

NATUR- OG KULTURMILJØET PÅ JAN MAYEN - *med en vurdering av verne- verdier, kunnskapsbehov og forvaltning.*

Redaktører:

GEIR W. GABRIELSEN, BENTE BREKKE, INGER GREVE ALSOS OG JOHN RICHARD HANSEN



MEDDELELSER Nr. 144
OSLO 1997



MEDDELELSER Nr. 144

NATUR- OG KULTUR- MILJØET PÅ JAN MAYEN

Med en vurdering av verneverdier, kunnskapsbehov og forvaltning

REDAKTØRER:

GEIR W. GABRIELSEN, BENTE BREKKE, INGER GREVE ALSOS
OG JOHN RICHARD HANSEN

NORSK POLARINSTITUTT

1997

Geir W. Gabrielsen og John Richard Hansen
Norsk Polarinstitut
Storgt. 25A, 9005 Tromsø

Inger Greve Alsos
Universitetet i Tromsø, 9000 Tromsø

Bente Brekke
9170 Longyearbyen

Omslagsbilde foran: Jan Mayen fotografert fra luften fra nordvest.
Vulkanen Beerenberg i forgrunnen.

Foto: Trond Eiken.

Bak: Kart over Jan Mayen fra det nederlandske Atlas Major, Joan Blaeu fra ca. 1660.
Kartet er utlånt fra Susan Barr, Norsk Polarinstitut.

© Norsk Polarinstitut
Tekst- og billedredaktør: Annemor Brekke
Grafisk formgiving og produksjon: Vidar Grimshei
Trykt august 1997 av Gjøvik Trykkeri As
ISBN 82-7666-126-2

ØYA I ISHAVET

Mørkt står en øy av hav,
ensom og kald og bar.
Dette er Norges land.
Dette er alt vi har.

Vinterens svarte storm,
sommerens skoddesus
styrker det øde land:
isflak og stein og grus.

Her er vår jord, vårt hjem.
Men våre sinn ble skapt
langsomt i bildet av
landet som vi har tapt.

Blomster og skog og gress
ga oss sin vekst og fred,
så vi må blø med alt
liv som blir trampet ned.

Dyp er vårt hjemlands muld.
Hemmelig er vi ett
med hver en sorg som gror.
Men det er ikke rett.

For vi har tapt vårt land,
tapt det fra hav til fonn.
Og skal vi vinne det,
skjer ikke *det* ved ånd.

Her er vårt land: En øy.
Blesten går strid og kald.
Drømmer kan ikke gro.
Drepe er alt vi skal. –

Slik at en annen slekt
åpen og varm og fri
kan, mellom løv og korn,
slippe å bli som vi.

Nordahl Grieg
– *Ishavet, juli 1942* –

Skrevet under Nordahl Griegs opphold på
Jan Mayen under den 2. Verdenskrig.

Innhold

FORORD	7
1. SAMMENDRAG	9
2. INNLEDNING	13
3. HISTORISK OVERSIKT	15
3.1 «Før-kulturminner»-perioden	15
3.2 Hvalfangstperioden på 1600-tallet	15
3.3 Det første internasjonale polarår 1882–83	17
3.4 Overvintringsfangst	17
3.5 Den første meteorologiske stasjonen, og hvordan Jan Mayen ble norsk	18
3.6 Krigen 1940–45	19
3.7 Nye stasjoner på Jan Mayen	20
4. GEOFAGLIG BESKRIVELSE AV JAN MAYEN	21
4. Klima	21
4.2 Oseanografiske forhold rundt Jan Mayen	22
4.2.1 Bunnforhold	22
4.2.2 Strømforhold	24
4.2.3 Varmnmasse- og temperaturfordeling	25
4.2.4 Isforhold	26
4.3 Geologi	29
4.3.1 Vulkanøya Jan Mayen – geologiske hovedtrekk	29
4.3.2 Øyas opphav	29
4.3.3 Vulkanisk og jordskjelvaktivitet i nyere tid	29
4.3.4 Vulkanformer og berggrunn	33
4.3.5 Kvartærgeologi	34
4.3.6 Marin geologi	39
5. BIOTA PÅ JAN MAYEN	46
5.1 Terrestriske økosystem	46
5.1.1 Flora og vegetasjon	46
5.1.2 Terrestriske evertebrater	51
5.1.3 Fugler	51
5.2 Ferskvanns økosystem	53
5.2.1 Nordlaguna	53
5.3 Marine økosystem	56
5.3.1 Marin bentisk makroalgevegetasjon	56
5.3.2 Marine evertebrater og fisk	58
5.3.3 Marine pattedyr	65
6. FORURENSNING OG ANNEN MENNESKELIG PÅVIRKNING	70
6.1 Installasjoner og inngrep	70
6.2 Søppel- og kloakkforurensning	71
6.2.1 Forsøpling på øya	71
6.2.2 Avfallsfyllinger og PCB-forurensning	71
6.2.3 Dagens avfallshåndtering	72
6.2.4 Avløpssystemet på Jan Mayen	72
6.3 Fare for olje- og dieselforurensning	72

