne fyllstoff av gammel is. Morenene er i det hele oftest en rotet blanding, fra digre steinblokker til den fineste leire, og som nevnt: gammel is.

Frosten har ellers en merkelig evne til å sortere og arrangere. Et forbløffende syn er de iøynefallende polygoner eller ringer av småstein som kan dekorere tundraen over store områder. Ringene er gjerne et par meter tvers over, men størrelsen kan variere svært. Fenomenet kalles *strukturmark* eller *polygonmark*, og skyldes en sorterende bevegelse i overflatelaget under gjentatt frysing og tining. Det kan også oppstå polygonformede mønstre av sprekker, der relativt rask frysing og tining arbeider med overflater som er mettet med fuktighet.

I skrånende terreng forekommer lignende rariteter. Et vannmettet overflatelag vil bli sterkt oppbløtt under tining om sommeren, og ved tyngdekraftens hjelp ta til å sige på permafrosten under (*solifluksjon*). Er bakken en blanding av finkornet materiale og stein, kan årlig frysing og tining gi opphav til en sortering av materialet. Det dannes striper av stein nedover skråningene, med bånd av finere materiale imellom.



Fig. 23. Det tar vanligvis meget lang tid å hele sporene etter kjøretøyer på tundraen. Revegetasjonen i slike overflatesår går svært langsomt. Sporene på dette bildet er omkring 40 år gamle. (V.H.)



Fig. 24. Smeltevannet graver seg ofte en dyp og svingete vei med steile sider på sin ferd fra bre mot sjø. (V.H.)



Fig. 25. Vekselsvis frysing og tining kan forårsake en forbausende sortering av materialet i overflaten av tundraen. Et iøynefallende resultat er disse ringformede strukturene av stein, fotografert på Prins Karls Forland. (O.S.)



Fig. 26. Når grunnvannet presser seg opp til en kald overflate i lavlandet, fryser det og kan gradvis bygge opp en stor frost-haug ('pingo'), som formasjonen midt på dette bildet fra Smelledalen innenfor Diskobukta på Edgeøya. (B.Ly.)



Fig. 27. Finkornet sand og steinmel, som breene sliper av undergrunnen, transporteres av smeltevannet ut i sjøen og kan bli spredt av strøm og vind over store, ofte vel avgrensede flater, før slammene etter hvert blandes med de de tilgrensede vannmasser. (V.H.)



Fig. 28. Store mengder drivtømmer og rekved er et vanlig syn langs strendene på Svalbard, som her i Mossellaguna nær munningen av Wijdefjorden. Tømmeret stammer i stor utstrekning fra flodene i Sibir, er derfra kommet ut i Polhavet, for så å drive vestover med havstrømmene. Disse rikelige funn av drivtømmer i Atlanterhavs-sektoren av Arktis var et viktig utgangspunkt for Nansens idé om å la 'Fram' fryse fast i isen nord for Sibir, for deretter å kopiere tømmerets drift. Det sier seg selv at i områder hvor trær ikke kan vokse, er denne frie tilgang på trevirke spesielt velkommen, både til byggematerialer og brensel. (B.Ly.)

Telen er dyp og vedvarende. Bare den øverste meter eller så tiner i løpet av sommeren. Lengre ned hersker evig tele (*permafrost*). Dybden av telelaget varierer med de lokale forhold, fra 200 m til 500 m i indre strøk, betraktelig mindre nær kysten, hvor sjøvannets varmende virkning gjør seg gjeldende. Under større vann og breer, og under fjordene, mangler permafrosten helt. Her vil isolerende lag av vann og is hjelpe varmen fra jordens indre til å holde frosten stangen.

Selv der permafrosten ligger som et panser, kan det finnes svake punkter. Enkelte steder finner smeltevann fra breene vei gjennom sprekker i fjellgrunnen under og renner ned i et lag under permafrosten i lavere strøk. Vann kan på denne måten bli stående under trykk i dypet og kan klare å presse og smelte seg vei mot overflaten. Her fryser det og kan i årenes løp bygge opp flere 10-metre høye hauger av is, dekket av grus og stein. En slik is-kolle kaller eskimoene *pingo*, og det er også blitt den internasjonale betegnelsen.

Det at vann fra en temperert underverden konfronteres med barske temperaturer på overflaten, skaper også et annet, beslektet fenomen. Som allerede nevnt, holder temperaturen seg relativt høy i fjellgrunnen under de store breene, nær 0°C året rundt. På sletter foran breene kan det derfor strømme frem smeltevann, selv midtvinters. Er det kaldt nok, fryser vannet mer eller mindre raskt når det kommer frem i dagen, og danner iskaker av veldig dimensjoner foran breen, de største kan dekke arealer på over 1 km².

Vann og elver

Innsjøer av skikkelig størrelse er det dårlig bevendt med. Mest kjent er det nesten 5 km lange Linnévatnet, vel først og fremst fordi det ligger i 'bebodd' strøk. Noen få vann nord på Spitsbergen og på Nordaustlandet er litt større, men de er alle godt under 10 km lange. Som rimelig er i et så isdekket land, er flere sjøer delvis oppdemmet av breer. En bredemmet sjø kan variere sterkt i størrelse, alt etter tilgangen på smeltevann og breens egen-skaper som vann-barriere.

Småvann og tjern er det derimot mange av. De fleste er dannet i senkninger i strandflaten, og enkelte er så grunne at de bunnfryser om vinteren. Spesielt er Bjørnøya godt forsynt. Mer enn en tiendedel av øyas areal er dekket av vann, de aller fleste av meget beskjeden størrelse. Den lengste innsjøen, Haussvatnet, er vel 2,5 km lang.

Elvene er knyttet til bresmeltingen og hører sommeren til. Der breene ikke når sjøen, sender de grunne smeltevannselver langs dalbunnen eller over strandflatene, ofte med et utall forgreninger. Med elvene transporteres store mengder slam og småstein som breens kvern har malt av fjellgrunnen under. Svære områder av sjøflaten foran breene og elvemunningene tar farge av slammene.

Selv om elvene de fleste steder er grunne, bør de langt fra undervurde-



Fig. 29. Et flyfoto mot nordøst over den sørlige skråning av Dunérfjellet på Svenskøya (Kong Karls Land). Rekken av smale, bølgeformede formasjoner på tvers av skråningen er gamle strandlinjer. De er et klart vitnesbyrd om at landmassene i disse områder har hevet seg betraktelig i forhold til havets overflate, etter å ha vært presset ned av et enormt bredekke under istiden. (B.L.)

res. De kan likevel være strie og vanskelige å komme over til fots. Dertil er vannet iskaldt. Mange har ubehagelige minner fra forsering av elver på Svalbard.

Også tundraen kan til tider være lite fotgjengervennlig. I vedvarende regnvær, og særlig når snøen tiner utover forsommeren, blir flatlendt tundra fort mettet med vann. Drenering er det dårlig med, for noen få desimeter under overflaten ligger vanntett tele. Grunnvann i vanlig forstand forekommer derfor ikke. Vannet blir stående i de øverste lagene, og tundraen kan bli tung som en sump å vandre i.

VÆRFORHOLDENE

Den geografiske beliggenheten alene tilsier at værforholdene i Svalbardområdet må være nokså forskjellige fra dem vi finner i andre deler av Arktis. Strøkene mellom Grønland og Skandinavia, hvor Svalbard inntar en nordlig posisjon, utgjør det eneste større gapet i landmassene omkring polbasseng- et. Gjennom denne 'portalen' foregår en sterk utveksling av både vann- og luftmasser mellom midlere og høye breddegrader.

Import av varme

Både hav- og luftstrømmene gir i årets løp en nettotransport av varme mot nord. Det er da også forutsetningen for at temperaturen i Atlanterhavs- sektoren av Arktis skal kunne holde seg på et så pass høyt nivå. Generelt er den årlige varmemengden jorden mottar fra solen i arktiske strøk langt

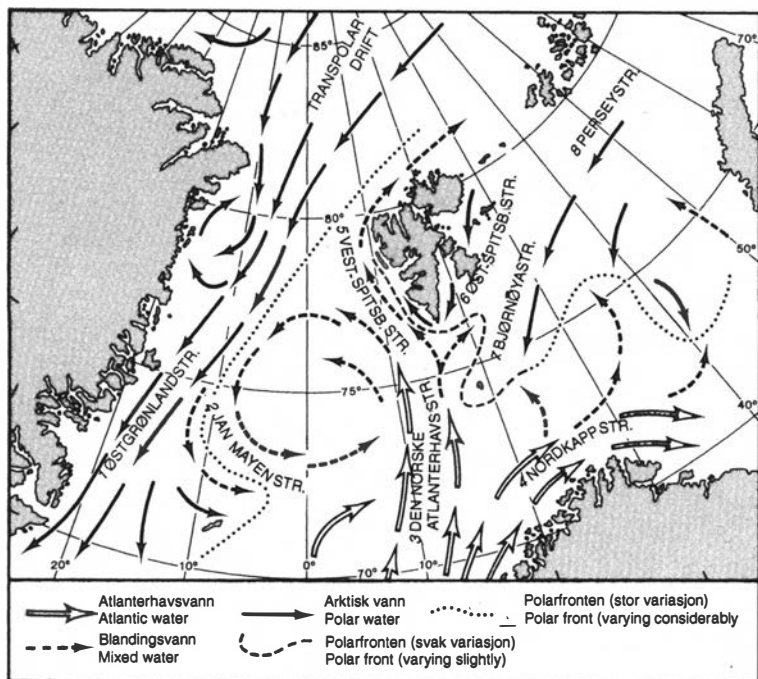


Fig. 30. Pilene angir retningen av de fremherskende overflatestrømmer i havområdet omkring Svalbard. 'Polarfrontene' som er tegnet inn på kartet, antyder den omtrentlige posisjon på overflaten av skillet mellom temperert, salt atlantehavsvann og kaldt, mindre salt vann av polar opprinnelse.

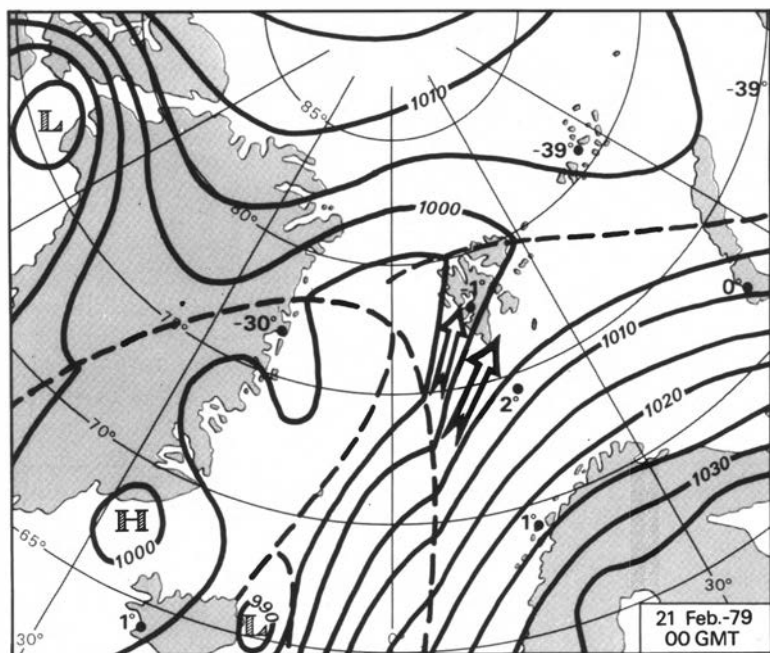


Fig. 31. Forenklet værkart fra natten mellom 20. og 21. februar 1979. Det viser et lavtrykkssystem på vei mot nordøst, ledsaget av en sterk strøm av mild havluft mot Svalbard-området. De brudte linjene angir skillet mellom ulike luftmasser ('fronter'). Maksimumstemperaturen på Svalbard Lufthavn var 1,5°C den 20. februar og 1,4°C dager etter. Legg merke til de langt lavere temperaturene både i vest (østkysten av Grønland) og i øst (Zemlja Franca Iosifa).

mindre enn den som går tapt ved utstråling til verdensrommet. Transport av varme fra sør dekker underskuddet.

I områdene vi betrakter kan vær-situasjonene grovt sett deles i to hovedtyper. Når lavtrykkene dominerer værbildet og passerer over eller i nærheten av øygruppen, trekkes gjerne mild havluft nordover. En slik situasjon er vist på det forenklede værkartet i Fig. 31. Den andre hovedtypen er vist i Fig. 32. Her er det høytrykk over polarbassenget eller Grønland som regjerer, og Svalbard invaderes av polare luftmasser fra retninger mellom nord og øst.

Området omkring Svalbard er i det hele et yndet møtested for kalde og milde luftmasser. Man kunne gjerne kalle det en kampsone. For en konfrontasjon mellom luftmasser med svært forskjellig temperatur betyr et

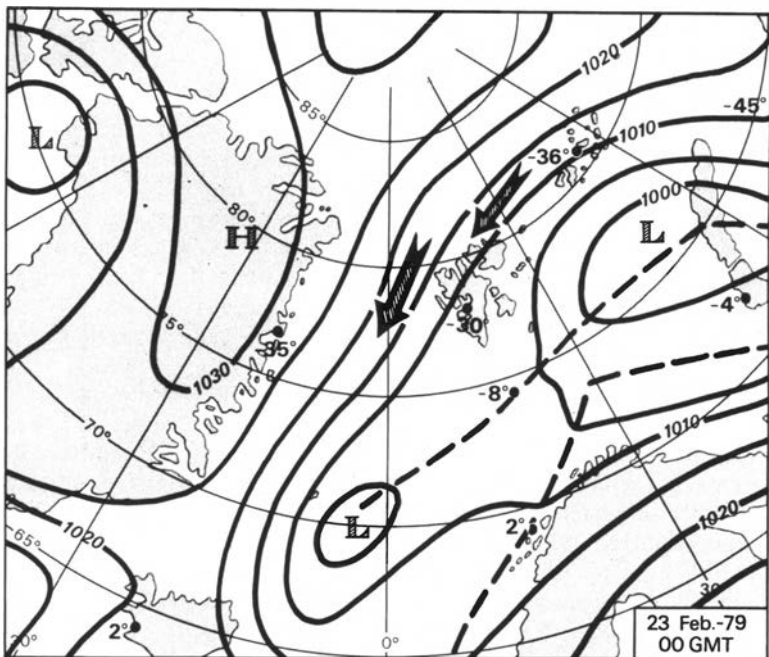


Fig. 32. Dette værkartet illustrerer situasjonen to døgn etter den som er vist i foregående figur. Det strømmer nå svært kald polarluft over Svalbard, mellom lavtrykk i sør og øst og en høytrykksrygg over Grønland. Minimumstemperaturen den 23. februar var $-36,7^{\circ}\text{C}$. I det stille klarværet som fulgte, sank temperaturen ytterligere og kom ned i $-43,7^{\circ}\text{C}$ den 25. Dette er den nest laveste temperatur som hittil er observert på Svalbard Lufthavn siden målingene startet i 1975.

energiladet sammenstøt, som gir næring til våre fremste 'værprodusenter': de vandrende lavtrykk. Dette kan gi lange perioder med ustabil og stormfullt vær, særlig om vinteren. Det er da temperaturmotsetningene og dermed konsentrasjonen av energi er størst.

Lavtrykkspassasjer ledsaget av mild havluft vil vinterstid gi opphav til svært høye temperaturer, breddegraden tatt i betraktning. Gunstig i den forbindelse er også driften nordover av temperert Atlanterhavs-vann vest for Spitsbergen, en fjern utløper av Golfstrømmen. Dette bidrar til å holde temperaturen i de sørlige luftstrømmer oppe. Skulle det nevnes et enkelt trekk som særpreger klimaet på Svalbard, sammenlignet med andre områder så langt nord, måtte det være de høye middeltemperaturene om vinteren.

Temperaturforskjeller

Spesielt gunstige er vinter-temperaturene langs vestkysten av Spitsbergen, slik kartet på Fig. 33 viser. Isfjord Radio (78°04' n.br.) har for de kaldeste månedene (januar–mars) en midlere temperatur på rundt -12°C. Til sammenligning har stasjonen Isachsen i det kanadiske polararkipel på nær samme breddegrad i vest og for samme måneder, en middeltemperatur som er mer enn 20° lavere. Østover faller temperaturen langsommere. Lavtryk-kenes varmende effekt er merkbar også i de nordøstlige deler av Barents-havet. På stasjonen Buchta Tichaja (80°19' n.br.) på Zemlja Franca Iosifa (Frans Josef Land) er vintertemperaturen således bare 4–5° lavere enn på Isfjord Radio. Men enda lengre øst, ved Mys Tsjeljuskin (77°43' n.br.) på kysten av Sibir, er den hele 15° lavere. Kontinentets kalde vinterklima gjør seg gjeldende.

Temperaturforskjellene vest-øst er ikke på langt nær så store om sommeren (Fig. 34). Soloppvarmingen virker utjevne. Juli-midlet for Isfjord Radio, på nær 5°C, ligger bare et par grader høyere enn for de andre stasjonene nevnt ovenfor. Temperaturen om sommeren er for øvrig nokså stabil, og holder seg gjerne i intervallet 0–10°C. Avlesninger over 15°C forekommer ikke ofte, ikke hver sommer en gang. Sommertemperaturer under frysepunktet er på den annen side ikke ukjente, selv i lavlandet. Den høyeste temperatur avlest på 'offisielt' termometer er 21,3°C. Rekordene ble satt på Svalbard Lufthavn 16. juli 1979 (se klimadata i Tabell 1).

Vinteren er som før nevnt mer variabel. Når mildt 'lavtrykksvær' og invasjon av kald polarluft skifter om herredømmet, kan temperaturen variere med 30° og mer i løpet av få timer. I de kaldeste månedene (januar–mars) ligger middeltemperaturen på vestkysten av Spitsbergen vanligvis et sted mellom -8° og -16°C. Den absolutt laveste temperatur som hittil er målt på Svalbard, -49,2°C, ble avlest 28. mars 1917 på en stasjon ved Grønfjorden, som nå forlengst er nedlagt. Lavere temperaturer har ganske sikkert forekommet, særlig i østlige og nordlige strøk av øygruppen. Det kan ellers være verdt å merke seg at temperaturen selv midtvinters kan krype over frysepunktet i kortere perioder.

Kommer vi fra ytre kyststrøk i vest og innover i fjordene og dalene på Spitsbergen, blir klimaet straks noe mer kontinentalt. Det vil i dette tilfellet si at middeltemperaturen blir 2–4° lavere om vinteren, og til gjengjeld et par grader høyere om sommeren. Hvis vi gjør litt større geografiske sprang, blir temperaturmotsetningene langt mer påtagelige. Sammenlignet med vestkysten er det særlig om vinteren en god del kaldere både i nordlige og østlige strøk av øygruppen. På vestkysten av Nordaustlandet kan vi regne med vintermidler som ligger omkring 5° lavere enn på vestkysten av Spitsbergen. Et lignende temperaturfall opplever vi i øst, ved Kong Karls Land. Om sommeren er tendensen den samme, selv om ulikhetene da er mer beskjedne. Observasjonsgrunnlaget er imidlertid ennå for tynt til å gi mer presise detaljer.

En vesentlig årsak til det kaldere klimaet i nord og øst er utvilsomt en sterkere innflytelse av havisen og kaldluften fra Polbassenget. Generelt er temperaturen sterkt avhengig av sammenhengen mellom luftmassenes opprinnelse og strålingsforholdene, en sammenheng som varierer med årstiden. Om vinteren er kalde nordlige til østlige luftstrømmer gjerne forbundet med klar himmel og varmetap ved stråling fra bakken, noe som resulterer i ytterligere avkjøling av luften over. Tilførsel av luft fra sør derimot, betyr oftest overskyet himmel, som hindrer strålingstap fra jordoverflaten. I mange tilfeller gir dette en betydelig varmegevinst og temperaturøking.

Om sommeren er sammenhengen mellom luftsirkulasjon og strålingsforhold nærmest omvendt. Hvis solen ikke står for lavt, vil den varme opp bakken når himmelen er klar, mens en overskyet himmel vil redusere soloppvarmingen. Dette bidrar til at temperaturvariasjonene om sommeren er relativt små, slik det vil fremgå av Fig. 35.

Vind

Vi har før utpekt Svalbard-området som en yndet kampsone for luftmasser med svært forskjellige egenskaper, hvor situasjoner med mild havluft fra sør eller kald polarluft fra nord utgjør de to hovedtypene. Det at temperaturmotsetningene og dermed energikonsentrasjonen er størst om vinteren, kommer tydelig til uttrykk i vindstatistikken. Isfjord Radio, ytterst i havgapet, har i middel litt over 20 dager i januar en maksimal vindstyrke på over 5 Beaufort (dvs. sterkere enn Frisk bris eller 11 m pr sek). I juli har bare omkring seks dager disse høye vindstyrkene. På den relativt frittliggende stasjonen på Bjørnøya er de tilsvarende hyppighetene av sterk vind omtrent de samme.

Ellers er vinden sterkt avhengig av terrenget. Luften er gjerne relativt kald i de laveste lagene og dermed svært stabil i disse strøkene. Luftstrømmene viker derfor heller unna enn å streve seg over høydedrag. Dette innebærer at form og beliggenhet av fjell, dal og fjord er avgjørende for vindens retning og styrke. Det gjelder for så vidt også værforholdene generelt, og det kan lett oppstå betydelige lokale forskjeller. Således stemmer værvarslene for Svalbard best til havs eller der landskapet ikke er for kupert.

Enkelte 'terrengstyrte' vær fenomener gjør seg spesielt bemerket. Det gjelder for eksempel fallvindene, som kan være særlig voldsomme ved foten av bratte dalbreer, når kaldluften styrter ned mellom steile fjellsider. Denne vinden kommer ofte i uberegnelige kast, og kan i mange fjordområder være farlig for mindre fartøyer.

Tåke og nedbør

Har de kraftige vindstyrkene sin hovedsesong om vinteren, så er tåke et typisk sommerfenomen. Ishavståken dannes fortrinnsvis når relativt mild luft stryker bedagelig over snø- eller iskledd underlag, eller kjølig hav, en

Tabell 1. Tabellen viser et utvalg klima-elementer for fire met-stasjoner på Svalbard. Temperaturen er gitt i °C, mens tallene for tåke er prosentvis hyppighet av tåke på stasjonen ved observasjonsklokkeslettet. Tallene for vindstyrke lik eller over 6 Beaufort (Liten kuling) angir prosentvis hyppighet av døgn disse vindstyrker forekommer. (Verdiene er hentet fra en publikasjon av Fjørland et al. 1997 (se litteraturlisten), hvor ytterligere informasjon kan finnes.)

Ny-Ålesund (78°55'n.br., 11°56'ø.l.)

| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | År |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Middeltemp. (1961-90) | -13,9 | -14,6 | -14,2 | -11,1 | -4,0 | 1,5 | 4,9 | 3,9 | -0,3 | -5,7 | -10,0 | -12,5 | -6,3 |
| Abs.maks.temp. (1975-96) | 5,1 | 4,7 | 5,0 | 5,5 | 8,0 | 11,2 | 17,0 | 13,6 | 12,3 | 7,5 | 7,4 | 5,8 | 17,0 |
| Abs.min..temp. (1975-96) | -36,6 | -41,1 | -42,2 | -34,0 | -19,1 | -8,5 | -0,5 | -5,5 | -15,0 | -20,6 | -27,2 | -34,3 | -42,2 |
| Tåke ved obs.tid (1975-96) | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 1,8 | 2,3 | 2,6 | 0,8 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,7 |
| Døgn med vind ≥ 6B (1975-96) | 3,5 | 2,9 | 3,1 | 2,2 | 1,1 | 0,6 | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 2,3 | 2,7 | 2,8 | 1,9 |

Svalbard Lufthavn (78°15'n.br., 15°30'ø.l.)

| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | År |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Middeltemp. (1961-90) | -15,3 | -16,2 | -15,7 | -12,2 | -4,1 | 2,0 | 5,9 | 4,7 | 0,3 | -5,5 | -10,3 | -13,4 | -6,7 |
| Abs.maks.temp. (1976-96) | 6,7 | 5,9 | 6,3 | 5,5 | 10,6 | 14,3 | 21,3 | 16,5 | 15,2 | 8,9 | 6,6 | 7,2 | 21,3 |
| Abs.min..temp. (1976-96) | -38,8 | -43,7 | -46,3 | -39,1 | -21,7 | -8,4 | 0,2 | -3,9 | -12,6 | -20,8 | -33,2 | -35,6 | -46,3 |
| Tåke ved obs.tid (1976-96) | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 1,7 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| Døgn med vind ≥ 6B (1976-96) | 45 | 41 | 38 | 30 | 16 | 14 | 16 | 15 | 17 | 28 | 37 | 41 | 28 |

Hopen (76°30'n.br., 25°01'ø.L.)

| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | År |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Middeltemp. (1961-90) | -14,2 | -13,7 | -13,7 | -11,3 | -4,7 | -0,4 | 1,9 | 2,3 | 0,7 | -3,3 | -8,6 | -12,2 | -6,4 |
| Abs.maks.temp. (1946-96) | 4,0 | 4,5 | 3,6 | 5,4 | 8,8 | 15,7 | 17,4 | 14,1 | 11,0 | 9,1 | 7,1 | 5,5 | 17,4 |
| Abs.min..temp. (1946-96) | -35,5 | -34,7 | -36,9 | -30,2 | -22,1 | -9,9 | -4,3 | -4,4 | -12,4 | -29,0 | -31,7 | -35,6 | -36,9 |
| Tåke ved obs.tid (1956-96) | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,9 | 5,5 | 13,4 | 26,1 | 22,8 | 12,5 | 5,8 | 2,4 | 1,4 | 8,4 |
| Døgn med vind ≥ 6B (1946-96) | 44 | 41 | 31 | 25 | 14 | 13 | 15 | 11 | 18 | 28 | 36 | 45 | 27 |

Bjørnøya (74°30'n.br., 19°00'ø.L.)

| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des | År |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Middeltemp. (1961-90) | -8,1 | -7,7 | -7,6 | -5,4 | -1,4 | 1,8 | 4,4 | 4,4 | 2,7 | -0,5 | -3,7 | -7,1 | -2,4 |
| Abs.maks.temp. (1923-96) | 5,3 | 5,0 | 6,2 | 5,7 | 16,5 | 23,6 | 22,4 | 21,5 | 15,5 | 10,5 | 8,4 | 6,4 | 23,6 |
| Abs.min..temp. (1923-96) | -29,8 | -29,1 | -31,6 | -25,6 | -17,8 | -8,4 | -4,7 | -2,4 | -10,4 | -22,2 | -21,5 | -28,1 | -31,6 |
| Tåke ved obs.tid (1956-96) | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 2,5 | 6,1 | 12,8 | 22,3 | 19,4 | 11,5 | 5,1 | 1,8 | 1,3 | 7,3 |
| Døgn med vind ≥ 6B (1937-96) | 68 | 65 | 65 | 50 | 34 | 27 | 24 | 27 | 39 | 58 | 65 | 66 | 49 |

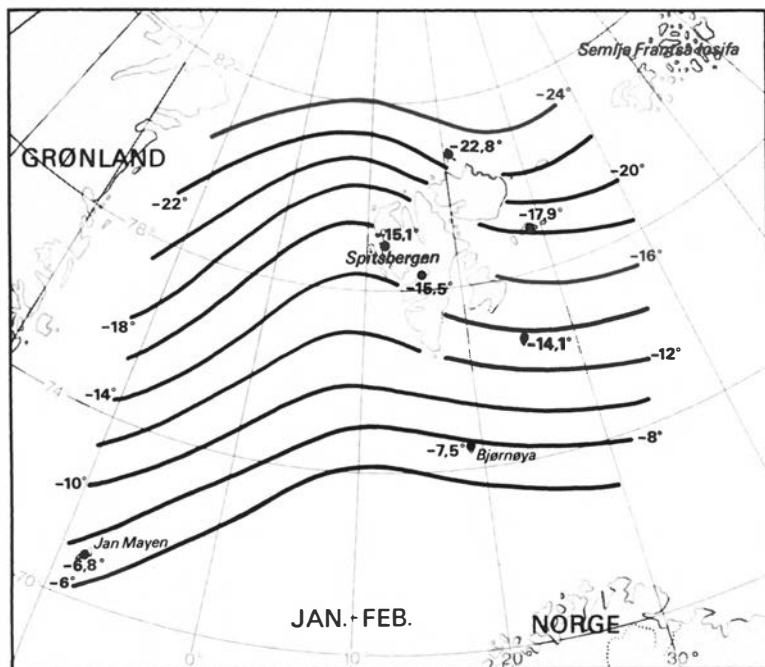


Fig. 33. Denne og følgende figur viser midlere temperatur for januar-februar og juli-august 1982-83. Temperaturforholdene disse årene synes i gjennomsnitt å være relativt nær 'normale'. Det er i denne perioden mulig å støtte seg til data fra automatstasjonene på utpostene Kongsøya i øst og Phippsøya lengst nord. Det fremgår at temperaturen i jan.-feb. relativt sett er spesielt høy langs vestkysten av Spitsbergen og over havet utenfor. Både mot vest og øst blir det kaldere. Særlig det kraftige temperaturfallet mot Grønland er iøynefallende. Den forholdsvis høye temperaturen ved Spitsbergen henger sammen med hyppig tilførsel av mild luft sørfra, når lavtrykk fra sør og sørøst kommer inn over Svalbard og Barentshavet. I tillegg har vi i havet vest for Spitsbergen en tunge nordover av åpent, temperert vann, mens det i øst er kaldt og for en stor del isdekket hav. Kulden i øst mot Grønland skyldes delvis den bastante strømmen av dravis fra nord, og det faktum at lavtrykkspassasjer ikke gjør seg særlig gjeldende her. Dessuten vil vedvarende høytrykksituasjoner være ledsaget av varmetap ved utstråling, og vil dermed gi opphav til streng, kontinental vinterkulde over Grønland og ismassene utenfor. På Svalbard er det et betydelig temperaturfall nordover, som naturlig er. Vinterens middeltemperatur synker 15° fra Bjørnøya til Phippsøya, eller omkring 2,5° pr breddegrad. Dette betyr en sterk konsentrasjon av energi, og danner grunnlaget for de svært vekslende og stormfulle værforholdene.

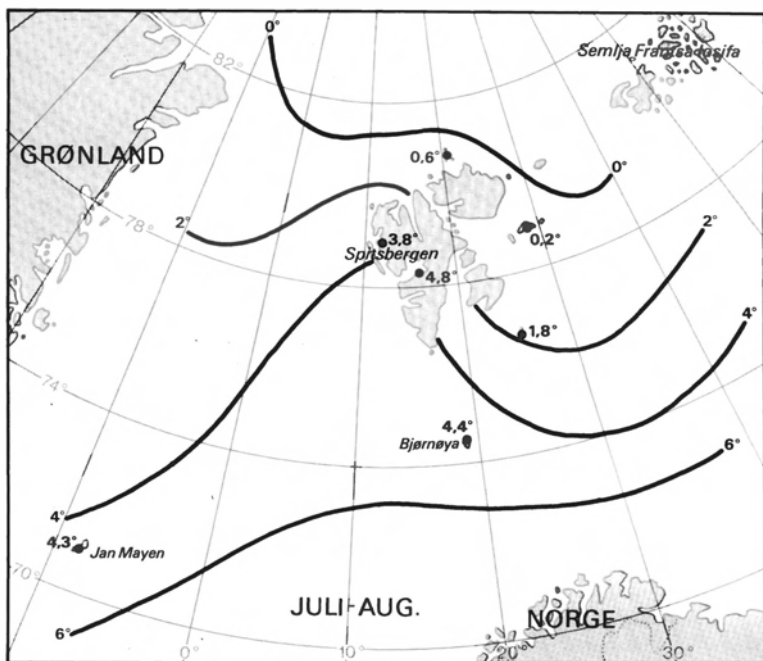


Fig. 34. Kartet for juli-august viser det samme hovedmønster i temperaturfordelingen, men variasjonene er betydelig mindre. Temperaturfallet fra Bjørnøya til Phippsøya er således bare 4°. Som man kunne vente ut fra dette 'flate' og energifattige temperaturfeltet, er også luftstrømmene langt svakere på denne årstiden.

situasjon som først og fremst hører sommeren til. De laveste luftlagene avkjøles av det kalde underlaget, og kan dermed ikke inneholde så mye vann i gassform. En del kondenseres i form av ørsmå dråper, som svever avsted med luften. Etterhvert kan de bli så mange at sikten blir radikalt redusert, og tåken er et faktum (sikt under 1 km).

Tykkelsen av ishavståken er beskjeden, ofte bare noen få 10-metre. Mest utsatt er hav- og kystområder hvor mild luft sørfra hyppig kommer i kontakt med is eller kald havflate. På Bjørnøya og Hopen er hyppigheten av tåke ved observasjonstidene godt over 20% i juli, mens den tilsvarende hyppigheten i januar bare er mellom 1% og 2%.

Nedbørffronter kommer hyppig inn over Svalbard. I de fleste områder er derfor snø- eller regnvær vanlig, men nedbørmengden er liten. På vestkysten av Spitsbergen faller det således gjennomsnittlig godt under 500 mm nedbøt årlig i lavlandet. Hovedgrunnen er at kald luft ikke kan inneholde særlig mye

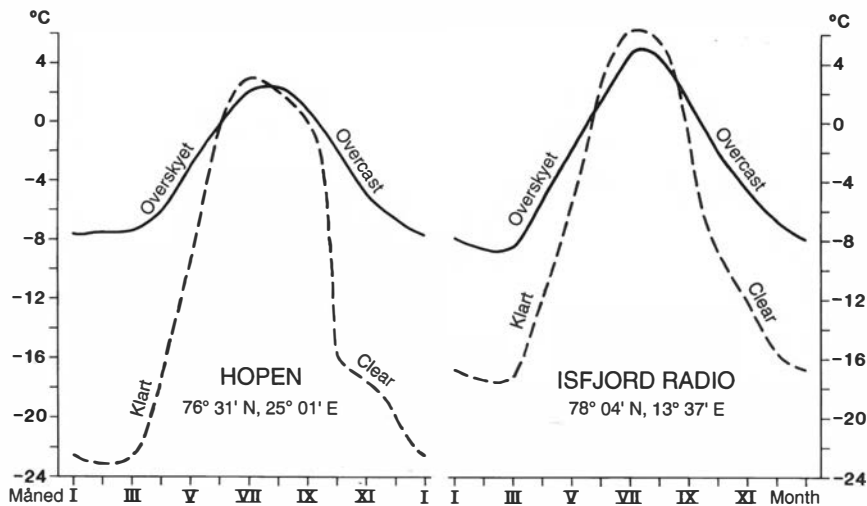


Fig. 35. Kurvene viser den midlere årlige temperaturgang på Hopen og Isfjord Radio for årene 1956-76. Variasjonen for overskyede dager (gjennomsnittlig mer enn 80% av himlen dekket av skyer) og for klare dager (gjennomsnittlig mer enn 80% av himlen skyfri) er vist hver for seg. Den årlige temperaturvariasjon for klare dager er langt større enn for overskyede dager. Dette skyldes hovedsakelig de langt høyere temperaturer på sistnevnte dager i vintersesongen. Skydekke demper da strålingstap fra bakken til verdensrommet. I tillegg er overskyet vær hyppig forbundet med lavtrykkspassasjer og transport av mild luft nordover. (Data tatt fra Steffensen (1982).)

Øverst neste side:

Fig. 36. I polarområdene er luftens innhold av vanddamp ofte nær metningspunktet. En luftstrøm som tvinges over høydedrag, utvider seg og avkjøles. En relativt beskjeden heving og avkjøling kan da være tilstrekkelig til at vanddampen når duggpunktet, slik at det oppstår kondensasjon i form av små skydråper (eller iskrystaller ved lave temperaturer). Det dannes da såkalte orografiske skyer over fjellene, som vist på dette bildet. Siden disse skyene er nøye knyttet til topografien av terrenget under, er de praktisk talt stasjonære. Nye dråper dannes stadig på vind-siden, der luften stiger opp, mens de 'gamle' dråpene fordampes på le-siden, hvor luften synker og varmes opp igjen. I situasjonen på bildet bidrar sikkert også breene i fjellpassene under til avkjølingen av luften. De linseformede skyene i høyden er en annen type orografiske skyer (altocumulus lenticularis). Luftstrømmen over fjellryggene skaper stasjonære bølger i høyere lag, og det dannes spesielle skyformasjoner langs bølgetoppene, forårsaket av de samme prosesser som er skissert ovenfor. (V.H.)

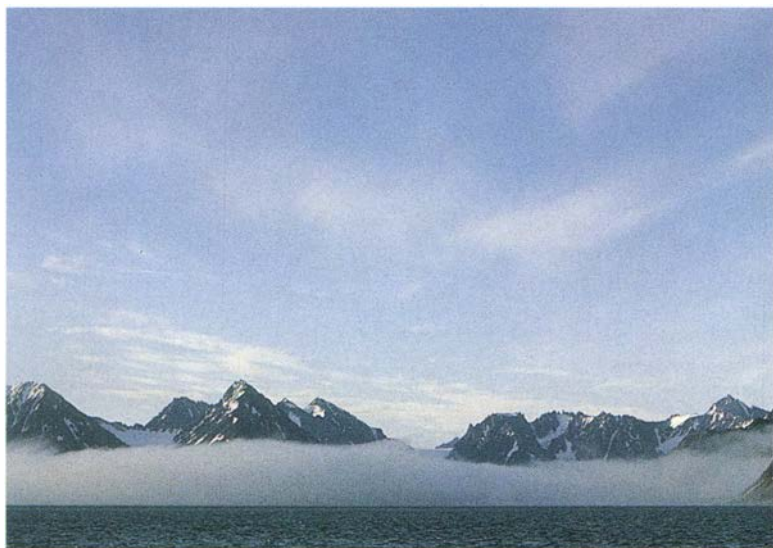


Fig. 37. Tåkebanke ved vestkysten av Spitsbergen. Relativt mild, fuktig luft stryker over en kaldere havflate, og en del av vanddampen kondenseres til tåkedråper. Legg merke til tåkens beskjedne tykkelse og dens skarpe, øvre grense. (V.H.)

vanddamp. Typisk Svalbard-regn faller i form av smådråper, ofte som fint yr. Det er sjelden himmelens sluser åpnes, slik det kan oppleves på lavere breddegrader. Under omtalen av temperaturen ble det nevnt at værgudene undertiden har innfall som harmonerer dårlig med sesongen. Det samme gjelder nedbøren. Hverken sommer-snø eller vinter-regn er ukjente fenomener.

Den gjennomsnittlige nedbørmengden varierer selvsagt med tid og sted. Tørrest er vanligvis våren og forsommeren. Med hensyn til den geografiske fordeling, er det tydelig at østsiden av øyene er mest utsatt, spesielt fjell- og breskråninger som tvinger luftstrømmer fra østlige retninger til værs. Det er de typisk nedbørgivende vindretningene i disse strøkene. Ved å måle snødybder høyt oppe på breer i øst, er det på sine steder beregnet årlige nedbørmengder tilsvarende godt over 1000 mm vann, dvs. mer enn gjennomsnittet i Oslo.

Minst nedbør faller det etter alt å dømme i de sentrale deler av Spitsbergen, fra Van Mijenfjorden og nordover. Disse områdene ligger i le for de nedbørgivende luftstrømmene. Etter å ha passert høydedragene, får luften en nedadgående bevegelse, noe som gir oppvarming og en oppløsende effekt på skymassene. snøfallene blir sparsomme og makter bare å holde liv i mindre breer, fortrinnsvis i skyggefulle partier og i høyden.



Fig. 38. Orografisk sky over Retziusfjellet på Kongsøya, den største øya i det vesle arkipelet Kong Karls Land. Skyens ytterst jevne og vel avgrensede kontur skyldes at luftstrømmen over den islagte havflaten er meget stabil (bildet er tatt i april), og dertil fjellets svært jevne, avrundede form. Der er lett snødrev over havisen i forgrunnen. (J.A.)

Lys er en grunnleggende del av vårt miljø. Det er en forutsetning for synsopplevelsen og for en lang rekke andre, viktige biologiske foreteelser. Dette gjelder selvsagt overalt på kloden. Men i polartraktene er lysforholdene så pass forskjellige fra dem vi opplever på lavere breddegrader, at enkelte særtrekk bør omtales. Da det meste av denne beskrivelsen er gyldig for høye breddegrader generelt, refererer vi til polartraktene eller Arktis, istedenfor Svalbard spesielt.

Lysets variasjon

Jo nærmere vi kommer polen, jo mer markert blir den årlige variasjon, og jo mindre markert den daglige variasjon i lysforholdene. På vei fra polarsirkelen mot polen øker det tidsrom solen holder seg konstant over horisonten om sommeren (midnattssol), eller stadig under horisonten om vinteren (polarnatt eller mørketid), inntil begge tidsrom når en lengde på omkring et halvt år ved selve polpunktet.

Tabell 2 på side 47 angir i hvilket tidsrom hele solskiven står over horisonten døgnet rundt, eller under horisonten døgnet rundt, for de breddegrader Svalbard spenner over. Forutsetningene er fri horisont mot nord når det er midnattssol, og fri horisont mot sør i mørketiden. Det fremgår at tidsrommet med midnattssol eller mørketid øker med temmelig nær 6 uker fra 74° til 81° n.br., hvilket gir en økning på omtrent seks dager for hver breddegrad vi drar nordover.

Tabellen viser også at perioden med midnattssol er omkring to uker lengre enn perioden med mørketid. Årsaken er at solstrålene bøyes svakt nedover under sin gang gjennom lufthavet, slik at vi er i stand til å se solen selv når den står litt under horisonten.

Atmosfærens evne til å løfte solen er sterkt avhengig av variasjonen med høyden av lufttemperaturen (eller rettere: av luftens tetthet), og er bare et av mange utslag av det generelle naturfenomen vi kaller *refraksjonen*. Ved normale temperaturforhold vil refraksjonen resultere i at et himmellegeme i horisonten heves omkring 0,6°. I polarstrøkene kan imidlertid temperaturfordelingen i atmosfæren, og dermed refraksjonen, ofte være høyst 'unormal', f.eks. når det ligger et svært kaldt luftlag ved jordoverflaten. Dette kan gi opphav til uventede rariteter. Det hender således at solen vender tilbake som et gjenferd flere dager etter at mørketiden er inntrådt ifølge astronomiske beregninger, og ved middagstider viser et mørkerødt og deformert åsyn i horisonten.

I tillegg til harde klimaforhold er det nok først og fremst det vedvarende vintermørket som gjør en overvintring i polartraktene lite fristende for folk flest. Midnattssolen har som kjent den motsatte effekt, og gjør Arktis til et



Fig. 39. Den mørke himmelen mot munningen av Kongsfjorden angir skyer over åpent vann ('vannhimmel'). Her mottar skylagets underside langt mindre reflektert lys nedenfra enn fra en snødekket overflate. Den smale, lyse stripen like over horisonten til høyre skyldes refleks fra den snøkledd halvøya Kapp Mitra. (V.H.)