6.4	Langtransportert forurensning	73
6.4.1	Luft	73
6.4.2	Havstrømmer	74
6.4.3	Akkumulering i næringskjeder på Jan Mayen	74
6.4.4	Dagens PCB-nivå i faunaen på Jan Mayen	74
6.4.5	Sur nedbør	75
6.4.6	Tungmetaller	75
7.	VURDERING AV NATUR- OG MILJØVERDIER	77
7.1	Innledning	77
7.2	Naturgeografiske kriterier for vurdering av natur- og miljøverdier	78
7.2.1	Biogeografisk representativitet	78
7.2.2	Geologiske kriterier	79
7.3	Økologiske kriterier	79
7.3.1	Økologisk nøkkelområde	79
7.3.2	Områdets integritet eller i hvor stor grad området representerer et helhetlig økosystem	79
7.3.3	Variasjonen av habitater	79
7.3.4	Tilstedeværelse av habitater for sjeldne og truede arter	80
7.3.5	Oppvekstområder	80
7.3.6	Føde-, yngle- og hvileområder	81
7.3.7	Generelt sjeldne og unike habitater	81
7.3.8	Biologisk mangfold og arter som danner store populasjoner	82
7.4	Økonomisk betydning	84
7.4.1	Jakt på land	84
7.4.2	Andre interesser	84
7.5	Vitenskapelig verdi	84
7.6	Nasjonal og internasjonal betydning	85
7.7	Adkomst og muligheter	86
7.7.1	Tilgjengelig for undervisning, turisme, rekreasjon	86
8.	KUNNSKAPSBEHOV	88
8.1	Kunnskapsbehov om historie	88
8.2	Kunnskapsbehov om geologi og klima	88
8.3	Kunnskapsbehov om terrestrisk flora	89
8.4	Kunnskapsbehov om terrestrisk fauna	89
8.5	Kunnskapsbehov om Nordlaguna	90
8.6	Kunnskapsbehov om marin flora og fauna	90
9.	DAGENS FORVALTNING OG FORVALTNINGSMESSIGE ANBEFALINGER	92
9.1	Forvaltning av kulturminner	92
9.1.1	Hvalfangst	93
9.1.2	Polaråret 1882–83	93
9.1.3	Overvintringsfangst	93
9.1.4	De tidligere meteorologiske stasjonene	93
9.1.5	Rester fra krigen 1940–45	93
9.1.6	Nyere kulturminner	93
9.2	Terrestrisk flora og fauna. Arts- og habitatsforvaltning	94
9.2.1	Vegetasjonen	94
9.2.2	Evertebrater	94
9.2.3	Røye	94
9.3	Forvaltning av marin fisk	95
9.4	Forvaltning av terrestriske og marine pattedyr	95
9.4.1	Fjellrev	95
9.4.2	Sel	96
9.4.3	Hval	96
9.4.4	Isbjørn	96
9.5	Iskantøkosystemet	96
9.6	Forurensning	97
9.6.1	Olje- og dieselforurensning	97

9.6.2	Forsøpling på øya	97
9.6.3	Dagens og framtidens avfallshåndtering	97
9.6.4	PCB-forurensning i avfallsfylling	98
9.6.5	Avløpssystemet på Jan Mayen	98
9.6.6	Langtransportert forurensning	98
9.7	Vulkansk aktivitet og jordskjelv	99
10.	VEDLEGG, ARTSLISTER FOR JAN MAYEN	100
10.1	Artsliste karplanter	100
10.2	Artsliste moser	102
10.3	Artsliste lav	106
10.4	Artsliste sopp	109
10.5	Artsliste terrestriske evertebrater	111
10.6	Artsliste fugler og pattedyr	115
10.7	Artsliste Nordlaguna	118
10.8	Artsliste marin bentisk makroalgevegetasjon	119
10.9	Artsliste marine evertebrater og fisk	121