Fig. 40 . Utsyn over Longyearbyen i mørketiden, med en nesten full måne over fjellene i nord. (B.Ly.)

forlokkende mål for store mengder turister hver sommer. Av det følgende vil det imidlertid fremgå at bildet av polarnatten er mindre svart enn det ofte blir malt.

Tussmørke

Så lenge solen ikke står for langt under horisonten, vil strålene fremdeles treffe de høyere lag av atmosfæren, og bli delvis spredt og reflektert ned til jordoverflaten. Det er dette som gir demrings- og skumringslyset, eller det vi med ett ord kaller tussmørket.

Det er vanlig å dele perioden med tussmørke i tre intervaller, alt etter hvor langt under horisonten solen står:

1. *borgerlig tussmørke*, når solen står mellom 0° og 6° under horisonten,
2. *nautisk tussmørke*, når solen står mellom 6° og 12° under horisonten,
3. *astronomisk tussmørke*, når solen står mellom 12° og 18° under horisonten.

Hvis himmelen er klar, skal det ved overgangen fra borgerlig til nautisk tussmørke, ifølge den tradisjonelle definisjon, ennå være mulig for en person med normalt syn å lese en avis ute. Når solen står mer enn 18° under horisonten, skal praktisk talt all rest av dagslys være borte.

I polartraktene er tussmørket av særlig stor betydning, ikke bare fordi ethvert spor av dagslys er av stor nytte, men fordi varigheten av tussmørket er så mye lengre enn på lavere breddegrader. Dette henger sammen med at solens døgnbane danner en mindre vinkel med horisonten, slik at solen beveger seg lengre tid i 'tussmørke-sonen'.

Lengden av perioden med tussmørke i Arktis kan illustreres ved å betrakte forholdene på 78° n.br. (tilnærmet breddegraden for Longyearbyen).

Tabell 2. Tidsrom med hele solskiven stadig over horisonten (Midnattssol) for en person med fri horisont mot nord, eller stadig under horisonten (Mørketid) for en person med fri horisont mot sør.

| Bredde | Midnattssol | | | Mørketid | | |
|--------|-------------|----------|------|----------|----------|------|
| | Fra | Til | Døgn | Fra | Til | Døgn |
| 74° | 3. mai | 9. aug.* | 99 | 10. nov. | 1. feb. | 84 |
| 75° | 30. apr. | 12. aug. | 105 | 6. nov. | 5. feb. | 92 |
| 76° | 27. apr. | 15. aug. | 111 | 3. nov. | 8. feb. | 98 |
| 77° | 24. apr. | 18. aug. | 117 | 31. okt. | 11. feb. | 104 |
| 78° | 21. apr. | 21. aug. | 123 | 28. okt. | 14. feb. | 110 |
| 79° | 18. apr. | 24. aug. | 129 | 25. okt. | 17. feb. | 116 |
| 80° | 15. apr. | 27. aug. | 135 | 22. okt. | 20. feb. | 122 |
| 81° | 12. apr. | 30. aug. | 141 | 19. okt. | 23. feb. | 128 |

* Natten fra 3. til 4. mai og natten fra 9. til 10. aug. osv.

Tabell 2 viser at solen her holder seg under horisonten døgnet rundt fra 28. oktober. På denne dagen har vi imidlertid mer enn 7 timer med borgerlig tussmørke, og nesten 12 timer nautisk tussmørke. Tidsrommet med borgerlig tussmørke omkring middag fortsetter med avtagende lengde inntil 13. november og kommer tilbake igjen 29. januar. Nautisk tussmørke er på den annen side til stede nær middag selv midt på vinteren, men varigheten ved vintersolhverv er bare et par timer.

Til sammenligning kan nevnes at på 50° n.br. (sentral-Europa) er den maksimale varighet av borgerlig tussmørke bare omkring en og en halv time (kveld og morgen sammenlagt). Dessuten inntreffer dette om natten midt på sommeren og er derfor ikke av så stor praktisk nytte.

Månelys

Imidlertid er det først og fremst månen som er den store lysmester i mørketiden. I tidsrommet fra en nymåne til neste, dvs. omkring 29,5 døgn, beveger månen seg gjennom stort sett samme himmelegner som solen gjør i løpet av et år. Det innebærer at fullmånen midtvinters står omtrent like høyt på himmelen ved midnatt som middagssolen midt på sommeren. I polarstrøkene betyr dette at månen om vinteren holder seg over horisonten i flere døgn i tiden omkring fullmåne, på tilsvarende måte som solen gjør i flere uker omkring sommersolhverv.

På tilsvarende vis vil månen holde seg under horisonten i noen døgn når det er nymåne, hvilket i og for seg ikke er noe stort tap. Dens evne som lyskilde er jo da i alle fall sterkt redusert. Når polarnattens måne er full, eller tilnærmet full, vil den således gjøre et heltemodig forsøk på å etterligne midnattssolens gang. I disse periodene er den en uhyre viktig, om enn beskjeden erstatning for solen. Det lave lysnivået oppveies til en viss grad av at lysstrålene fra månen har en foretrukket retning, og dermed skaper skygger og kontraster som gjør det lettere å orientere seg. I situasjoner med tåke kan eksempelvis lysnivået være meget høyt, men lyset er diffust, og mangel på kontraster gjør synsforholdene dårlige.

Lys fra stjerner og andre mer upresise kilder (*natthimmellys* o.l.) er meget svakt, mens velutviklet nordlys kan være av en viss betydning, selv om det ikke kan måle seg med fullmånen. Størrelsesordenen av noen av de belysnings-nivåer som er nevnt ovenfor er vist i Tabell 3. Den veldige variasjonsbredden fra fullt dagslys til det svakeste tussmørke som ennå tillater en viss utendørs aktivitet, illustrerer øyets utrolige følsomhet og tilpasningsevne.

Lys og skyer

Vi har ovenfor gått ut fra forholdene i klarvær og med fri horisont, hvor den fulle effekt av de naturlige lyskildene ikke er redusert av skydekke, tåke, fjellsider o.l. Virkelig svart polarnatt får vi når det er nymåne, og dertil et tykt skydekke hindrer det vesle resterende himmellyset i å nå jordover-

Tabell 3. Typiske verdier av belyningsstyrken på en horisontal flate (klar himmel).

| Lyskilde | Belysning (lux) |
|--|--------------------|
| Sol og himmel (solhøyde 30°) | 55 000 |
| Sol og himmel (solhøyde 10°) | 15 000 |
| Sol 6° under horisonten (nedre grense av Borgerlig tussmørke) | 1,5 |
| Fullmåne 30° over horisonten | 0,2 |
| Halvmåne 30° over horisonten | 0,02 |
| Sol 12° under horisonten (nedre grense av Nautisk tussmørke) | 0,01 |
| Stjerner, natthimmellys, etc. | 0,002 |

flaten. En beskrivelse av synsforholdene refererer selvsagt også til følsomheten i et normalt øye som er optimalt tilpasset mørket. Å oppnå maksimal følsomhet i mørke er påvist å ta betraktelig lengre tid enn tidligere antatt, spesielt hvis øyet like før har vært tilpasset et langt høyere lysnivå, f.eks. forårsaket av kunstige lyskilder.

Et lavt, jevnt skydekke kan gi opphav til enkelte bemerkelsesverdige lysfenomener som er særlig kjent fra polarstrøkene. Relativt vanlig er *white-out* (på norsk undertiden kalt *snøsmørke*). Lyset når da øyet med nær samme intensitet fra alle retninger, på grunn av gjentatt refleksjon mellom et lavt, jevnt skydekke og en snøkledd bakke eller isflate. Alle kontraster drukner i et diffust lyshav, og det blir vanskelig å orientere seg. Et annet velkjent optisk fenomen er såkalt *vannhimmel*. Betegnelsen brukes om den mørke undersiden av et skylag over åpent vann et stykke vekk. Spesielt markert blir dette mørke sky-bildet for en iakttagere som befinner seg på et snødekket område, hvor skyene over mottar langt mer reflektert lys enn over vann. Vannhimmel er kjent som et viktig retningstegn for sjøfolk som er omringet av hav-is og er opptatt av å komme seg ut i åpen sjø. Tilsvarende snakkes det om *landhimmel* hvis skyenes mørke tone skyldes lav lysrefleks fra bart land.

Isblink er det motsatte fenomen: et hvitt skinn et stykke vekk, på undersiden av et lavt skylag over et område dekket av is, vanligvis hav-is. Mest fremtredende er de hvite partiene hvis isen (eller bakken) er helt dekket av nysnø (*snøblink*). Snø reflekterer som kjent lyset langt bedre enn is. Det finnes fantasifulle beretninger om hvorledes et jevnt skylag fungerer som en slags projeksjonsskjerm, hvor lys reflektert fra jordoverflaten, av varierende intensitet og spektralfordeling, tegner et bilde av området under. Det kan imidlertid trygt sies at dette krever uvanlig gunstige forhold. I tillegg skal det ikke liten erfaring til for å tolke et slikt 'sky-kart'.

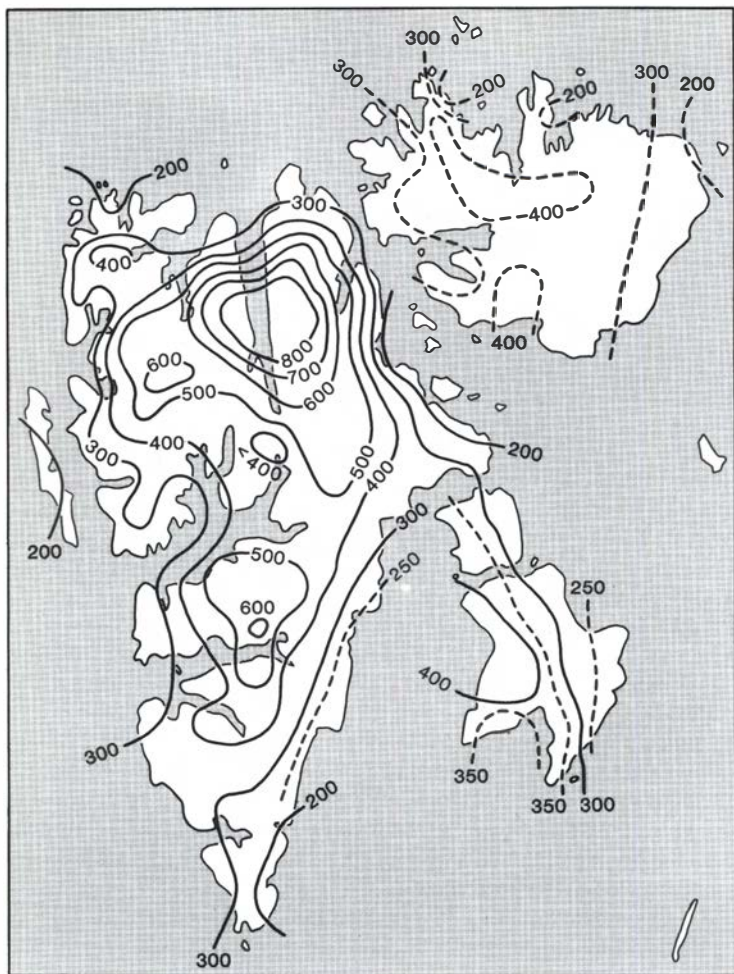


Fig. 41. Kartet viser høyden i meter av breenes såkalte klimatologiske likevektslinje. Over linjene er det i middel over lengre tid en årlig nettoakkumulering av snø. Under linjene vil mer materiale enn det snøfallene bringer forsvinne i smeltesesongen, og breene går med underskudd. Høyden av likevektslinjen avhenger av flere faktorer. Kraftige snøfall senker linjen, høy sommertemperatur og intens solstråling hever den. Svalbards 'ørkenområde' ligger utvisomt rundt de sentrale deler av Wijdefjorden, hvor likevektslinjen ligger i en høyde av over 800 m. Lengst øst, på Kvitøya (utenfor kartrammen), er den tilsvarende høyden anslått til knapt 100 m. (Kartet utarbeidet av Liestøl & Roland i 1980-årene.)

Vi vet at lys er av vital betydning for en mengde biologiske prosesser. For planter og dyr som lever i polartraktene, er disse prosessene tilpasset en ekstrem årlig variasjon, fra en sommer uten mørke til en vinter uten dagslys. Deres biologiske klokke må derfor være regulert på en helt annen måte enn hos tilsvarende arter på lavere breddegrader. Vi vet for lite om i hvilken utstrekning en tilsvarende tilpassing har funnet sted hos folk som har levet lang tid i Arktis, eller hvor viktig dette forholdet er for mennesket.

Folk som kommer fra lavere breddegrader kan til en viss grad etterligne den døgnvariasjon i lyset som de er vant til, ved å dekke til vinduene når de skal sove om sommeren, og tenne lys inne om vinteren. Denne imitasjonen av lysvariasjonen blir imidlertid temmelig ufullkommen. Fremfor alt må de leve i relativt lange perioder i kunstig belysning som normalt er mye svakere enn dagslys, og dessuten har en helt annen spektralfordeling. I tillegg blir slikt lys for det meste bare brukt innendørs. Om vinteren lever derfor folk i polarstrøkene under lysforhold som adskiller seg vesentlig fra det de er tilpasset gjennom praktisk talt hele sin historiske utvikling.

Nyere undersøkelser tyder på at disse spesielle forholdene ikke bare har praktiske og psykiske konsekvenser, men kan påvirke menneskets helse på langt flere måter enn man før har vært klar over. Resultatene av videre studier av slike 'ekstrasensoriske effekter av optisk stråling' vil selvsagt være av særlig interesse for folk som bor på høye breddegrader.

ISEN PÅ LAND OG TIL HAVS

De veldige bremassene fra siste istid er forlengst borte. Men på Svalbard er det fremdeles nok igjen til å dominere store deler av landskapsbildet. Bare 40% av øyenes samlede areal blir bart land utpå sommeren. Resten er dekket av breer av forskjellig type og mektighet.

Fig. 42. Bilde tatt i juli av den sørlige del av Spitsbergen og tilgrensende områder fra den amerikanske satellitten LANDSAT. Over største parten av havflatene ligger skyer, mens land og fjorder er praktisk talt skyfrie. Snøgrensen er antydnet ved skillet mellom den hvite og lyseblå fargen på brestrømmene. Grensen ligger langt høyere langs fjordene og dalene i vest enn i østlige områder hvor det faller mer snø, og hvor dessuten smelteeffekten av solstrålene oftere er svekket av skyer. I fjordene kan det enkelte steder skimtes relativt lyse flekker. De skyldes finkornet materiale som er transportert ut i sjøen med smeltevannselvene fra breene. (Bildet er laget ved Chr. Michelsens Institutt i Bergen.)



Ulike bretyper

I den nordøstlige del av Spitsbergen, og fremfor alt på Nordaustlandet, ligger store *kåpebreer* (litt misvisende også kalt *platåbreer*) som er så tykke at de helt eller delvis skjuler relieffet av berggrunnen under. Over lange strekninger når de like til havet. Den overlegent største av dem alle, Austfonna på Nordaustlandet, ender i en nærmere 200 km lang og 10 til 40 m høy isfront mot sjøen. Breer av denne typen, men atskillig mindre, finner vi også på Edgeøya, Barentsøya og Kvitøya.

Er bremassene ikke fullt så mektige, eller hvis det er tilstrekkelig høye fjell i området, vil breene bare fylle de lavere delene av terrenget, mens fjellene stikker opp, ofte som enkeltstående topper i isødet (*nunatakker*). Denne breformen er særlig karakteristisk for det nordvestlige Spitsbergen, hvor den dekker store områder, og kalles gjerne også i internasjonal sammenheng *breer av Spitsbergen-typen*.

De vanligste typene er *utløpsbreene* eller de nær beslektede *dalbreene*, der de siger fra høyereliggende overskuddsområder ned mot lavlandet, ofte helt til sjøen. Blant de største av disse bretypene kan nevnes Hinlopenbreen og Negribreen, begge i den nordøstlige del av Spitsbergen. Slår to eller flere utløpere seg sammen over større flater i lavlandet, dannes mektige kakeformede formasjoner, kalt *strandflatebreer* eller *piedmontbreer*. Et godt eksempel her er Murraybreen på Prins Karls Forland.

Geografisk fordeling

Breene er langt fra jevnt fordelt over øygruppen. Ulikheter i topografi og værforhold er avgjørende. Mens Bjørnøya lengst i sør ikke har breer i det hele tatt, er Kvitøya lengst i nordøst praktisk talt helt dekket av en kåpebre. Dette skyldes nok ikke minst en kjøligere og mer strålingsfattig sommer i nord, og det faktum at en større del av nedbøren her kommer i form av snø.

Store områder på Spitsbergen er fattig på breer. Vi ser det lett på kartet. Først og fremst gjelder det de sentrale strøk fra Van Mijenfjorden og nordover. Som før nevnt ligger disse områdene i le for de luftstrømmene som gir mest nedbør. Det vil her si luftstrømmer fra retninger mellom sør og øst. Det faller for lite snø til å opprettholde et utstrakt bredekke. De sparsomme snøfallene skal for øvrig ikke ha all skylden. Der det er lite nedbør, er det gjerne også mye klarvær, og solen får stor tinende makt sommerstid.

Magrest er forholdene for breene omkring de sentrale deler av Wijdefjorden. For at snøen her skal overleve sommeren, må vi over 800 m til værs. Det er høy snøgrense til å være på 80° n.br. Ellers er den midlere snøgrensen omkring 300 m på vestkysten av Spitsbergen, for så å stige til mer enn 500 m i det indre av øya. Videre østover avtar den så gradvis (se Fig. 41), og når et minimum på knapt 100 m på Kvitøya.



Fig. 43. Magdalenefjorden og omgivelser, nær nordvesthjørnet av Spitsbergen. Fjellene er bygget opp av sterkt omdannede størkningsbergarter, som etter erosjon av breer og frost har fått typiske takkede, alpine former. Den vesle fjorden er betraktet som en av de vakreste på Svalbard, og blir ofte besøkt av turistskip. Området er også kjent som litt av et arktisk paradys for bre- og fjellklatrere. Spitsbergen har i det hele tatt vært mål for en rekke klatreekspedisjoner, spesielt i senere år. Likevel er det nok et stort antall topper igjen som ennå ikke har vært betrådt av menneskefot. (B.L.)



Fig. 44. Innenfor bunnen av Van Keulenfjorden går flere breer sammen med den største av dem, Nathorstbreen, før de møter sjøen. Dette flybildet ble tatt i 1936. Siden da har brefronten trukket seg flere kilometer tilbake. De mange midt- og sidemorenene er lett synlige som mørke belter av stein og mer finkornede masser langs brestrømmen. De gir et anskuelig inntrykk av breen som transportør av materiale fra fjellene mot sjøen. Langt det meste av steinmassene blir imidlertid dradd avsted med isen eller spylt avgårde med smeltevannet langs breleiet under, og som kan sammenlignes med et mektig sandpapir som systematisk sliper ned bresålen. (B.L.)



*Fig. 45. Freemansbreen siger ned fra en kåpebre, som dekker de sentrale deler av Barentsøya, og ender i sundet som skiller denne øya fra Edgeøya i sør. Bre-
tungen hadde holdt seg relativt rolig i flere år, antagelig siden forrige århun-
dre, da den kort tid før dette bildet ble tatt i 1956, plutselig foretok et kraftig
fremstøt ('surge'). Dette er årsaken til den mektige, vifteformede bretungen i
forgrunnen. (B.L.)*

Brevariasjoner

Breenes materialbudsjett tar preg av topografien og klimaet i det området de befinner seg. Tilskudd henter breene gjennom snøfall, og selv om nedbørmengden på Svalbard er moderat, kommer den jo i form av snø størstedelen av året, særlig i høyereliggende strøk.

Avsmeltingen, eller den negative siden av materialbudsjettet, sørger i første rekke den mottatte strålingsvarmen for. Totalt er her solstrålingen av størst betydning. Men den langbølgede strålingen fra skyene er også viktig. Såfremt undersiden av et skydekke har høyere temperatur enn breflaten, vil snødekket motta mer strålingsvarme enn det selv taper ved utstråling.

Lufitemperaturen er likeledes en betydelig tærende faktor. Milde luftstrømmer avgir varme i kontakt med breoverflaten. For øvrig er stråling og lufttemperatur så pass nøye knyttet sammen, at det skal et ganske nøye studium til for å skille fra hverandre effekten på avsmeltingen av de to faktorene.

Breene på Svalbard har stort sett vært på vikende front i vårt århundre. Både direkte målinger, gamle bilder og morener langt utenfor dagens brefronter taler sitt tydelige språk. Vi tenker her på en langsiktig variasjon, og ikke en kontinuerlig tilbaketrekning. Kortere perioder hvor breene enten legger på seg eller tar av kan veksele.

En reduksjon av breene over lengre tid må bety at klimaet er blitt mindre brevennlig. Mye tyder på at tilførselen i form av snøfall har minket. Vi vet også at middeltemperaturen på Svalbard steg fra begynnelsen av år-

Fig. 46. Kvitøya, den østligste av øyene i Svalbard-arkipelet, er nesten helt dekket av is. Dette bildet fra vestkysten, tatt fra en høyde på ca. 3000 m, viser et sterkt oppsprukket og lite gjestmildt brelandskap. (V.H.)





Fig. 47. Mange av breene på Svalbard ender som oppspaltede vegger av is mot sjøen. Større og mindre blokker av is velter etter hvert til sjøs med stort rabalder. Breen kalver. Men dette bekymrer ikke den vesle flokken av teist som svømmer stillferdig i forgrunnen. (V.H.)

hundret til i midten av 1920-årene, selv om det for sommerens vedkommende bare dreide seg om noen få tiendedels grader. Men ellers vet vi lite presist om hvilke endringer i værforholdene som har hatt størst betydning, og om samspillet mellom disse endringer og brevariasjonene. Den populære forestillingen om at kalde vintre gir voksende breer er ikke riktig. Kalde vintre er som regel snøfattige vintre på Svalbard.

For mange breer på Svalbard er sammenhengen med værforholdene så utvisket at den er vanskelig å få øye på. Som på lavere breddegrader bygger breene seg opp i de øvre områdene (*akkumulasjonsområdet*), mens de smelter nederst (*ablasjonsområdet*). Men på Svalbard er breene langt kaldere og isens bevegelse for treg til at alt overskuddet blir transportert nedover. Etter flere årtier, undertiden over hundre år, avhengig av tilvekstens størrelse og terrenget under, blir breen for tung i toppen. Den blir så bratt og ustabil at ismassene tar til å bevege seg nedover som en gigantisk bølge. Den relativt

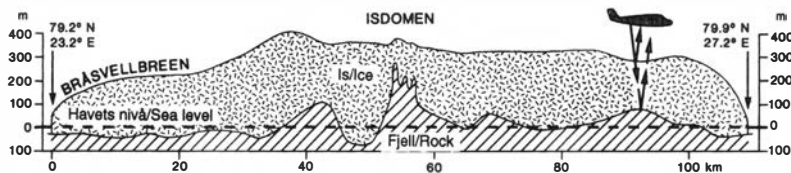


Fig. 48. Flybårne instrumenter sender radarbølger ned mot en bre og mottar ekko både fra isoverflaten og fra fjellgrunnen under. Dette gir en kontinuerlig profil av breens overflate såvel som av bresålen, og dermed et mål for istykkelsen. Våren 1983 benyttet en gruppe fra Scott Polar Research Institute (Cambridge) og Norsk Polarinstitutt denne metoden til tykkelsesmålinger av breer over store deler av Svalbard. Målingene på Austfonna på Nordaustlandet var spesielt detaljerte. Diagrammet over viser konturene av både breoverflaten og det skjulte fjellandskapet under, og er resultatet av en av flyturene over den sørøstlige delen av denne store kåpebreen. Den maksimale istykkelsen målt på denne spesielle turen var 430 m, mens de største tykkelsene funnet under hele prosjektet lå i intervallet 600 m til 700 m. Som vist på diagrammet, ligger deler av fjellgrunnen lavere enn havflaten (men isen hindrer selvsagt sjøvann fra å trenge inn). På den annen side forekommer også flere fjellrygger og topper, spesielt i den sentrale delen av diagrammet, selv om man ved betraktningen må være oppmerksom på at den vertikale skala er sterkt overdrevet i forhold til den horisontale.

store hastigheten gir økt friksjonsvarme langs bunnen, slik at temperaturen her kan nå smeltepunktet. Vann langs bunnen vil selvsagt redusere friksjonen radikalt, og hastigheten øker ytterligere. Brefronten, som lenge har vært svært passiv, gjør et kraftig fremstøt. En ur av isblokker skyves frem med stor kraft. Fagfolk bruker det engelske ordet *surge* om en slik dramatisk forkyvning av fronten.

Den raskeste *surge* som er observert på Svalbard, er den Negribreen innerst i Storfjorden presterte i 1935–36. På mindre enn ett år rykket brefronten over 12 km frem. Den midlere hastigheten var altså omkring 35 m pr. døgn. Den maksimale hastighet var nok betydelig større.

Kalving

Selv de store sjøgående breene på Svalbard våger seg ikke ut på så dypt vann at de flyter. Før de kommer så langt, kalver de. Større og mindre partier av isfronten bryter løs med stort rabalder og driver avgårde med vind og strøm. Dette skjer helst sommer og høst med åpent farvann. De største kalvingene har rang av isfjell og er fryktet på grunn av sin enorme undersjøiske drektighet. Omkring 90% av ismassene ligger jo med ukjent fasong under vannspeilet. De er vanligvis av uregelmessig form, i motsetning til de



Fig. 49. Et flybilde mot sørøst av Abrahamsenbreens avslutning mot Woodfjorddalen. En liten sidebre, omtrent midt på bildet, har hatt et kraftig fremstøt ('surge'). Is- og grusmassene fra denne begivenheten er blitt transportert nedover av hovedbreen og kan sees som en mørk innbuktning i breens øvre kontur. (V.H.)



Fig. 50. I smeltesesongen kommer det ofte frem et meget tydelig, regelmessig sprekkemønster på breoverflaten, som her på Blomstrandbreen ved Kongsfjorden. Lengst i bagrunnen Prins Karls Forland. (V.H.)



Fig. 51 Etter en vedvarende kald vinter kan fjordisen bli så bastant at den hindrer skipsfarten langt inn i sommersesongen. En isforsterket selfanger bryter her råk for et passasjerskip på vei til Longyearbyen. (V.H.)



Fig. 52. Standhaftig pålandsvind kan presse drivisen i havet utenfor mot land og danne tett pakkis langs kysten og i fjordene. (V.H.)



Fig. 53. Sørøst-kysten av Nordaustlandet, Svalbards neststørste øy. Omkring 75% av øya er dekket av breer. Den mektige kåpebreen Austfonna når en høyde av nær 800 m, som er øyas høyeste område. I øst når bremassene havet, som vist på bildet, og danner en nær 200 km lang isvegg langs kysten. De vestlige og nordlige områdene er på den annen side dyp innskåret av fjorder. Halvøyene mellom fjordene består for størstedelen av bart lavland eller lave fjellområder, med topper opp til vel 600 m. Flyfotoet over ble tatt i 1938, og breen i forgrunnen, Bråsvellbreen, foretok da en hurtig fremrykking og er svært oppsprukket. (B.L.)

flate isfjellene som bryter av fra den flytende is-shelfen i Antarktis. Isfjell av Antarktis-typen, men av moderat format, kan til tider observeres i stort antall i østlige Svalbard-farvann. De kommer imidlertid drivende langveisfra, hovedsakelig fra Znamenityj-breen på Zemlja Franca Iosifa (Frans Josef Land).

Isfjell har den kjedelige egenskap at de er uberegnelige. De smelter fra alle sider, både over og under vannflaten, sprekker og spaltes. Stykker bry-



Fig. 54. Flyfoto tatt utenfor østkysten av Nordaustlandet (skimtes i bakgrunnen). Dette er et typisk bilde av drivis brutt opp av vind, strøm og bølger til flak av forskjellig størrelse, som senere er frosset sammen igjen. De største flakene på bildet er et par kilometer tvers over. Isens tetthet er vanligvis gradert fra åpen drivis, som dekker 1-3 tiendedeler av havflaten, til kompakt drivis, som dekker 10 tiendedeler. Den mest ugjennomtrengelige form for drivis dannes når vind og strøm presser flakene sammen, og ofte opp og over hverandre til skrugarder (pakkis, skruis). (B.L.)

ter løs, og de kan komme i ubalanse og velte. Et velvoksent isfjell som tipper rundt, kan selvsagt være katastrofalt for båter som ligger for nær. Adskillig mindre påaktet er de mindre isknultene som dupper fredelig i vannskorpen, inntil man kjører på dem med småbåt og får en knallhard påminnelse om deres betydelige undervannsvolum.

Isfjell er fulle av små luftbobler under trykk, fordi isen i sin tid ble til i dypet av en bre, ved gradvis sammenpressing av luftrike snølag sunket ned fra overflaten. Smeltende isfjell gir derfor fra seg en knitrende vellyd når boblene sprekker.



Fig. 55. Dette er en kombinasjon av to NOAA satellitt-bilder tatt samtidig, et i den synlige og et i den infrarøde del av spekteret. Gode lysreflektorer, som skyer og snødekket land og havis, viser seg som lyse områder, mens åpent hav er mørkt. De mørkeste delene av havflaten er varmest, og varierer fra omkring 2° til 4°C . De lyseste grå nyansene dominerer sjøoverflater nær land eller havis, og antyder temperaturer i et intervall fra -2° til 0°C . Vest-Spitsbergen-



Hvis vind og strøm står imot, kan det i fjorder med store, kalvende breer være tett kø av isfjell som vil til havs. Det gjelder f.eks. i Hornsund, Kongsfjorden og Krossfjorden på vestkysten av Spitsbergen. Men selv i disse områdene er det ikke ofte de representerer en alvorlig hindring for skipsfarten, i hvert fall ikke over lengre tid. Det er hav-isen som skaper de største problemene for skipsfarten i disse farvannene.

Havis

Variierende områder av havet rundt Svalbard er dekket av is, avhengig av tid på året, samt vekslende meteorologiske og oseanografiske forhold. Når temperaturen i sjøoverflaten kommer ned i 1 til 2 minusgrader, alt etter hvor salt vannet er, ligger betingelsene til rette for isdannelse.

Avkjøling og tilfrysing av sjøen kan foregå utover hele vinterhalvåret, og normalt har isen sin største utbredelse i mars-april. Den midlere isgrensen i Barentshavet går da vestover mot Bjørnøya, og tar derfra en nord-nordvestlig kurs mot Spitsbergen, hvor den løper nokså nær vestkysten av øya. Utenfor nordvest-hjørnet av Spitsbergen endrer den igjen retning, mot sørvest. (Fig. 58.)

Som det vil fremgå er det derfor en stor havbuket med åpent vann vest for Spitsbergen. Dette særegne trekk ved isfordelingen er nært knyttet til driften av temperert Atlanterhavsvann nordover i området, populært omtalt som den siste utløper av Golfstrømmen.

Sin minste utbredelse har isen vanligvis i august-september. Den midlere isgrensen ligger da ned mot øyene øst for Spitsbergen, gjør en bue nord om Nordaustlandet, for så å svinge sørvestover mot Grønland. (Fig. 58.)

Til havs er isen mer eller mindre oppbrukt og beveger seg med vind og strøm (*drivis, pakkis*). De største flakene kan være flere kilometer tvers over. I mer beskyttede farvann derimot kan isen ligge som en sammenhengende flate (*fastis*), slik man kan se det i fjorder og sund utover sen vinteren og våren.

Normalt er det mulig å nå vestkysten av Spitsbergen med vanlige skip fra slutten av mai eller begynnelsen av juni, til langt utover høsten. I forhold til andre havområder på samme breddegrad er dette usedvanlig lenge, og selvsagt av den største betydning for transport av kull fra gruvene her.

Ikke rent sjelden kan imidlertid is-situasjonen være svært forskjellig fra

strømmen, som bringer temperert atlanterhavsvann nordover, kan sees som en svart tunge midt på bildet. De virvellignende formasjonene på grensen mellom svart og gråtoner viser at blandingen mellom kalde og tempererte vannmasser ikke er noen enkel, jevn prosess. Bildet demonstrerer også klart at isgrensen kan være svært diffus og uregelmessig, noe som her er spesielt utpreget i området mellom Spitsbergen og Grønland. (Bildet er basert på data fra Tromsø Satellittstasjon.)

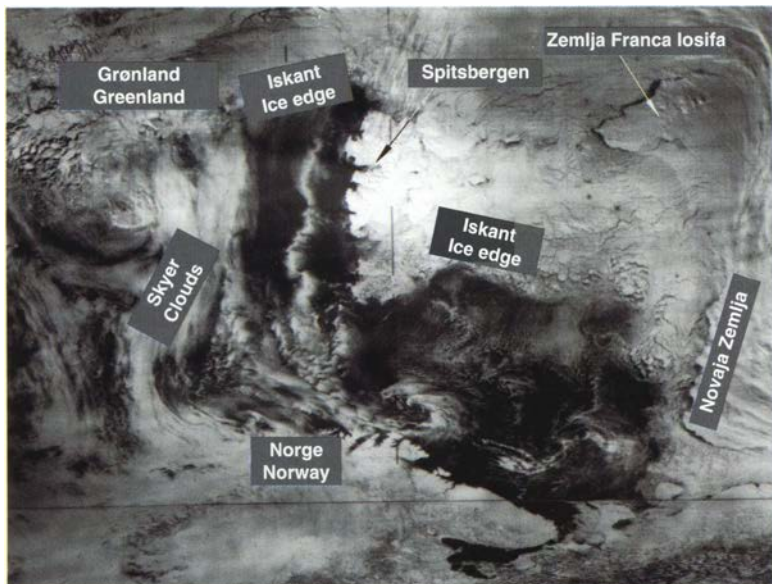


Fig. 56. Bilde av Barentshavet og tilgrensede områder tatt i den synlige del av spektret fra en NIMBUS-satellitt i april. Den betraktelige utstrekningen av isen i det nordlige Barentshav, i motsetning til de mørke, isfrie områdene vest for Spitsbergen, kommer tydelig frem. Skyene viser seg som mer eller mindre diffuse, lyse flak, enkelte med et fint, regelmessig mønster. Ofte er skydekket så tett at det er vanskelig å bestemme isens fordeling ved hjelp av synlig stråling. Satellitt-bilder laget på grunnlag av radarbølger, som 'ser' gjennom skyene, gir da verdifull informasjon om havisens utstrekning selv i overskyet vær og i mørke.

det de midlere forhold skulle tilsi. Selv sent på sommeren hender det at drivisen skaper problemer også på vestkysten av Spitsbergen. En strøm fra havområdene øst for Spitsbergen dreier nordover langs vestkysten som en kald kyststrøm, innenfor det varmere Atlanterhavsvannet. Hvis også sterk vind av riktig retning hjelper til, kan denne strømmen føre med seg store mengder tung pakkis, som kan gjøre vestkysten helt eller delvis utilgjengelig for skipsfart.

I gunstige is-år kan på den annen side forholdene være så gode at det er mulig å reise rundt hele øyriket i mindre fartøyer. Som oftes er det imidlertid vanskelig eller umulig for vanlige skip å nå nordøstligste farvann i Svalbard-området selv sommerstid.

Havisens utbredelse, bevegelse og mektighet er fullstendig underlagt de

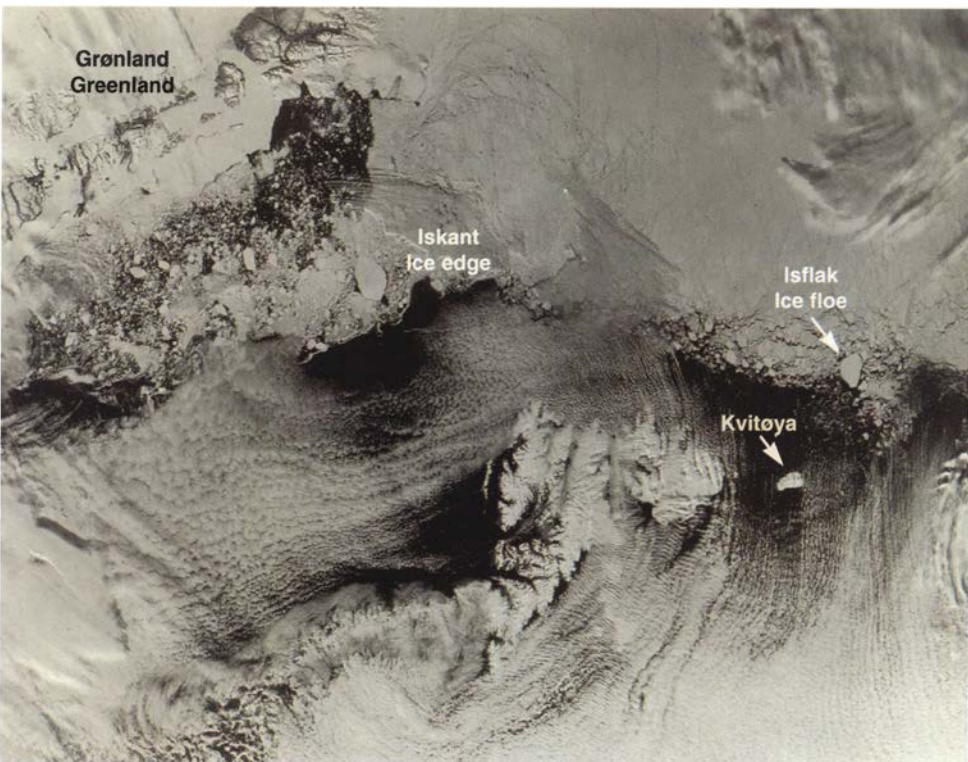


Fig. 57. Et bilde fra en NOAA-satellitt tatt noe mer mot nordvest enn det som er vist på foregående figur, og denne gang er tidspunktet midten av september. Grensen for drifisen ligger nå betraktelig lengre nord. I tillegg har Spitsbergen et langt mer magert utseende på denne tid av året, både fordi fjordisen er vekk og fordi en god del av snøen på bakken er smeltet. Legg merke til at arealet av det største isflaket overstiger Kvitøyas flateinnhold (700 km²). På denne spesielle dagen strømmet kald polarluft mot sør og ut over åpent vann. Her ble luften oppvarmet, tok opp mer vanddamp og steg til værs i striper langs vindretningen. På bildet kommer dette til syne som lange, parallelle bånd av skyer.

rådende meteorologiske og oseanografiske forhold, og er like lunefullt variable som dem. De storstilte havstrømmene endrer seg relativt langsomt, og gir tilsvarende langsomme forskyvninger i is-situasjonen. Kraftig vind og de bølger og mer kortvarige overflatestrømmer den gir opphav til, bryter isen opp og setter den i bevegelse. Sterk vind bærer hovedansvaret for de



Fig. 58. Grenser for havisen i månedene mars og august. Dette er vanligvis de måneder isen har henholdsvis sin største og minste utbredelse. Den mørkeste gråtonen betegner åpent hav. Beveger vi oss innover i sonen med den mellomste gråtonen øker gradvis sjansen for å treffe på is fra 0% til 50%. Tilsvarende vil sjansene for å møte is øke fra 50% til 100% innover i sonen med den lyseste gråtonen. I det hvite området skal man ifølge observasjonsmaterialet alltid ha is. (Fremstillingen bygger på data fra forskjellige kilder for årene 1966-89, digitalisert ved Norsk Polarinstitutt.)

store og hurtige forandringene i isens beliggenhet som man ofte kan observere.

Temperatur- og vindforhold utover vinteren er avgjørende for hvor omfattende tilfrysingen skal bli. Vintergammel is blir sjelden mer enn et par meter tykk. Men når isen brytes opp av vind og strøm, og flakene presses over hverandre til svære *skrugarder*, kan tykkelsen bli betydelig større. Særlig gjelder dette flerårig is fra Polbassenget som har vært utsatt for gjentatte skruinger. Slik gammel *polarbaks* kan komme sørover i de østlige Svalbard-farvann, og undertiden svinge nordover langs Spitsbergens vestkyst, slik vi tidligere var inne på.

Det hender også, hvis vinden er sterk og vedvarende fra nordvest, at tung is fra havet utenfor det nordøstlige Grønland kan komme sigende helt til vestkysten av Spitsbergen. Men det er heldigvis relativt sjelden. Oftest kommer ikke denne isen lenger enn til nordkysten av øygruppen.

PLANTELIVET

Det biologisk aktive laget av bakken er relativt grunt. Bare de øverste sjiktene tiner i løpet av sommeren, ned til et dyp som varierer fra noen få desimeter til et par meter, alt etter værforhold, eksponering og lagenes sammensetning.

På grunn av permafrosten er dreneringen dårlig, og grunnvannet ligger ofte nær overflaten, spesielt i flatt eller svakt skrånende terreng, som særlig



Fig. 59. De mest vegetasjonsfientlige grunnforholdene på Svalbard må være dem man finner foran enkelte breer. Hvis breen ikke når sjøen, kan området foran bretungen i smeltesesongen bli en grøt av vann og leire, iblandet grovere steinmateriale. Ikke engang de mest hardføre planter kan finne fotfeste her. En vandring over dette gjørmete morenelandskapet er ikke spesielt farlig, for fast grunn i form av permafrost finnes bare noen få desimeter under overflaten. Men vandringen kan bli svært anstrengende. Fottøyet har en sørgelig tendens til å bli sittende fast i gjørmen. (V.H.)

i smeltesesongen kan bli svært myrlendt. Plantelivet vil derfor ha tilstrekkelig fuktighet i de fleste lokaliteter. Det er vanligvis den korte vekstsesongen, fra 6 til 10 uker, som representerer minimumsfaktoren.

Den korte vekstsesongen gjør det ekstra viktig at plantene på forhånd er klar til innsats. Mange arter blomstrer bare få dager etter at snøen er smeltet. Blomstringen må derfor være forberedt lang tid i forveien, og knoppene er ofte ferdig utviklet alt året før. Flere arter danner også yngleknopper og utløpere, som gir dem muligheter til å formere seg vegetativt, selv om de ikke rekker å sette modne frø.

Karakteristiske arter

Det er funnet nærmere 170 arter karplanter på Svalbard. Det er nesten fire ganger så mange som under de mer kummerlige forholdene på Zemlja Franca Iosifa i øst, men selvsagt vesentlig færre enn når vi kommer sørover til Troms og Finnmark. Spesielt rik er floraen langs de sentrale fjordene i det vestlige Spitsbergen, særlig Van Mijenfjorden og Isfjorden. Over tre fjerdedeler av alle karplanter finnes representert i de indre strøk av disse fjordene. Vi skal i det følgende bare nevne noen få karakteristiske arter.

Det er først og fremst de relativt gunstige klimaforholdene som gjør vegetasjonen på Svalbard kraftigere og mer variert enn i de fleste landområder på tilsvarende breddegrad. Trær og busker i vanlig forstand savner nok eksistensgrunnlag. Noen få steder ved den indre del av Isfjorden forekommer dvergbjerk (*Betula nana*), men da som en lav, krypende busk, med grener bare noen centimeter over bakken. Langt mer vanlig er polarvier (*Salix polaris*), også den en kortvokst busk. Det er i det hele tatt et karakteristisk trekk ved vegetasjonen i disse strøkene at plantene vokser lavt langs bakken, eller slutter seg tett sammen i tuer for å beskytte seg best mulig mot vinden, og få maksimalt utbytte av den livgivende strålingen fra solen.

Som overalt kan opprinnelsen og utviklingen av plantesamfunnene på Svalbard føres tilbake til de stedegne vekstvilkår, som på sin side omfatter en lang rekke faktorer: det lokale klima, inklusiv strålingsforhold, vindeksponering og snødekkets egenskaper. I tillegg kommer undergrunnens struktur, sammensetning og fuktighet. De enkelte arter har ulike krav til disse faktorene. Sammen med det faktum at plantene lever under marginale betingelser, forårsaker dette ofte store forskjeller i sammensetningen av vegetasjonen over korte avstander. For å forstå enkelte særtrekk ved plantenes utbredelse må også forhold som langsiktige endringer av klimaet, og dermed bredekkets utbredelse, trekkes inn.

På kalkholdig grunn med god drenering og moderat snødekke om vinteren (heier og morenerygger) kan store områder være dominert av reinrose (*Dryas octopetala*), ofte i kombinasjon med bergstarr og skjeggstarr (*Carex rupestris* og *C. nardina*), eller mørke belter av kantlyng (*Cassiope tetragona*). Sistnevnte plante er for øvrig den eneste vanlige type lyng på Svalbard.



Fig. 60. Rødsildren kan sette sitt preg på tundraen over større felter, ikke minst på grunn av sin kraftige, rødfiolette farge. (V.H.)



Fig. 61. Rødsildren sett på nært hold. Det er en meget hardfør plante, som blomstrer så snart snøen er vekk, helt fra stranden og høyt til fjells. Den har æren av å være verdens nordligste blomsterplante (nordkysten av Grønland). (V.H.)



Fig. 62. Sletter i lavlandet med høy grunnvannsstand kan ha en rik vegetasjon av mosearter og høyere planter som trives i våte lokaliteter. I forgrunnen et frodig tett samfunn av snøull. (A.B.)



Fig. 63. Svalbardvalmuen forekommer både i en hvit og en gul variant, og blir av mange betraktet som øyrikets vakreste blomst. Den er meget vanlig og er dessuten den blomsterplanten som er funnet høyest til fjells på Svalbard.



Fig. 64. Et plantesamfunn av reinrose. Blomsten er utbredt over hele Svalbard, men foretrekker tørr, kalkrik grunn som blir tidlig fri for snø om våren. (B.Ly.)



Fig. 65. Frodig vegetasjon av skjørbuksurt ved et fuglefjell på Bjørnøya. De saftige bladene er rike på C-vitaminer, og planten har lenge hatt ry for å være et effektivt middel mot skjørbuk. (B.Ly.)



Fig. 66. Frosen kan skape et nett av fordypninger i bakken, hvor vannet samler seg og er med på å skape gode vekstbetingelser for tykke mosetepper, ofte i vakre fargesammensetninger. (T.L.)



Fig. 67. Skråningene under fuglefjellene blir rikelig betenkt med gjødsel ovenfra, og gir opphav til hengende hager i fjellsidene. (V.H.)

I fuktige lokaliteter hvor grunnvannsstanden er høy, slik den gjerne er i dalbunner og på strandflater, er vegetasjonen av en helt annen type og sammensetning. Her kan vi finne tykke, sterkt fargede tepper av mose, ofte arter av tjønnmose og klomose (*Calliergon* og *Drepanocladus*). Samtidig kan gressvegetasjonen være rik. Vanlig er tundragress og hengegress (*Dupontia* og *Arctophila fulva*). I våte lokaliteter trives også en rekke blomsterplanter, som myrsildre (*Saxifraga hirculus*), snøull (*Eriophorum scheuchzeri*), og flere arter av soleiefamilien (*Ranunculus*).

En annen iøynefallende blomst, som mange steder setter sitt preg på vegetasjonen, er rødsildren (*Saxifraga oppositifolia*). Så snart snøen er vekk, folder blomsten seg ut og kan over større områder danne et dyprødt teppe over tundraen. Rødsildren er meget hardfør og tilpasningsdyktig, og forekommer både i strandsonen og høyt til fjells. Den er funnet så langt nord som på 83° n.br. (nordspissen av Grønland), og kan smykke seg med tittelen 'verdens nordligste blomst'.

Av andre karakteristiske arter som er vanlig på Svalbard, kan nevnes fjellsmelle (*Silene acaulis*), kanskje den mest kjente av de mange plantene som har et utpreget puteformet vekstmønster. Videre har vi svalbardvalmuen (*Papaver dahlianum*) som finnes i både en hvit og en gul variant og er kjent for sin skjønhet, såvel som for sin mangel på høydeskrekk. Den er funnet helt oppe på 1100 m, hvilket er det høyeste kjente voksested for en blomst på Svalbard. Velkjent er også polarskjørbusurten (*Chochlearia groenlandica*). Som navnet antyder, har denne planten lenge hatt ry for å være et effektivt middel mot skjørbuk, og C-vitamin-innholdet i de saftige bladene sies å ha vært redningen for mange overvintre.

Spesielt rikt er plantelivet under mange fuglefjell, særlig de som ligger vendt mot sør. Dette skyldes selvsagt først og fremst den rikelige tilgangen på gjødsel fra fuglekoloniene. Den gir opphav til en overdådig vegetasjon, både med hensyn til produksjon og antall arter. De sterke fargene av plantedekket, fremfor alt forårsaket av mosefloraen, står i skarp kontrast til til omgivelsene, og gjør at skråningene under fuglefjell er lett å oppdage på lang avstand, som en slags hengende hager.

Sårbarhet

De ekstreme vekstvilkårene gjør at ytre påvirkninger, for eksempel gjennom menneskelig aktivitet, lett kan påføre plantelivet stor skade. Gjenveksten er meget langsom i disse omgivelsene, noe som forverres ytterligere ved at mangel på plantedekke forsterker erosjonens ødeleggende virkning. Dette er en viktig grunn for at store områder på Svalbard er beskyttet ved strenge miljøvernforordninger (se Vedlegg II). Spesielt skal her nevnes opprettelsen av tre plantefredningsområder. De ligger: (1) omkring de inderste forgreninger av Isfjorden, (2) mellom Colesdalen og Adventdalen på sørsiden av Isfjorden, og (3) på Ossian Sarsfjellet innerst i Kongsfjorden. Disse

områdene har en spesielt rik vegetasjon, og er underlagt lover mot innsamling og ødeleggelse av planter.

Det er også innført forskrifter for Svalbard generelt, med sikte på å verne naturmiljøet mot skadelig innflytelse av menneskelig virksomhet. Å beskytte de sårbare økologiske systemene i området best mulig, er særlig viktig i forbindelse med den stadig økende turisttrafikken.

DYRELIVET

På samme måte som plantelivet, må dyrelivet på Svalbard være tilpasset ekstreme livsvilkår. Lave temperaturer og uvanlige lysforhold faller kanskje først i tankene. Andre viktige miljøfaktorer er snøforholdene på land, og sjøisens utbredelse og variasjon.

Sneen forsvinner gjerne først i bratte skråninger, som i fuglefjell, en klar fordel for arter som hekker der. På tundraen kan snømengden variere sterkt fra år til år. Tar det lang tid før bakken blir bar, kan det bli kritisk for fuglearter som hekker i flatt lende. Tiden kan bli for knapp til at ungene blir flyvedyktige nok til den lange ferden mot sør om høsten. I verste fall kan eggleggingen helt utebli.

Sjøfuglene må ha åpent vann eller i hvert fall åpninger i isen for å finne føde. Praktisk talt alle selarter på Svalbard er på den annen side i lengre perioder avhengige av sjøisen, hvor de har tilhold mellom dykkinger etter føde, og hvor de også føder ungene sine. Isbjørnen trives også best på sjøisen, der mulighetene for et favorittmåltid av sel er størst.

Som vanlig i polarstrøkene er antall dyrearter på Svalbard ikke så imponerende. Derimot kan antall individer for enkelte arters vedkommende være svært stort, spesielt innen fugle-faunaen.

Fig. 68. Svalbardryper i mai. Hunnen har alt skiftet til sin brunspraglete sommerdrakt, mens hannen beholder den hvite vinterkledningen til langt ut på sommeren. Svalbardrypa er den eneste landfugl som lever på Svalbard året rundt. (F.M.)





Fig. 69. Polarlomvi i fuglefjell. Som for flere fuglearter på Svalbard, er polarreven og polarmåken fryktede fiender. Spesielt utsatt er ungene når de temmelig hjelpeløse skal til sjøs for første gang. Polarlomvi og krykkje (noen skimtes langs kantene av bildet) hekker ofte på samme sted. (F.M.)

Fuglearter

Fuglelivet er i det hele tatt overraskende rikt, men forståelig nok forbeholdt sommeren. Den eneste fugl som holder seg på øyene året rundt er svalbarddrypen (*Lagopus mutus hyperboreus*). Den lever vesentlig på plantekost, og må legge seg opp et så rikelig fettlag utover sommeren og høsten, at den har nok å tære på i næringsknappe tider. Begge kjønn har hvit vinterdrakt. Men mens hunnen får sin brune sommerkledning allerede tidlig på våren, skjer ikke dette med hannen før i midten av august, det vil si bare en måneds tid før de begge skifter til hvit vinterdrakt igjen. De er svært lite sky, og har åpenbart ikke lært å betrakte mennesket som fiende. Arten forekommer over det meste av øygruppen, bortsett fra lengst i nordøst.

Så snart sommeren er i anmarsj invaderes øyene av millioner av fugl. Svært vanlige er flere medlemmer av alkefamilien: polarlomvi (*Uria lomvia*), teist (*Cephus grylle*), alkekonge (*Alle alle*) og den noe sjeldnere lunden (*Fratercula arctica*). Polarlomvien finner vi hekkende i fuglefjell over hele Svalbard, i motsetning til vanlig lomvi (*Uria aalge*), som praktisk talt bare forekommer på Bjørnøya. Polarlomvien skiller kanskje lettest fra vanlig lomvi ved den fremtredende hvite stripen den har langs kanten av overnebbet.

Alkekongen er den minste av alkefuglene. Den hekker gjerne i sprekker

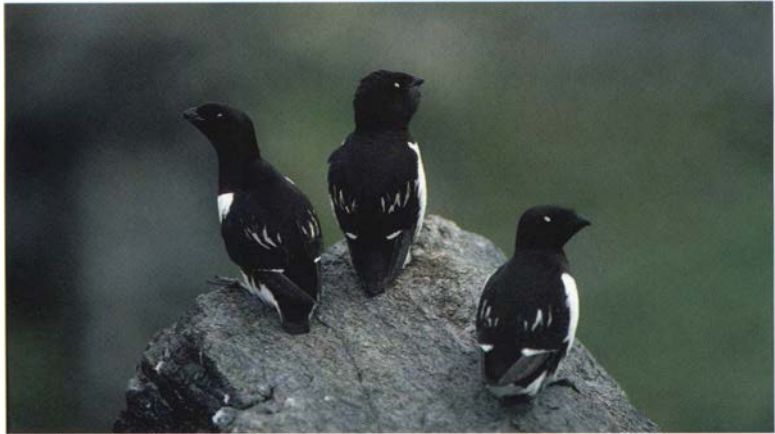


Fig. 70. Alkekongen er den minste av alkefuglene, med sin beskjedne lengde på omkring 20 cm. Til gjengjeld er den øygruppens mest tallrike fugl. Den legger bare ett egg, og hekker gjerne i fjellsprekker eller i steinurer langs fjellfoten. Koloniene varierer fra noen få par til flere hundre tusen. I nærheten av store ansamlinger farer svermer av fugl med svirrende vingeslag mot sjøen for å søke føde, eller tilbake til rugeplassen. Snøen nær store kolonier av alkekonger (og flere andre sjøfuglarter) kan være rødfarget av ekskrementer fra fuglene, som i stor utstrekning lever av små, røde krepsdyr. (F.M.)

i bratte fjellskråninger eller urer, undertiden i kolonier på flere titusener av par, som gir seg til kjenne ved en summende lyd, et samstemt, kvitrende kor. Tette svermer av fugl, med svirrende vinger, farer frem og tilbake mellom sjøens matkammer og hekkeplassen. Langt mindre tallrik, men til gjengjeld påfallende av utseende, er nok lunden, på grunn av det karakteristiske, store nebbet, sterkt farget i røde, gule og blå striper.

Enkelte måkefugler utgjør også vesentlige innslag i fuglefaunaen, spesielt krykkjen (*Rissa tridactyla*), som hekker i fuglefjell over hele øygruppen. Større, men ikke på langt nær så tallrik, er polarmåken (*Larus hyperboreus*). Den er nærmest å betrakte som en rovfugl. I hekkesesongen lever den i stor utstrekning av andre fuglers egg og unger. I bebodde lokaliteter fungerer den også som renovasjonsarbeider og tar for seg av matrester på søppelfyllingene. Nevnes bør også den vakre, men sjeldnere ismåken (*Pagophila eburnea*), som utmerker seg ved sin skinnende hvite fjærdrakt. Det er en typisk arktisk art, og er mest vanlig langt nord og, som navnet antyder, i isfylte farvann.

Rødnebbterner (*Sterna paradisaea*) er den eneste representant for ternene på Svalbard. Den er til gjengjeld meget utbredt og finnes hekkende over hele øygruppen, på tundraen nær sjøen eller på øyer og holmer. Til



Fig. 71. Lunden er ikke av de mest tallrike fuglearter på Svalbard, men tiltrekker seg likevel oppmerksomhet på grunn av sitt meget spesielle, fargerike nebb (derav det populære navnet 'sjøpapegøye'). Den hekker helst godt skjult i urer og fjellsprekker. Utenom hekketiden oppholder den seg fortrinnsvis til sjøs, i god avstand fra kysten. (B.Ly.)

tross for sitt latinske navn er det lite ved dens oppførsel som minner om paradisiske tilstander. Tvertimot vekker den sjokkartet oppmerksomhet på grunn av sin aggresivitet. Med skarpe skrik stuper den ned mot alle som våger seg for nær hekkeplassen. Den har da også mange fiender, ikke minst polarreven.

Rødnebbternen utmerker seg også ved sin usedvanlig lange trekkvei. Om høsten drar den helt til den sørlige halvkule, noen like til Antarktis, og opplever dermed to polarsommer i løpet av ett år. Flere andre sjøfuglarter forlater ikke Svalbard i det hele tatt, og kan i mørketiden høres, om ikke sees, ute i havet.

En aggressiv forsvarer av redet er også tyvjoen (*Stercorarius parasiticus*), som er den mest tallrike jo-arten på øygruppen. Den skaffer seg i stor utstrekning føde på kjeltringvis ved å forfølge måker og alkefugler til de må slippe maten de har funnet. Den tar også for seg av andre fuglers egg og unger. Atskillig mer fredelig er havhesten (*Fulmarus glacialis*), som tilhører stormfuglene. Den forekommer i store mengder og sees ofte i karakteristisk, lav glideflukt over havflaten.

Av andefuglene er ærfuglen (*Somateria mollissima*) overlegent mest tallrik. Den hekker nær sjøen, gjerne på holmer når isen er borte, slik at reven ikke kommer til. Man kan komme temmelig nær før en rugende hunn



Fig. 72 Koloni av hekkende krykkjer. De ligger tett sammen på smale hyller og avsatser i fugleffjellet. Det er den vanligste måkefugl på Svalbard og forekommer både ved kysten og langt til havs. Kullene er små, bare 1-2 unger. (V.H.)



Fig. 73. Havhest, her i en råk i drivisen, er en tallrik og vidt utbredt art av stormfuglene. Den er en ypperlig flyver og glir gjerne lavt over sjøflaten, nesten uten å bevege vingene. Det er en taus fugl, med et nokså dystert utseende, noe som utvilsomt har gitt grobunn til all overtro knyttet til den. (V.H)



Fig. 74. En angripende rødnebbterne. Den er svært aggressiv i hekkesesongen, og stuper med stygge skrik mot alt den anser som en trussel for egg og unger. Folk som passerer nær en terne-koloni kan holde en stokk over hodet for å unngå å bli hakket, og bør nøye seg med denne passive form for selvforsvar. Den hekker på holmer og strender, og på tundraumråder nær sjøen. Rødnebbternen er en utmerket flyver og er kjent for sine lange trekkveier vår og høst. Enkelte individer flyr helt fra Arktis til Antaktis, og opplever således to polar-somre i løpet av et år. (V.H.)

forlater redet. Det er imidlertid svært viktig at den ikke blir forstyrret, og slett ikke skremt bort, i denne perioden. Ærfugl-bestanden ble sterkt redusert på grunn av utstrakt jakt og plyndring av redene for egg og dun, og ble derfor totalfredet i 1963. Atskillig mer sjelden er dens artsfrende, den farge-rike praktærfuglen (*Somateria spectabilis*).

Det forekommer tre arter gjess på Svalbard: kortnebbgås (*Anser brachyrhynchus*), hvitkinngås (*Branta leucopsis*) og ringgås (*Branta bernicla*). Kortnebbgåsen er mest vanlig og har ganske stor utbredelse. Den er til og med jaktbar en kort periode om høsten. De to andre artene er totalfredet. Særlig later det til at antallet av ringgås er meget sterkt redusert. Den synes i tidligere tider å ha vært den mest tallrike gåsearten på øygruppen.

Andre viktige men mindre iøyefallende roller i Svalbards fuglefauna innehar smålommen (*Gavia stellata*) og enkelte arter vadere, spesielt fjæreplytten (*Calidris maritima*) og polarsvømmesnipen (*Phalaropus fulicarius*). Fjæreplytten er for øvrig en mester i å spille skadet, flyktende fugl når den vil lokke uønskede individer bort fra redet. Ser vi bort fra mer tilfeldige og sjeldne gjester, er den vesle snøspurven (*Plectrophenax nivalis*) den eneste representanten for spurvefamilien. Den er til gjengjeld meget utbredt, en livlig og utrolig hardfør krabat.



Fig. 75. Ærfuglpar, med rugende hunn nærmest. Forskjellen i fjærdrakt for de to kjønnene er fremtredende. Den hekker på små-øyer, der reven ikke kommer til, men også langs kysten. Faren for at rev og polarmåke skal ta egg og unger er særlig stor hvis hunnen blir skremt til å forlate redet. (F.M.)



Fig. 76. Bestanden av hvitkinngjess var langt nede omkring slutten av siste verdenskrig. Men etter at beskyttende tiltak ble satt i verk, har antall individer tatt seg betraktelig opp, og er nå anslått til over 20 000 i Svalbard-området. Den ernærer seg ved å beite på tundravegetasjonen. (V.H.)



Fig. 77. Bortsett fra sporadiske gjester, er snøspurven den eneste hekkende spurvefuglen på Svalbard. Den er utrolig hardfør og oppholder seg på øyene fra tidlig om våren, gjerne en god stund før snøen er borte, til langt utover høsten. Føden er vesentlig vegetabilsk, frø og yngleknopper, men den tar også en del insekter. (T.L.)

Ingen rovfugler har vært observert som rugefugl på Svalbard. Snøugle (*Nyctea scandiaca*) observeres riktignok ofte, men ikke hekkende, og den regnes derfor også som en sporadisk gjest. Årsaken til dette 'hullet' i fuglefaunaen er antagelig at smånagere, som utgjør en viktig del av føden for snøugla, praktisk talt mangler.

Av små, hvirvelløse dyr finnes det mange arter på øyene, men som rimelig er, utgjør de en nokså skjult del av faunaen. Det hender at stikkende mygg kan være plagsomme i indre fjordstrøk på stille soldager om sommeren, men vanlig er det ikke.

Landpattedyr

Det finnes bare tre stedegne arter landpattedyr på Svalbard: polarrev (fjellrev) (*Alopex lagopus*), svalbardrein (*Rangifer tarandus platyrhynchus*), og isbjørn (*Ursus maritimus*). Forsøk med å innføre nye arter har vært lite vellykkede. I 1929 ble i alt 17 moskus (*Ovibos moschatus*) transportert fra Grønland og satt ut i nærheten av Longyearbyen. Moskus har så vidt vites aldri forekommet på Svalbard før. Flokken var selvsagt totalfredet og økte noe. Etter en reduksjon under krigen (ulovlig jakt) var antallet antagelig oppe i omkring 50 dyr i 1959. Senere avtok bestanden fatalt, sannsynligvis



Fig. 78. Polarreven (eller fjellreven) kan man støte på over nesten hele øyriket, men først og fremst i nærheten av kolonier med hekkende fugl. Ikke sjelden legger den hiet sitt i steinurer under fuglefjellene. (Ø.L.)

på grunn av ugunstige værforhold og konkurranse med reinen om beitet. I midten av 1980-årene ble bare en gjenlevende moskus observert, og arten ansees nå for å være utdødd.

Lignende forsøk med å innføre hare (*Lepus arcticus* og *L. timidus*) i 1930-årene har heller ikke vært vellykkede. Rotter og mus forekommer mer eller mindre sporadisk i bosetningene. Den enerste art som synes å ha fått en viss utbredelse over lengre tid, også utenfor bosetningene, er østmarkmus (*Microtus epiroticus*). Etter all sannsynlighet er dette dyr som er kommet med båter fra Øst-Europa, og de blir ikke betraktet som en ekte del av faunaen. Det gjelder for øvrig smågnagere generelt.

Polarrev (fjellrev) kan man treffe på overalt på Svalbard. Den forekommer i to varianter, hvitrev (mer enn 95% av bestanden) og blårev. Den førstnevnte er hvit om vinteren, og mørk gråbrun på ryggen og atskillig lysere på buken om sommeren. Blåreven derimot viser ingen stor sesongmessig fargevariasjon. Pelsfargen er ikke svært forskjellig fra hvitrevens sommerpels, men uten de lysere partiene.

Selv om man kan støte på polarreven overalt, både i lavlandet og til fjells, er den naturlig nok mest tallrik der tilgangen på mat er størst. Steinurer under fuglefjell er således et yndet sted for hi. Her kommer både egg



Fig. 79. Svalbardreinen avviker på flere måter fra sine artsfrender i andre deler av verden. Den er relativt liten, og virker også tettbygget og kortbent, noe den tykke pelsen bidrar til. Det er et under at den klarer å overleve under de ekstreme livsbetingelsene, med så ytterst sparsom vegetasjon. Fra vår til høst må den legge seg opp et betraktelig fettlag, for å ha noe å tære på under den magre vintersesongen. (H.G.)

og fugleunger bokstavelig talt dettende ned fra himmelen. Utenom egg og fugl, eter den kadaver av større dyr den måtte komme over. Det hender også at den følger i isbjørnsens fotefar utover isen, og tar til takke med rester fra bjørnsens måltider. Om vinteren er det smalhans, og som for andre overvintrende dyr i polartraktene, bør kroppen i løpet av sommeren ha lagt seg opp et fettlag å tære på. Polarreven er dessuten kjent for å gjemme overskuddsføde til magrere tider. Hvorvidt den senere finner den igjen er mer usikkert.

Det er viktig å være oppmerksom på at polarreven i stor utstrekning kan være infisert av rabies (hundegalskap), som imidlertid bare synes å komme til utbrudd hvis dyret av en eller annen grunn blir sterkt svekket. I 1980 ble det påvist rabies både hos en rein og en ringsel på Svalbard. Antagelig har dyrene blitt infisert av revebit.

Svalbardreinen er noe forskjellig fra sine artsfrender på tundraen lengre sør, og blir betraktet som en egen underart (derav tilføyelsen: *platyrhynchus*). Den er relativt liten og kortbent. Pelsen er tykk og spesielt egnet til å gi effektiv varmeisolasjon. Evnen til å lagre fett for bruk som 'brennstoff' i



Fig. 80. Drivisen er isbjørnens rette element, hvor den finner sitt favorittbytte, selen, som illustrert på dette bildet. Den er mest hyppig i nordlige og østlige strøk av Svalbard-området. (V.H.)

matknappe tider er også høyt utviklet. Dette er bare noen av flere særegenheter ved svalbardreinen som øker dens muligheter til å overleve under de ekstreme miljøforholdene.

Svalbardreinen er opptatt praktisk talt hele døgnet med beiting og drøvtygging. Det er da også en dyd av nødvendighet, det sparsomme plante-dekket tatt i betraktning. Om vinteren holder den til på vindblåste rabber eller andre lokaliteter der det er lite snø og forholdsvis lett å skrape seg ned til vegetasjonen. Men vinterbeitet er forståelig nok ikke på langt nær tilstrekkelig til å oppveie reinens energitap. Underskuddet må dekkes av fettreservene, som derfor må ha en viss størrelse når vinteren setter inn, om dyret skal overleve. Mye energi spares ved et rolig levesett, og det er viktig at folk mest mulig unngår å skremme dyrene til energiødende fluktløp.

Før i tiden var reinen ganske tallrik på Svalbard, men utstrakt jakt i det 19. århundre og frem til 1920 reduserte antallet drastisk, og det var stor fare for utryddelse. Så kom totalfredningen i 1925, og reinbestanden begynte igjen å øke. I dag synes den å ha stabilisert seg på omkring 10 000 dyr. Det finnes flere populasjoner i relativt godt avgrensede områder med liten innbyrdes kontakt. De sørligste bestandene finnes på Nordenskiöld Land (mellom Isfjorden og Van Mijenfjorden) og på Barentsøya og Edgeøya i øst. I 1978 ble det satt ut en flokk på tolv dyr på Brøggerhalvøya på sørsiden av



Fig. 81. Den vesle, korpulente ringselen (også kalt 'snadd') er den mest tallrike selart på Svalbard, og i Arktis generelt. Den får bare en unge, som fødes i mars-april i beskyttende huler i snøfonner på isen. Ungen er avhengig av moren i nærmere to måneder. (C.L.)

Kongsfjorden. Antallet økte sterkt, men vanskelige værforhold vinteren 1993–94, med isbelegg over beitene, førte til stor dødelighet. Flokken er nå oppe i omkring 100 dyr.

Isbjørnen hører først og fremst hjemme i drivisen, men man kan relativt ofte treffe på den på øyene både sommer og vinter. Mest tallrik er den imidlertid i østlige og nordlige strøk. På land holder den seg gjerne i strandsonen og på holmer og småøyer. Men best liker den seg nok i isen, der den har størst mulighet til å få tak i sel, som utgjør hovedføden. Når isgrensen trekker seg nordover om sommeren, må isbjørnen gjøre det samme. Vintertid, med stor utstrekning av havis, kan bjørnen komme helt sørover til traktene ved Bjørnøya. Bjørn som blir akterutseilt av isen og må oppholde seg lengre perioder på land, kan få problemer med å skaffe seg tilstrekkelig føde. De blir da aggressivt nysgjerrige, også overfor mennesker. En mett bjørn er vanligvis ikke angrepslysten, hvis den ikke føler seg truet.

Drektige binner graver seg hi i snøfonner sent på høsten. Blant foretrukne lokaliteter for hi er fjellskråninger på Kong Karls Land og enkelte andre øyer i øst. Binnen føder oftest to unger omkring årsskiftet og forlater hiet i mars–april. Vanligvis følger ungene moren i godt og vel to år før de kan klare seg på egen hånd og frigjøre seg fra sitt opphav. Hannen går ikke

i hi. Men det hender den graver seg ned og ligger i ro en tid, hvis værforholdene blir for ille. Ellers er den ypperlige isolasjonen av pelsen og fettlaget under blant de hjelpemidler den har til å holde kroppstemperaturen oppe.

Frem til slutten av 1960-årene avtok bestanden av isbjørn ganske betraktelig, på grunn av sterk beskatning. Det ble da skutt i gjennomsnitt over 300 dyr hvert år. I 1970 ble det innført restriksjoner og kvotestemmelser, som etter hvert ble gjort mer omfattende, og i 1976 trådte en avtale om totalfredning i kraft, undertegnet av alle stater med isbjørnbestand innenfor sine grenser. Visse unntak er gjort for naturfolk, der jakt på isbjørn i lang tid har utgjort en del av livsgrunnlaget.

Isbjørnen på Svalbard tilhører etter det man vet en bestand som holder til mellom Øst-Grønland og Severnaja Zemlja. Innenfor dette området kan den imidlertid foreta bemerkelsesverdige lange vandringer. Det er påvist at den kan tilbakelegge strekninger på 50 til 80 km i løpet av et døgn. Den er dessuten en utmerket svømmer, så råker i drivisen betyr ingen hindring. Etter fredningen har bestanden tatt seg godt opp, og antallet i selve Svalbardområdet er nå anslått til omkring 3000 dyr.

Sel

Den vesle ringselen, også kalt snadd (*Phoca hispida*), er den langt hyppigste sel langs Svalbards kyster. Den er den minste og mest tallrike sel i Arktis overhodet. Lengden kan bli opp til 1,6 m og vekten omkring 120 kg. De mørke flekkene på skinnen, omgitt av en lysere ring, er opphavet til navnet.

Særlig utover våren kan den i flere lokaliteter være iøynefallende til stede, der den ligger spredt utover fjordisen, men det må være åpent vann eller huller i isen i nærheten. Den forekommer imidlertid også langt ute i drivisen, eller observeres svømmende i åpent vann, med hode så vidt synlig over sjøflaten.

Ringselen dykker etter krepsdyr og småfisk, og kan holde seg under vann i opptil 20 minutter, men vanligvis puster den langt hyppigere. Den klarer å holde pustehull åpne i inntil 2 m tykk is, ved stadig å skrape nyfrossen is vekk med klørne på fremsveivene. Ungene fødes i huler den graver ut i snøfonner på isen i mars–april, for øvrig den eneste tid ringselen er fredet. Men jakt på ringsel er uten økonomisk betydning. Den har imidlertid flere fiender, både i sjøen og på isen. Verst er nok isbjørnen.

Storkobbe eller blåsel (*Erignathus barbatus*) er også vanlig på Svalbard, men er langt fra så tallrik som ringselen. Den er til gjengjeld atskillig større, og kan bli omkring 2,5 m lang. Når den ikke er i sjøen, ligger den ved iskanten eller på et isflak. Det er viktig å være nær åpent vann, som representerer både matkammer og fluktvei. Den lever av fisk og bunndyr og foretrekker beitemarker på grunt vann, helst ikke dypere enn en 50 m.



Fig. 82. Storkobben er vanlig på Svalbard, men den er langt fra så tallrik som ringselen. Til gjengjeld er den atskillig større. Storkobben observeres ofte i ensom majestet på isen nær åpent vann, eller på et isflak, og synes ikke å være særlig sosialt anlagt. (V.H.)



Fig. 83. Hvalrossen, den største av selartene våre, lever ofte i tette flokker. I sjøen beveger den seg med letthet, mens den på isen eller stranden er langt mer hjelpeløs og derfor et lett bytte for fangstfolk. Hensynsløs fangst hadde nær utryddet hvalrossen på Svalbard, og den ble totalfredet i 1952. Siden da har bestanden tatt seg betydelig opp. (I.G.)

Storkobben synes å ha en lite sosial legning, og påtreffes oftest som en isolert skapning, hvilende i ensom majestet på isen. Ungene fødes på isen i mars–april, og som for ringselen er dette den eneste perioden den er fredet. Ungene er svømmedyktige like etter fødselen, og klarer seg på egen hånd etter 2–3 uker. Heller ikke jakt på storkobbe er av kommersiell betydning. Dens verste fiende er spekkhuggeren, og fremfor alt isbjørnen.

Hvalrossen (*Odobenus rosmarus*) er den største av selartene våre. Han-
nen er størst og kan bli omkring 3,5 m lang. Et av de mest karakteristiske trekk ved hvalrossen er de svakt buede støttenene, som hos eldre hanner kan bli en halv meter lange og mer. Den lever i stor utstrekning av bunndyr, som den kan grave løs med støttenene. Hvalrossen hviler gjerne på isflak, eller når isen er borte, på gunstige lokaliteter i strandsonen. Dyrene er meget sosiale og ligger ofte tett sammen i kolonier. Et meget yndet tilholds-
sted er Moffen, en liten ringformet øy like nord for Spitsbergen. Moffen er nå eget naturreservat, underlagt strenge fredningsbestemmelser.

Hvalrossen var en gang meget tallrik over hele Svalbard, men de verdi-
fulle støttenene, i tillegg til skinn og spekk, gjorde at den ble et ettertraktet jaktbytte. Den er også meget lett å få has på. Resultatet var at den ble nesten helt utryddet. Først i 1952 ble den totalfredet i norske farvann, og bestanden har senere tatt seg betydelig opp. Den forekommer nå helst i nordlige og østlige områder av Svalbard, hvor antallet sommerstid er anslått til omkring tusen dyr.

Det er også observert små og mer sporadiske forekomster av andre selarter på Svalbard: steinkobbe (fast bestand på Prins Karls Forland), grøn-
landssel og klappmyss. Men disse er mer som rariteter å nevne i Svalbards fauna.

Hval og fisk

Hvalartene i havet omkring skal vi ikke omtale spesielt. Siden hvalfangs-
tens blomstringstid fra det 17. frem til det 19. århundre er bestanden av hval gått sterkt tilbake. Det gjelder særlig grønlandshvalen (*Balaena mysticetus*), som ble så sterkt beskattet, at den nå er nærmest utryddet. Den ble fredet i 1939, men for sent. Den lett synlige hvithvalen eller kvit-
fisker (*Delphinapterus leucas*) er nok den hvalart man ser oftest langs kystene og i fjordene. Den kan bli 6–7 m lang og svømmer ofte i flokk, fra 10–20 til flere hundre dyr etter hverandre. På grunn av utstrakt fangst er nok også kvitfisker langt sjeldnere i dag enn i tidligere tider. Den er nå totalfredet.

Røye (*Salvelinus alpinus*) er det eneste fiskeslag i vann og elver på Svalbard. Det forekommer en stasjonær røye, som hele tiden holder seg i ferskvann, og en sjørøye (Spitsbergenlaks) som gyter i ferskvann, men svømmer ut for å spise seg fet i sjøen om sommeren. Røyefisket ble etter hvert for stort i forhold til bestandens begrensede størrelse og den lang-



Fig. 84. Havbunnen rundt Svalbard, med vanntemperaturer rundt 0°C, er på ingen måte livløs. Et karakteristisk eksempel er vist på dette bildet, som er tatt med blitzlys på en dybde av 80 m, omkring 3 km utenfor Bråsvellbreen på Nordaustlandet. Fotografiet dekker et felt på ca. 1,5 ganger 1,0 m. En havbunn dekket med leire og spredt småstein er typisk for disse farvannene. Det finfordelte materialet er bragt ut med smeltevann fra breene, mens steinen blir transportert til havs av isfjell eller sjøis brudt løs fra strendene. Av organismer som sees på bildet, lar følgende seg lett identifisere: sjøstjerne (Asteroidea), sjølilje (Crinoidea), sjøpiggsvin (Echinoidea), og spredt over hele billedfeltet: slangestjerne (Ophiuroidea). Den lyse gjenstanden øverst i høyre hjørne er en del av det nedsenkede fotografiske utstyret. (A.S.)

somme etterveksten. Det er derfor nå innført regulerende bestemmelser, med sikte på å hindre at den blir utryddet.

Havet utenfor øyene kan imidlertid være rikt på flere fiskeslag, som torsk, kveite og håkjerring. Her foregår det til tider en betydelig fangst, særlig på bankene ved Bjørnøya. Reketråling har også i perioder vært drevet med hell, undertiden så langt nord som i farvannene nord for Spitsbergen.

I det foregående har fredningsbestemmelser vært omtalt for enkelte, særlig truede dyrearter. For mer generell informasjon om miljøvernforskrifter for Svalbard, innbefattet spesielt vern av dyre- og plantelivet i enkelte spesifiserte områder, henvises til Vedlegg II.

Oppdagelse

Navnet Svalbard betyr, eller mer korrekt, er antatt å kunne bety *kjølig rand* eller *kant*. Navnet er funnet første gang i Islandske annaler fra året 1194, i forbindelse med den korte opplysning: *Svalbarði fundinn*, eller lignende varianter. I Landnámabók fra 1200-tallet står det litt mer utførlig: *frá Langanesi á norðanverðu Islandi er iiiii. dægri haf til Svalbarða norðr i Hafsbótin*. (Fra Langanes nord på Island er det fire døggers hav(reise) til Svalbard nord i Hafsbótin.) Det er imidlertid usikkert om den geografiske lokaliteten det her refereres til, var en del av det vi kaller Svalbard i dag. Spesielt opplysningen om reizens varighet er egnet til å så tvil.

Også andre mer eller mindre plausible muligheter for pionervirksomhet har vært drøftet. Funn ved Isfjorden av tilsynelatende bearbejdede flintbiter, ja til og med rester av runeinnskrifter, er hevdet å vitne om meget tidlig menneskelig tilstedeværelse. Blant de fleste eksperter på området står imidlertid denne hypotesen uhyre svakt. Et noe bedre grunnlag for diskusjon synes en russisk hypotese å ha. Den går ut på at folk fra traktene ved Kvit-sjøen (pomorene) hadde hytter og drev fangst på vestkysten av Spitsbergen i det 16., ja kanskje alt i det 15. århundre. Men argumentene som skal underbygge hypotesen, inneholder såpass mange svake punkter, at fagfolk flest stiller seg tvilende. Men det er jo mulig at fortsatt forskning vil kunne gi flere og bedre holdepunkter.

I hvert fall tyder ingen ting på at Willem Barentsz eller andre medlemmer av den nederlandske ekspedisjonen som skulle søke en nordøstlig sjøvei til Kina og India, visste noe om øygruppen før de kom dit i 1596. Skal vi holde oss til det vi vet med sikkerhet i dag, er det følgelig dem som må krediteres oppdagelsen av Svalbard, selv om det de oppdaget bare var

Fig. 85. Dette tidlige Svalbard-kartet, publisert i London i 1625, gir et godt inntrykk av kjennskapet til øyriket på den tiden. Spitsbergen bærer navnet Greenland, selv om det sannsynligvis alt da var klart at det dreiet seg om en separat øy. Men som Conway (1906) skriver: 'It suited the English claims to hold that it was part of Greenland, and they accordingly generally called it by that name down to the end of the eighteenth century.' Bjørnøya kalles Cherrie Iland, et navn gitt av en engelsk ekspedisjon i 1604. Det nåværende navnet stammer fra de hollandske oppdagerne (Beyren Eylandt). Det mektige landområdet antydte i øst, Wiches Lande, er antatt å skyldes overdrevne forestillinger om hva som skjulte seg bak fjerne glimt av Kong Karls Land. I den forbindelse bør det huskes på at fenomener som 'hildring' og andre former for optisk bedrag som er vanlig i polartraktene, kan ha vært sterkt medvirkende. For øvrig har flere av navnene på kartet overlevet og er de samme som dem vi bruker i dag, i norsk versjon.



Bjørnøya og deler av vestkysten av Spitsbergen, som de antok måtte være en del av Grønland. Den ofte benyttede uttrykksmåten, at nederlenderne *gjenoppdaget* Svalbard, synes å være basert mer på nasjonal ønsketenkning enn på faktisk viten.

Fangst

Det gikk ikke mange år etter oppdagelsen av øygruppen før fangstinteressen resulterte i konkrete tiltak. Alt de første ekspedisjonene fremhevet de store mengder sel og hval i området. Det engelske handelskompaniet *Muscovy Company* sendte flere fangstekspedisjoner nordover, først etter hvalross på Bjørnøya, som for øvrig ble kalt Cherry Island etter en av kjøpmennene i kompaniet.

I 1610 ble hovedfangstfeltet flyttet nordover til Spitsbergen. Fremdeles var jakten på hvalross det primære. Først i 1612 kom hvalfangst for alvor inn i bildet, og da med baskere som eksperthjelp. I tillegg til britiske kom også andre nasjoners skip med i fangsten, først og fremst nederlandske. Til å begynne med var størst økonomisk interesse knyttet til hvalrossens tenner, hud og spekk, og i stadig økende grad også hvalspekk. Olje kokt av

Fig. 86. Hvalfangst ved Spitsbergen i siste halvpart av 1600-tallet. En noe beskåret illustrasjon hentet fra F. Martens: Spitzbergische oder Groenlandische Reise Beschreibung gethan im Jahr 1671 (Hamburg 1675).



spekk ble en viktig handelsvare. Det samme gjaldt i mindre målestokk hvalbarder. Først og fremst grønlandshvalen måtte unngjelde.

Også landstasjoner ble bygget opp. Mest kjent er den nederlandske hvalstasjonen Smeerenburg (Spekkbyen). De fantasifulle beretningene om antall mennesker og omfanget av virksomheten her har imidlertid vært sterkt overdrevet, noe senere undersøkelser har vist. Fra ekstreme angivelser av en landbasert befolkning på flere tusen, er antallet nå redusert til en sommer-besetning på omkring 200 i den tid aktiviteten var på topp i 1630-årene. Etter hvert ble fangsten flyttet lenger til havs, og bearbeidelsen av hvalen foregikk da ombord på skipene.

Med såpass mange nasjoner som etterhånden deltok i fangsten, er det naturlig at spørsmålet om suverenitetsforhold kom opp. Christian IV, konge av Danmark og Norge, hevdet sterkt at Svalbard måtte betraktes som en del av det gamle norske skattland Grønland. Kravet var ikke helt ubegrunnet. Helt fra Barentsz' tid og i mange år fremover trodde man at Svalbard rent geografisk hadde forbindelse med Grønland. I 1615 sendte kongen til og med tre orlogsfartøyer nordover, med det optimistiske formål å innkassere avgifter fra hvalfangerne, men uten hell.

Det oppstod konflikter og også væpnede sammenstøt mellom de forskjellige nasjoners og selskapers ekspedisjoner. Men etter hvert kom det i stand avtaler om en fordeling av fangstfeltene. Storparten av tiden var Nederland den sterkeste og dermed toneangivende part. Fangsten fortsatte utover på 1700-tallet, med sterkt vekslende innsats og utbytte. Det ble også mer og mer tydelig at bestanden av grønlandshval, det langt viktigste bytedyret, begynte å bli alvorlig redusert, først og fremst på grunn av overbeskatning, og dette satte selvsagt sitt preg på lønnsomheten. I begynnelsen av 1800-årene var det så lite hval igjen i havet ved Svalbard, at fangsten i området døde hen av seg selv.

Fra begynnelsen av det 18. århundre gjorde russerne seg for alvor gjeldende. De var pomorer fra området ved Kvitsjøen og hadde sannsynligvis allerede ganske tidlig drevet fangst på Svalbard. De satte opp overvintringsstasjoner og drev jakt på rein, rev, isbjørn og sel, herunder først og fremst hvalross. Det ble også fanget kvitfisk langs vestkysten av Spitsbergen. Mot slutten av århundret, da aktiviteten var på sitt høyeste, skal mellom 100 og 150 mann ha befolket stasjonene. Omkring midten av 1800-tallet opphørte imidlertid virksomheten forholdsvis raskt. Flere tragiske hendelser og dårlig lønnsomhet bidro til det.

Det var nordmennene som gradvis kom til å overta pomorenes rolle. Fra en beskjeden start i 1790-årene, ble det utrustet en rekke norske sommer- og vinter-ekspedisjoner utover i det følgende århundret. Overvintrerne bygget seg små og til dels nokså primitive hytter, som i dag ligger spredt over det meste av øyriket. Så lenge bestanden var stor nok, var hvalrossen fremdeles et ettertraktet bytte, men også jakten på isbjørn og rev ble av stor



Fig. 87. En fangsthytte på Krosspynten (Wijdefjorden) fotografert av Adolf Hoels ekspedisjon i august 1912. To fangstmenn hadde holdt til her den foregående vinteren. Den ene var død av skjørbuk og ble funnet av ekspedisjonens folk. Den andre hadde med nød og neppe klart å ta seg over til Longyearbyen. Hovedbygningen består av en laftehytte av drivtømmer, av lignende type som dem russiske fangstfolk pleide å sette opp.

betydning. Grunnlaget for fangsten endret seg imidlertid i lite gunstig retning.

Alt midt på 1800-tallet var bestanden av hvalross så redusert at fangsten ga dårlig resultat. Også andre byttedyr ble tydelig overbeskattet. Særlig hadde nedslaktingen av rein et katastrofalt omfang. I dag er de viktigste byttedyrene fredet, og de få fangstfolkene som nå overvintrer på Svalbard er mer drevet av polarinteresse og friluftsliv generelt, enn av håp om økonomisk gevinst.

Kulldrift

Økonomiske interesser på Svalbard i det 20. århundre har først og fremst vært knyttet til kull. At det var til dels betydelige kullforekomster i området hadde alt lenge vært kjent, men først omkring år 1900 begynte disse forekomstene å vekke oppmerksomhet for alvor. I Europa var det foruten til oppvarming, et stort behov for kull til industrien, til den økende dampskipsflåten og den stadig sterkere utbyggingen av jernbanenettet. Etter hvert ble det opprettet flere gruveselskaper, både norske og utenlandske, som ville utnytte ressursene på Svalbard.

Det største norske foretaket i denne forbindelse, bygget på et amerikansk initiativ. To amerikanske forretningsmenn fra Boston, Frederic Ayer og John M. Longyear (derav Longyearbyen), fikk i stand oppkjøp av rettighetene til kullforekomstene ved Adventdalen fra et Trondheimsselskap. De grunnla i 1906 *Arctic Coal Company* og startet gruvedrift her. I 1916 ble så anleggene overtatt av norske interessenter. De dannet *Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S (SNSK)*, som fortsatte og etter hvert øket utvinningen. Dette selskapet står for kulldriften den dag i dag.

Amerikanernes gruvedrift hadde ikke foregått uten problemer, ikke minst i forhold til norske arbeidere og myndigheter. Også mellom andre selskaper oppstod det snart konflikter om retten til funn og okkuperte felter. Behovet for en regulerende myndighet ble påtrengende, og det gamle spørsmålet om suverenitet dukket opp på ny. Flere konferanser i årene før Den første verdenskrig klarte ikke å løse problemet, men etter fredsslutningen ble saken omsider bragt i orden. Ved Svalbardtraktaten av 9. februar 1920 ble Norge tilkjent overhøyhet over hele arkipelet, det vil si alle øyer mellom 74° og 81° n.br., og mellom 10° og 35° ø.l. Suvereniteten ble imidlertid ikke formelt overtatt før 14. august 1925.

I alt 41 nasjoner har til i dag sluttet seg til traktaten. Den inneholder visse begrensende bestemmelser med hensyn til Norges overhøyhet. Blant annet er borgere av alle land som har godkjent den, garantert lik behandling når det gjelder økonomisk virksomhet. Utenom Norge er det for øvrig bare Russland som nå holder i gang gruvedrift etter kull. Videre skal Svalbard betraktes som et demilitarisert område.

Den sistnevnte bestemmelse ble forståelig nok neglisjert under Den annen verdenskrig, som ikke gikk sporløst hen over Svalbard. Gruveanleggene ble satt ut av drift sommeren 1941 og befolkningen evakuert. Øyene fikk militær betydning først og fremst i forbindelse med de viktige konvoiene til havnene i det nordvestlige Russland, både som mulig base for fly og krigsskip, og som ledd i et dekkende nett av meteorologiske stasjoner for værvarslingen. Fra sommeren 1942 til krigens slutt holdt mindre allierte styrker stillinger på Svalbard. De bestod vesentlig av nordmenn og hadde sine hovedbaser i Barentsburg og Longyearbyen. Styrkene kom til å lide til dels betydelige tap under tyske angrep fra luften i mai 1942, og fra sjøsiden i september 1943.

Ved krigens slutt var det meste av gruveanleggene rasert. Det tok imidlertid ikke lang tid etter fredsslutningen før gjenoppbyggingen tok til. 'Store Norske' moderniserte og utvidet anleggene i Longyearbyen og i Sveagruva innerst i Van Mijenfjorden, og satte i gang kullproduksjon. Virksomheten i sistnevnte gruve ble nokså snart stanset, men i 1970 ble det tatt fatt på videreutbygging og prøvedrift, for å ha et anlegg klart til produksjon etter hvert som kullreservene i Longyearbyen avtok. Transporten av kullene fra Sveagruva byr imidlertid på problemer på grunn av de vanskelige isfor-



Fig. 88. Fra evakueringen av Loneyarbyen den 3. september 1941. Ved kaia et britisk marinefartøy som hjalp til med å overføre befolkningen til det kanadiske trosskipskipet Empress of Canada lenger ute i Isfjorden, ved munningen av Grønffjorden. (G.Aa.)

holdene i fjorden. En vei til Longyearbyen har lenge vært planlagt, men er meget omstridt av frykt for uheldige konsekvenser for miljøet.

Stor interesse knytter seg til de mektige kullforekomstene litt nord for Sveagruba, det såkalte Sentralfeltet. Her er det i den senere tid blitt foretatt en rekke kjerneboringer med henblikk på å fastlegge grunnlaget for fremtidig kulldrift. 'Store Norske' ble for øvrig overtatt helt av den norske stat i 1976. Selskapets årlige kullproduksjon lå lenge på rundt 400 000 tonn, men gikk fra slutten av 1980-årene ned til omkring 300 000 tonn. Den var i 1996 på godt og vel 200 000 tonn.

Kings Bay Kull Compani ble opprettet i 1916 og startet straks utbygging og etter hvert gruvedrift i forekomstene ved Ny-Ålesund. Flere ulykker og dårlig lønnsomhet gjorde at driften ble nedlagt i 1929. Selskapet ble overtatt av staten i 1933, og etter krigen ble anlegget satt i stand og utvinning av kull gjenopptatt. Men etter flere store eksplosjonsulykker med til dels betydelige tap av menneskeliv, ble driften foreløpig stoppet igjen i 1953. En lengre utbyggings- og forsøksperiode fulgte, og anlegget var i full gang igjen i 1961. Allerede i november året etter inntraff imidlertid en ny stor gruve-eksplosjon der 21 mennesker mistet livet. Dette førte til at virksomheten ble nedlagt ved en Stortingsbeslutning sommeren 1963. Driftsforholdene var for farlige. Ny-Ålesund ble i de følgende år sete for en ny type virksomhet, som vi skal komme tilbake til senere.

Også de russiske anleggene i Barentsburg, Grumantbyen og Pyramiden

ble etter krigen gjenopprettet og drift satt i gang av gruveselskapet *Trust Arktikugol*. Utvinningen i Grumantbyen ble nedlagt igjen i 1962. Den samlede russiske kullproduksjon ligger nå på bortimot 500 000 tonn årlig.

Det var stor interesse for eventuelle oljeforekomster på Svalbard utover i 1960-årene, og flere selskaper sikret seg utmål for videre undersøkelser. Flere borer ble foretatt uten at det ble gjort drivverdige funn, og aktiviteten på dette feltet er nå liten.

Fra utforskning til forskning

Som rimelig er foregikk utforskningen av Svalbard i gradvis økende omfang, i takt med den stigende aktiviteten i området. Fangstfolk bragte hjem informasjon om øyenes form og beliggenhet, og også om naturforholdene generelt. Selv om bare en liten del av disse opplysningene ble skrevet ned,

Fig. 89. I midten av 1960-årene boret American Overseas Petroleum Ltd. etter olje ved Blåhukuken på nordsiden av Van Mijensfjorden. De nådde en dybde på 3,5 km, men støtte ikke på olje, bare noen mindre forekomster av gass, uten økonomisk interesse. Flere andre forsøk på å finne olje på Svalbard har gitt samme negative resultat. (H.G.)



og da gjerne i knapp form i fartøyenes loggbøker, bidro fangstfolkene utvilsomt til en vesentlig bedring av kjennskapet til områdets geografi.

Et steg nærmere det vi kan betegne som forskning, fant sted da noe mer vitenskapelig skolerte folk begynte å delta i fangstekspedisjonene. En pioner her var tyskeren Friderich Martens som i 1671 var skipslege ('Schiffs-Barbierer') på en hvalskute fra Hamburg. Han foretok en rekke grundige observasjoner av naturforholdene, som få år etter hjemkomsten ble publisert i bokform. Systematiske observasjoner ble etter hvert foretatt av ekspedisjonsdeltakere fra flere nasjoner, både svenske, russiske og engelske. De hadde ofte relativt solid naturvitenskapelig bakgrunn, men var med på ekspedisjoner som hadde andre hovedformål, enten det nå var å komme lengst mot nord, eller det var å finne nye fangstmuligheter eller andre økonomisk fordelaktige ressurser.

Geologen Baltazar M. Keilhaus undersøkelser under en reise til Svalbard i 1827 må sies å være det første rent vitenskapelige fremstøt fra norsk side. Utover på 1800-tallet kom flere ekspedisjoner til å ha et mer rent forskningsmessig mål. En av de mest kjente er den franske *Recherche*-ekspedisjonen i 1838–39, hvor det også deltok flere forskere fra Norden. Ikke minst blir ferden husket for de mange, fint utførte litografiene fra Svalbard, som ledsaget ekspedisjonsrapporten.

Spesielt svenskene gjorde en betydelig innsats i siste halvpart av 1800-tallet, både innenfor naturforskning og kartografi, med ekspedisjoner ledet av kjente vitenskapsmenn som Otto M. Torell og Adolf E. Nordenskiöld, med pengesterke støttespillere i hjemlandet. Denne forskningsaktiviteten gir seg bl.a. til kjenne ved mange svenske navn på dagens kart over Svalbard. Nevnes bør også den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen omkring århundreskiftet. Dette var et meget stort anlagt prosjekt, som foretok en lengdemåling av meridianen fra et punkt langt sør til et punkt langt nord på Svalbard. Hovedhensikten var å få bedre kjennskap til jordklodens avvik fra kuleformen, men prosjektet ga i tillegg en mengde ny geografisk kunnskap, særlig om Spitsbergens indre strøk.

Norge kom først for alvor med ved inngangen til vårt århundre. Til å begynne med var det fremfor alt nordlysforskning, kartlegging og geologiske undersøkelser som stod på programmet. Meteorologiske målinger hørte også med. Den første permanente stasjon for værobservasjoner var knyttet til Svalbards første radiostasjon, som ble opprettet i 1911 ved Grønfjorden, i nærheten av den nåværende russiske gruvebyen Barentsburg.

En pionerskikkelse i denne tidlige perioden var offiseren og topografen Gunnar Isachsen som ledet tilsammen fire ekspedisjoner til Svalbard i årene fra 1906 til 1910. Den som imidlertid kom til å bety mest i denne forbindelse, var utvilsomt geologen Adolf Hoel. Frem til Den annen verdenskrig fikk han i stand en rekke sommerekspedisjoner nordover, fra 1928 som sjef for den nye statsinstitusjonen *Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser*.



Fig. 90. Finneset ved Grønfjorden fotografert i 1924. Her bygget den norske stat opp en større radiostasjon i 1911. Den fungerte samtidig som fast meteorologisk stasjon frem til 1930, da også radiostasjonen ble nedlagt. Disse funksjonene ble i 1934 overtatt av Isfjord Radio. All bebyggelse vist på bildet er forlengt fjernet. Stedet ble i tidligere tider ofte benyttet av fangstfolk, både av overvintreere og som havn for fartøyer. Fra 1905 til 1912 var en større, norsk stasjon for hvalfangst i drift her. (P.B.)

Ekspedisjonsvirksomheten kom til å omfatte både kartlegging og et bredt spekter av naturvitenskapelige undersøkelser. En markert økning i denne aktiviteten fant sted i 1948, da institusjonen ble utvidet og omorganisert under navnet *Norsk Polarinstittutt*, med geofysikeren Harald U. Sverdrup som leder.

Fra Svalbard mot Nordpolen

Som nevnt før, var det maktpåliggende for de tidlige ekspedisjonene å komme langt nord. Drømmen var naturligvis ikke bare å sette ny rekord i nordlig posisjon, men å nå helt til Nordpolen. Den gunstigste ruten syntes å være via vestkysten av Spitsbergen. Her var det normalt åpent vann lengre nordover enn noe annet sted. Flere mislykkede forsøk viste imidlertid klart at drivisen i selve Polbassenget ikke lot seg forsere med datidens fartøyer. Den seiglivede forestillingen om større områder med åpent vann, som skulle muliggjøre seilas helt til Nordpolen, måtte definitivt skrinlegges.

Det ble gjort flere forsøk på å fortsette ferden fra driviskanten med forskjellige typer båtsleder til å trekke over isen. Men kampen mot skrugarder, dårlig føre og motstrøm ble for hard. Retningen av isdriften nord for Svalbard var heller ikke den gunstigste for et fremstøt mot Nordpolen. Det kanskje mest vellykkede av disse desperate forsøkene ble gjort nord for Nordaustlandet av engelskmannen William E. Parry allerede i 1827, men han nådde tross alt bare $82^{\circ}40'$ n.br.

Luftfartøyenes inntog åpnet selvsagt for helt nye muligheter til å nå polen, høyt hevet over skrugardenes og isdriftens hindringer. Også i denne sammenheng ble Svalbard stående sentralt, i og med at luftfartøyene i lang tid trengte en base med forsyninger så langt nord som mulig.

Et dumdristig forsøk ble gjort i 1897 av svensken Salomon A. Andrée. Han ville sammen med to ledsagere prøve å sveve med hydrogenballong over Nordpolen fra Virgohamna ved nordvesthjørnet av Spitsbergen. Etter det vi i dag vet om de atmosfæriske forhold i området og svakhetene ved det utstyret han brukte, var sjansene for å fullføre ferden mikroskopiske. Det gikk da også rent galt. Nærmere tre døgn's problemfylt flukt endte med havari i drivisen den 14. juli på omkring 83° n.br. Etter umenneskelig slit klarte de tre å komme seg i land på Kvitøya i begynnelsen av oktober. Her døde de relativt kort tid senere. Leiren ble funnet ved en tilfældighet hele 33 år senere, med lesbare dagboksnotater og film som lot seg fremkalle.

Med samme geografiske utgangspunkt som Andrée gjorde amerikaneren Walter Wellman to iherdige forsøk på å nå polen med luftskipet *America*, i 1907 og 1909. Delvis på grunn av ugunstige vindforhold måtte han imidlertid gi opp begge ganger etter kort tids flukt. Wellman var den første som anvendte et motordrevet luftfartøy i Arktis.

Etter Den første verdenskrig var flyene blitt så avanserte at mulighetene for å nå polen med fly begynte å bli ganske gode. I mai 1925 ledet Roald Amundsen en gruppe som fra Ny-Ålesund ville forsøke å nå det forjettede mål med to velutstyrte fly-båter. Motoren på det ene flyet sviktet imidlertid, slik at begge måtte nødlande i drivisen på nærmere 88° n.br. Ved en kombinasjon av dyktighet og hell lyktes det å få det ene flyet i luften igjen med alle mann ombord. De nådde nordkysten av Nordaustlandet, hvor de til alt hell møtte en fangstskute, som bragte dem det siste stykket til Ny-Ålesund. Hit kom de hele fire uker etter start, og ble nærmest betraktet som gjenoppstått fra de døde.

Den første som, ifølge eget utsagn, nådde Nordpolen luftveien var amerikaneren Richard Byrd, med Floyd Bennet som pilot, i 1926. Både start og landing foregikk i Ny-Ålesund. Senere undersøkelser viser imidlertid at det er bortimot umulig at de kan ha vært over polen, flyets marsjfar og fluktens varighet tatt i betraktning. Samme sommer, også i Ny-Ålesund, gjorde Amundsen sammen med italieneren Umberto Nobile og amerikaneren Lincoln Ellsworth seg klar til å fly med luftskipet *Norge* over Nordpolen til



Fig. 91. Amundsen gratulerer Byrd i Ny-Ålesund den 10. mai 1926 etter tilbakekomsten fra den tvilsomme Nordpols-flukten. Til venstre for Byrd står hans flyger Bennet, ved siden av Amundsens trofaste sponsor og medhjelper Ellsworth.

Alaska. De tok av et par dager etter Byrds ferd, og flukten ble gjennomført som planlagt, uten større vanskeligheter.

To år senere startet Nobile på en ny polferd fra samme sted med luftskipet *Italia*. Ekspedisjonen nådde Nordpolen, men på tilbaketuren oppstod alvorlige problemer med ising. Luftskipet fikk ikke tilstrekkelig oppdrift og falt ned i drivisen. Halvparten av besetningen på 16 mann satte livet til. Nobile fikk nok en noe ufortjent hard medfart i forbindelse med det gigantiske mediasirkus som ulykken skapte, ikke minst fordi Amundsen omkom da han fløy nordover for å delta i ettersøkingen.

De første turister

Alt i siste halvpart av 1800-tallet begynte turistreiser å bli et merkbart innslag i sommerens aktiviteter på Svalbard. Engelskmenn med interesse for friluftsliv og jakt, og dertil sterk økonomi, var i flertall. Det hendte de kom med egen båt, eller de var med norske fangstskuter som betalende passasjerer. I mange tilfeller ble fangsten helt utelatt til fordel for den langt sikrere inntekten av turistturer.

Utvisomt hadde alle presseoppslag og oppstyret omkring de dramatiske forsøk på å nå Nordpolen fra Svalbard bidratt til å gjøre området kjent og ettertraktet som turistmål. Større og mer bekvemmelige passasjerbåter kom

etter hvert til, og alt før århundreskiftet hadde de første utenlandske cruise-skipene besøkt Svalbards kyster. I 1896 satte *Vesteraalens Dampskibsselskap* inn hurtigruteskipet *Lofoten* i fart på Svalbard, foruten at de samme år bygget en stor turisthytte i Adventfjorden, like nordvest for Longyearbyen. Hotelldriften var imidlertid ikke særlig vellykket og ble nedlagt etter bare to sesonger, men ga like fullt opphav til navnet *Hotellneset* på området der Svalbard Lufthavn ligger nå. De aktiviteter som her er kort skissert, kan sies å være en sped begynnelse til den omfattende turisttrafikken vi opplever på Svalbard i dag.

Dagens virksomhet

Longyearbyen, Svalbards 'hovedstad', har de fleste innretninger som hører med til et større tettsted: skole, kirke, sykehus, postkontor, bank, hoteller, spisesteder, forretninger, kino, museum, osv. I tillegg til de tidligere overnattingssteene ble et større, moderne hotell bygget opp, delvis av boligelementer som ble flyttet til Svalbard fra Lillehammer-olympiaden. Hotellet representerer en verdifull oppgradering av Longyearbyen i turist- og konferanse-sammenheng. Det kan videre nevnes at Norsk Polarinstittutt nå har en egen, mindre avdeling på stedet, med forskere og annet personell knyttet til forskjellige hjelpefunksjoner.

I det hele tatt har Longyearbyen utviklet seg enormt i de siste årtier fra å ha karakter av en mannsdominert anleggsby, styrt for en stor del av gruveselskapet Store Norske, mot et mer normalt samfunn, hvor vesentlige funksjoner er overtatt av den norske stat. Dette gjenspeiler seg bl.a. i et stort antall familieboliger og et variert utvalg av sosiale og kulturelle goder. Men det finnes selvsagt også enkelte unormale trekk. Således mangler den eldre generasjon, pensjonistene, nesten fullstendig blant de fastboende.

Den store radiostasjonen Isfjord Radio ved innløpet til Isfjorden, kan nå fjernstyres fra telesentralen Svalbard Radio i Longyearbyen, og har fra 1978 hatt samband over satellitt til fastlandet. Dette betød etter hvert en radikal forbedring av telefonforbindelsen til utenverdenen, og fra 1984 den ettertraktede mulighet å ta inn fjernsynsprogrammer direkte.

To betydelige anlegg knyttet til arktisk forskning er fullført i Longyearbyen i løpet av de siste årene. UNIS-bygningen som ble åpnet i 1995, huser et senter for arktiske studier (UNIS = Universitetsstudiene på Svalbard). Dette er en felles institusjon under de norske universitetene. Videre har organisasjonen *EISCAT* (*European Incoherent Scatter Scientific Association*) reist et stort radaranlegg på fjellet over Gruve 7 ved Adventdalen for å foreta studier av den øvre atmosfære. Det ble offisielt åpnet i 1996. For tiden (1997) er en avansert stasjon (*Sval Sat*) for nedlesing av satellittdata under ferdigbygging på Platåberget, like vest for Longyearbyen. Den skal drives av *Tromsø Satellittstasjon*. Det er planlagt å bygge ut et system av flere antenner på stedet de nærmeste årene.



Fig. 92. Flybilde av Longyearbyen, sett mot nordøst. Denne bosetningen, betraktet som Svalbards hovedstad, var opprinnelig et rent gruvesamfunn, og ligger i dalen innenfor Adventfjorden, en liten gren av Isfjorden. Som bildet antyder, er husene i stor utstrekning plassert i adskilte grupper. Dette er gunstig hvis det skulle oppstå brann, men det skaper samtidig visse interne kommunikasjonsproblemer. Sysselmannens kontorbygg og kirken ligger på vestsiden av dalen (til venstre på bildet, nær sjøen), mens det nye hovedsenteret for forretninger, kontorer, spisesteder og hoteller, og likeledes sykehus, skole og universitetsbygg, ligger på motsatt side av dalen. Det samme gjelder hovedmassen av nye bolighus. Bebyggelsen i forgrunnen til høyre, den såkalte Nybyen, er i det vesentlige satt opp i årene like etter krigen og tilhører nå den eldre del av byen.



Fig. 93. Utsikt over Longyearbyens nyere bebyggelse: en del av bolighusene i Lia nærmest, og dernest byens sentrum. På motsatt side av dalen ligger muséet og kirken til venstre, og til høyre, nærmere sjøen: sysselmannsgården og kraftstasjonen med sin høytragende skorstein. (V.H.)

Likevel er det fremfor alt Ny-Ålesund som er forskningsbyen på Svalbard. Etter den store eksplosjonsulykken i 1962, og derav følgende nedleggning av gruedriften, er det aktiviteter knyttet til forskjellige forskningsprosjekter som har vært hovedgrunnet for samfunnet her. Gruveselskapet Kings Bay står riktignok fremdeles som eier av stedet, og er derfor både utleier og ansvarshavende for den praktiske drift. Det vesle samfunnet kan skilte med egen flystripe, foruten et nytt, imponerende kai-anlegg, som om nødvendig kan ta imot mindre cruise-fartøyer.

I 1967 åpnet organisasjonen *ESRO* (*European Space Research Organisation*) et stort anlegg for nedlesing av satellittdata i Ny-Ålesund. Anlegget hadde imidlertid etter få år utspilt sin rolle og ble nedlagt i 1974. Da hadde Norsk Polarinstitutt alt gradvis bygget ut en forskningsstasjon på stedet, som fikk sitt offisielle stempel i 1968. Den har i dag utviklet seg til en meget omfattende og allsidig stasjon hvor flere institusjoner deltar. Her foregår bl.a. kontinuerlige registreringer av innkommende og utgående strålingsenergi, av fenomener i den øvre atmosfære, magnetisme og jordskjelv. Om sommeren utvides aktiviteten og antall aktører sterkt, og fagområder som glasiologi, botanikk og zoologi får en mer markert plass i bildet.



Fig. 94. Longyearbyens hovedgate, bekranset av butikker, post, bank, spisesteder og kontorbygg. I bakgrunnen Hiorthfjellet på den andre siden av Adventfjorden. (V.H.)

I 1989 ble det åpnet en fjellstasjon (470 m o.h.) på Zeppelinfjellet like ved Ny-Ålesund, med tilhørende svevebane. Stasjonen drives av Norsk Polarinstitutt, men en vesentlig del av registreringene ligger innenfor området atmosfærisk kjemi og foregår i regi av NILU (Norsk institutt for luftforskning). Statens kartverk satte i 1994 i gang et observatorium for presisjonsmålinger av horisontale og vertikale bevegelser av jordskorpen, ved hjelp av signaler fra satellitter og et utvalg fiksstjerner. Observatoriet holder til i en del av den gamle ESRO-stasjonen. Like i nærheten har nå Norsk Romsenter bygget et anlegg (SvalRak) for utskytning av raketter, instrumentert for studier av fenomener i de øverste atmosfærelag og det nære verdensrom. Det kan i den forbindelse nevnes at strukturen av det jordmagnetiske felt over Svalbard, gjør området spesielt velegnet for studier av det såkalte dag-nordlys.

Ny-Ålesund er i det hele tatt funnet å være så gunstig som base for forskning på høye breddegrader, at flere utenlandske institusjoner allerede lenge har vært i gang med prosjekter her. Bemannet helårsdrift har riktignok hittil bare det tyske Alfred-Wegener-Institut, som i 1988 åpnet sin Koldewey-Station. Her er det i første rekke meteorologiske og beslektede geofysiske forhold som observeres. Andre nasjoner er for tiden vesentlig i aktivitet om sommeren, og eventuelle vinter-observasjoner bygger på auto-



Fig. 95. Ny-Ålesund mot nord, sett fra fjellstasjonen i 470 meters høyde. Stedet bærer umiskjennelig preg av å ha vært gruveby, selv om kullproduksjonen opphørte allerede i 1962, etter en alvorlig gruveulykke. Fra 1967 til 1974 var en telemetristasjon i gang her som registrerte satellittdata for ESRO (European Space Research Organization). I 1968 ble en permanent forskningsstasjon etablert, underlagt Norsk Polarinstitutt. I årenes løp har forskningsaktiviteten økt sterkt, og flere nasjoner er kommet til, delvis med helårige vitenskapelige programmer. Eieren av stedet, Kings Bay Kull Comp., tar seg av den praktiske del av driften. Omtrent midt på bildet skimtes det nye kaianlegget, som om nødvendig er stort nok til å ta imot mindre cruise-fartøyer. Ny-Ålesund har vært utgangspunkt for flere ekspedisjoner mot Nordpolen, bl.a. de som ble foretatt med luftskipene Norge (1926) og Italia (1928). Forankringsmasten til disse luftskipene står for øvrig fremdeles på plass som et historisk monument. (V.H.)

matiske registreringer. Engelskmenn, franskmenn og japanere har gjort seg sterkt gjeldende, i det siste også italienerne. Denne omfattende, flernasjonale forskningen har lenge hatt behov for bedre koordinering, og det er nedsatt en komite (NySMAC) som skal ta seg av dette.

Det har også vært drevet en ikke ubetydelig forskningsvirksomhet av russerne i Barentsburg, hvor de har et geofysisk institutt. De har dessuten drevet feltundersøkelser med gruvebyen som base. Likeledes har Polen i mange år hatt en forskningsstasjon i Hornsund, langt sør på vestkysten av Spitsbergen, med omkring ti overvintreere.

Befolkning og styresett

For tiden overvintre omkring 1300 nordmenn på Svalbard, derav over 90% i Longyearbyen. Resten fordeler seg på Ny-Ålesund, Isfjord Radio, Svea-gruva, og de meteorologiske stasjonene på Hopen og Bjørnøya. For øvrig



Fig. 96. Sentrale deler av Ny-Ålesund fotografert sørover mot Zeppelinfjellet. Fjellstasjonen ligger litt til venstre for toppen, men er knapt synlig på bildet. Den blekgrønne bygningen lengst til venstre, bakerst, huser messe, oppholdsrom og bibliotek. Det mørkere, grønne huset litt lengre til høyre er Norsk Polarinstituttets forskningsstasjon. (V.H.)



Fig. 97. Den nye kaien i Ny-Ålesund ble bygget som en festning av tungt armert betong for å kunne motstå angrep av drivende isfjell i fjorden. Bildet ble tatt i 1990. (V.H.)



Fig. 98. Den russiske gruvebyen Barentsburg ligger i fjellskråningen på østsiden av Grønfjorden og er sentrum for den russiske virksomheten på Svalbard. Russerne kjøpte anlegget med rettigheter av nederlenderne i 1932. (V.H.)



Fig. 99. Fra en av hovedgatene i Barentsburg i begynnelsen av april. (B.Ly.)



Fig. 100. Pyramiden, den andre russiske gruvebyen på Svalbard, ligger ved Billefjorden, en av de innerste armene av Isfjorden. Kullfeltet var opprinnelig svensk eiendom, men ble i 1926 kjøpt av russerne. Navnet på stedet stammer fra fjellet med samme navn i bakgrunnen. (V.H.)



Fig. 101. Fra sin høye sokkel skuer Lenin ut over den sentrale del av Pyramiden, mot en bakgrunn av fjord, bre og fjell. (V.H.)



Fig. 102. Moderne gruvemaskin i ferd med å ta ut kull i Sveagruva. Lagene her er betydelig tykkere og arbeidsforholdene derfor på mange måter enklere enn i gruvene ved Longyearbyen, hvor lagene i stor utsrekning er under 1 m tykke, og arbeidet ofte måtte foregå i liggende eller knelende stilling. (S.H.)



Fig. 103. En av Norsk Polarinstituttets topografer i ferd med å foreta målinger på Newtontoppen, Svalbards høyeste fjelltopp, 1713 m o.h. (B.Ly.)

har de som arbeider på Isfjord Radio og i Sveagruba ofte sin faste bopel i Longyearbyen, slik at en nøyaktig fordeling av innbyggertallet ikke er helt enkel. Antall fangstfolk er i dag svært lite. De er som før nevnt mer motivert av interessen for friluftsliv enn av tanken på økonomisk vinning.

Sommerbesøk av forskere med assistenter og av turister er økt sterkt i de senere år. Dette henger nøye sammen med at reisemulighetene mellom Svalbard og fastlandet er blitt betydelig forbedret. Det viktigste fremskritt var åpningen i 1975 av Svalbard Lufthavn ved Longyearbyen for regulær flytrafikk. Den interne transporten er imidlertid både vanskelig og kostbar. Den foregår med småfly og helikoptre, og med mindre fartøyer så lenge kystfarvannene er åpne. Den siste mulighet er av spesiell betydning for turistenes sjanse til å oppleve noe mer av Svalbard enn bare traktene omkring Longyearbyen.

Den store mengden av sommergjester gjør at antall personer som oppholder seg på Svalbard er langt høyere om sommeren enn om vinteren. Et typisk eksempel er Ny-Ålesund som i den senere tid har hatt omkring 30 innbyggere om vinteren, og tidvis over 100 om sommeren. Kommer det et cruise-skip inn, blir det virkelig folksomt i Ny-Ålesund.

Utviklingen har naturlig nok også ført med seg en betydelig forskyvning i yrkesfordelingen blant befolkningen. Antall mennesker knyttet direkte til gruvedriften omfatter nå bare omkring en fjerdedel av beboerne i Longyearbyen. De resterende fordeler seg på et betydelig antall i forskjellige service-yrker, statsansatte, forskning og studier, samt ektefeller og barn.

Aktiviteten i de russiske gruvesamfunnene i Barentsburg og Pyramiden er trappet atskillig ned de siste årene. Således ble skoler og barnehager stengt i 1994, og praktisk talt alle barn og mødre reiste hjem. Det overvintret for tiden noe over 800 mennesker i Barentsburg og noe over 600 i Pyramiden. Kullproduksjonen har hittil vært holdt ved like, men på et lavere nivå enn før. Av økonomiske grunner er det nå planer om å legge driften helt ned i Pyramiden. Som en beskjeden kompensasjon har også russerne begynt å legge forholdene til rette for en viss turisme i gruvebyene.

Svalbard administreres av en *Sysselmann* utnevnt av Kongen, med myndighet tilsvarende fylkesmann, og dessuten med funksjon som notarius publicus og politimester, i mindre saker også som dommer. Juridisk ligger imidlertid Svalbard under Tromsø byfogdembete. For øvrig er sentraladministrasjonen lagt inn under ulike departementer, med *Det interdepartementale polarutvalg* som samordnende og rådgivende organ. Justisministeren er formann, og en egen Polaravdeling i Justisdepartementet fungerer som sekretariat for utvalget. En egen Bergmester for Svalbard kontrollerer at den spesielle bergverksordningen for området blir fulgt.

I 1971 ble det opprettet et lokalt *Svalbardråd*, som velges av den norske befolkningen på øygruppen. Rådet skal behandle og uttale seg om Sval-



*Fig. 104. Campingplassen, her sett fra sørvest, ligger like ved Svalbard Luft-
havn, omtrent 7 kilometer utenfor Longyearbyen. (V.H.)*

bard-saker av betydning for befolkningen og myndighetene. Noen vanlig kommuneforvaltning, slik man kjenner den fra fastlands-Norge, har man imidlertid foreløpig ikke.

Den russiske *Konsul* i Barentsburg skal ta seg av administrative oppgaver i forbindelse med Russlands virksomhet på øygruppen. Russerne har plikt til å følge de lover og forskrifter som Norge har gitt for Svalbard, innenfor traktatens ramme. Dette har riktignok ofte vært praktisert med konduite fra norsk side. Men i det store og hele har samarbeidet fungert bra.

Skatter og avgifter er gjennomgående langt lavere enn i fastlands-Norge. Inntekter skal prinsipielt komme Svalbard til gode, og det opereres med et eget Svalbard-budsjett. Den norske stat må imidlertid bevilge et betydelig beløp over det ordinære budsjett for at regnskapet skal balansere. Den norske overhøyhet gjør det nødvendig å ha en norsk bosetning av en viss størrelse. Størrelsen og sammensetningen av dette samfunnet kan selvsagt diskuteres, og blir det også. Et hovedproblem er for tiden om det skal satses på fremtidig kulldrift. I så fall vil spørsmålet om utbygging av Sveafeltet og Sentrafeltet med tilhørende veinett komme inn i bildet, noe som utvilsomt vil medføre sterk motstand fra miljøvernhold.



Fig. 105. Hovedmengden av turister kommer til Svalbard med selvforsynende cruise-skip. Som bildet viser er også utstyret for ilandstigning vel gjennomtenkt på forhånd. Så stor lokal fortjeneste blir det nok ikke av denne form for masseturisme. Sikrest er vel inntektene for postvesenet, som frankerer tusenvis av hilsener 'fra Verdens nordligste samfunn'. (V.H.)

KART OG LITTERATUR

Praktisk talt alle moderne kart over Svalbard-området er utarbeidet av Norsk Polarinstitutt. Hovedserien som vil dekke alle øyene, skal bestå av 62 topografiske kart i målestokk 1:100 000 i tillegg til ett i målestokk 1:50 000 (Bjørnøya). Av disse er 22 blad publisert som fargekart. De resterende kan fåes som foreløpige sort/hvitt-kopier. Noen få av kartene har satellitt-billedkart trykt på baksiden. Et spesielt tur-kart over området mellom Isfjorden og Van Mijenfjorden (Nordenskiöld Land) i målestokken 1:200 000 er først og fremst beregnet på dem som ferdes i Svalbards 'tettet befolkede' strøk.

Oversiktskart i mindre målestokk dekker hele øygruppen: Svalbard 1:2 000 000, Svalbard 1:1 000 000, og Svalbard 1:500 000. Det sistnevnte kartet er delt i fire blad, som er kalt: 1. Spitsbergen sørlige del, 2. Spitsbergen nordlige del, 3. Nordaustlandet, og 4. Edgeøya. Kart 1 foreligger også som satellitt-billedkart.

Ellers er det utgitt en lang rekke spesialkart, først og fremst de såkalte temakart: geologiske kart, kystkart (med informasjon om geomorfologi og fauna), og vegetasjonskart. Norsk Polarinstitutt har dessuten et stort arkiv med flybilder over Svalbard.

Det er publisert en mengde artikler og vitenskapelige arbeider som behandler forskjellige sider ved forholdene på Svalbard. Mange av dem er blitt publisert i de forskjellige serier utgitt av Norsk Polarinstitutt. De er spesifisert i bibliografien *Norsk Polarinstitutt Publikasjonsoversikt*.

I det følgende er gitt et utvalg av enkelte større arbeider av mer generell, informativ karakter. Ekspedisjons-, reise- og opplevelsesskildringer er ikke tatt med, heller ikke artikkelsamlinger eller billedverk.

- Arlov, T.B. 1989: A short history of Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok Nr. 4*. Oslo. 95 pp.
- Arlov, T.B. 1996: *Svalbards historie*. Aschehoug & Co, Oslo. 494 pp.
- Baardseth, H. 1992: *Reisen går til Svalbard*. Schibsted, Oslo. 65 pp.
- Conway, M. 1906: *No man's land*. University Press, Cambridge. 377 pp. (Faksimile-utgave, Damms Antikvariat, Oslo 1995.)
- Den norske los. Bd. 7. (Farvannsbeskrivelse, Svalbard og Jan Mayen)*. Norsk Polarinstitutt & Norges sjøkartverk, Stavanger 1990. 433 pp. (Norsk og engelsk tekst.)
- Gjesdal, C.O.G. 1976: *Store Norske*. Store Norske Spitsb. Kulkomp., Bergen. 176 pp.
- Gjærevoll, O. & Rønning, O.I. 1989: *Svalbardblomster*. Tapir Forlag, Trondheim. 111 pp. (Også på engelsk og tysk.)
- Hagen, J.O. et.al. 1993: Glacier atlas of Svalbard and Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser Nr. 129*. Oslo. 167 pp.

- Hanoa, R. 1993: *Kings Bay Kull Comp. A/S 1917–1992*. Schibsted, Oslo. 245 pp.
- Hanssen-Bauer, I. et al. 1990: The climate of Spitsbergen. *DNMI-Rapport Nr. 39/90. Klima*. Oslo. 40 pp.
- Hisdal, V. 1985: Geography of Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok Nr.2*. Oslo. 83 pp.
- Hjelle, A. 1993: Svalbards geologi. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok Nr. 6*. Oslo. 163 pp. (Også på engelsk.)
- Hoel, A. 1966–67: *Svalbard. Vol. I–III*. Sverre Kildahls Boktrykkeri, Oslo. 1527 pp.
- Holm, K. 1990: *Longyearbyen-Svalbard. Historisk veiviser*. Longyearb. 81 pp. (Også på engelsk og tysk.)
- Lövenskiöld, H.L. 1964: Avifauna Svalbardensis. *Norsk Polarinst. Skrifter Nr. 129*. Oslo. 460 pp.
- Liestøl, O. 1995: Kompendium i glasiologi. *Rapportserie i naturgeografi. Rapp. nr. 3. Univ. i Oslo*. 112 pp.
- Mathisen, T. 1951: *Svalbard i internasjonal politikk 1871–1925*. H. Aschehoug, Oslo. 320 pp. (På engelsk i *Norsk Polarinstitutt Skrifter Nr. 101*. Oslo 1954. 211 pp.)
- Mehlum, F. 1989: Svalbards fugler og pattedyr. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok Nr. 3*. Oslo. (Også på engelsk.)
- Miljøvernforskrifter for Svalbard og Jan Mayen*. Miljøverndepartementet, Oslo 1995. 38 pp. (Også på engelsk.)
- Orvin, A.K. 1958: Supplement I to the place-names of Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Skrifter Nr. 112*. Oslo. 133 pp.
- Rønning, O.I. 1996: Svalbards flora. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok Nr. 9*. Oslo. 182 pp. (Også på engelsk.)
- Steen, E.A. 1960: *Marinens operasjoner i arktiske farvann etc.* Gyldendal Norsk Forlag, Oslo. 379 pp.
- Steffensen, E. 1982: The climate at Norwegian Arctic stations. *Klima Nr. 5*. Det norske met. inst., Oslo.
- Store Norske 75 år*. (T.B. Arlov & S. Barr, red.) Store Norske Spitsb. Kul-komp., Longyearb. 1991. 263 pp.
- Svalbard og havområdene*. (H. Børde, red.) Gyldendal Norsk Forlag, Oslo 1983. 344 pp.
- Svalbard. Samling av lover, forskrifter og bestemmelser*. Utarbeidet av Justis- og politidepartementet, Oslo 1995. 231 pp.
- Svalbard. Vårt nordligste Norge*. (T. Torkildsen, red.) Aschehoug, Oslo 1998. 312 pp.
- The place-names of Svalbard. *NSIU Skrifter om Svalbard og Ishavet Nr. 80*. Oslo 1942. 539 pp.
- Ulfstein, G. 1995: *The Svalbard Treaty*. Scandinavian University Press, Oslo. 572 pp.

- Umbreit, A. 1996: *Spitzbergen-Handbuch*. Conrad Stein Verlag, Kiel. 434 pp.
- Worsley, D. et.al. 1986: *The geological history of Svalbard*. Den norske stats oljeselskap, Stavanger. 121 pp.
- Østreng, W. 1975: *Det politiske Svalbard*. Gyldendal Norsk Forlag, Oslo. 147 pp. (På engelsk: *Politics in high latitudes*. C. Hurst, London 1977. 134 pp.)

Geologisk kart over Svalbard *Geological map of Svalbard*





© Norsk Polarinstitutt

VEDLEGG II

Beliggenheten av de forskjellige typer fredede områder på Svalbard.

Tallene på kartet refererer til følgende Fuglereservater:

1. Sørkapp
2. Dunøyane
3. Isøyane
4. Olsholmen
5. Kapp Linné
6. Boheman
7. Gåsøyane
8. Plankeholmane
9. Forlandsøyane
10. Hermansenøya
11. Kongsfjorden
12. Blomstrandhamna
13. Guissegzholmen
14. Skorpa
15. Moseøya.

Tallet 16 lengst nord indikerer Moffen naturreservat, et av de viktigste tilholdsstedene for hvalross på Svalbard.

De viktigste bestemmelser for vern av naturen på Svalbard finnes i: *Miljøforskrifter på Svalbard* (se litteraturlisten).

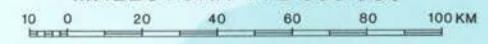


NORSK POLARINSTITUTT, OSLO 1987



SVALBARD

MÅLESTOKK 1 : 2 000 000



Høgder i meter Ekvidistanse 300 meter
 Heights in metres Contour interval 300 metres

- | | |
|---|-----------------------------------|
| ○ Busetnad Settlement | ✚ Flyplass Airstrip |
| ⊕ Radiostasjon Radio station | ⬜ Isfritt land Ice-free ground |
| ⚡ Fyr Lighthouse | ⬜ Bre Glacier |
| ⚡ Gammel gruveby eller fangststasjon Old mining settlement or hunting base | |

NORSK POLARINSTITUTT
OSLO 1983