Forord

Norsk Polarinstitutt (NP) har på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN), utarbeidet en statusrapport for natur- og kulturmiljøet på Jan Mayen i samarbeid med Fylkesmannen i Nordland. I tillegg har Havforskningsinstituttet og Norges Fiskerihøgskole bidratt med innlegg. Rapporten må nødvendigvis inneholde en del faguttrykk, men det er forsøkt å gjøre stoffet så lett tilgjengelig som mulig. Der det finnes norske navn på arter er disse brukt. For latinske artsnavn og autornavn henvises til artslistene i vedlegget.

Fagfolk innen de forskjellige disiplinene har skrevet de ulike kapitlene. Fordi det var en del overlapp i bidragene til enkeltforfatterne, er teksten omredigert, og derfor er det flere forfattere som har bidratt til mange av kapitlene. Dette gjelder særlig kapittel 5–9. Nedenfor er hovedforfatter for hvert kapittel nevnt. Susan Barr, Norsk Polarinstitutt (NP) og forfatter bak boka «Jan Mayens historie» har skrevet det historiske sammendraget og kapitlet om forvaltning av kulturminner på Jan Mayen. Vidar Hisdal (NP) har gitt en innføring i Jan Mayens klima. Johan Blindheim (Havforskningsinstituttet, HI) har beskrevet oseanografiske forhold rundt Jan Mayen og har også bidratt med opplysninger om marin fisk. Jan Mayens geologi er grundig beskrevet av Winfried Dallmann og Kirsti Høgvard med et bidrag av Carl F. Forsberg (alle NP). Anders Solheim (NP) har skrevet om den marine geologien ved Jan Mayen. Plantelivet er beskrevet av Mats G. Nettelbladt (Fylkesmannen i Nordland, FN). Arne Fjellberg har gitt en oversikt over dagens kunnskap om terrestriske evertebrater. Bente Brekke (NP) har skrevet om fuglelivet i tillegg til at hun har innledet arbeidet med å redigere rapporten. Lars Sæter (FN) har beskrevet ferskvannsøko-

systemet i Nordlaguna. Den marine bentiske makroalgevegetasjonen er omtalt av John Richard Hansen (NP). Han har også, i samarbeid med forfatterne av de enkelte fagkapitlene, gitt en vurdering av natur- og miljøverdier samt gitt en oppsummering av dagens kunnskapsmangler og anbefalinger for forvaltning. Marine evertebrater og fisk er beskrevet av Bjørn Gulliksen, Norges Fiskerihøgskole (NFH). Christian Lydersen (NP) har skrevet om marine pattedyr. Inge Pedersen (FN) har beskrevet søppel- og kloakkforurensningen på øya. Langtransportert forurensning er beskrevet av Geir Wing Gabrielsen (NP). Inger Greve Alsos (NP) har stått for sluttredigering av rapporten og har skrevet forord og sammendrag. Figurene er tilrettelagt av Mona Bendixen (NP). Annemor Brekke (NP) har stått for den tekniske redigering og klargjøring for publisering. I tillegg har en rekke personer bistått med komplettering av artslistene, nomenklatur, korrekturlesning o.l. Fridtjof Mehlum (NP) har sammenstilt artslisten over fugler. Geir Mathiassen (Tromsø Museum) har bistått med nomenklatur til artslisten over sopp. Arne A. Frisvoll og Dag Olav Øvstedal har bistått med opplysninger til artslistene for henholdsvis mose og lav. John Richard Hansen har utarbeidet artslisten for marine makroalger, Bjørn Gulliksen for marine evertebrater og fisk, mens Arne Fjellberg har stått for artslisten vedrørende terrestriske evertebrater. Nina Skjegstad (NP) har bistått under redigeringen.

Prosjektleder for rapporten har vært Geir Wing Gabrielsen. Ansvarlig fra forvaltningsavdelingen (NP) har vært John Richard Hansen.

Vi takker alle som har medvirket til denne rapporten for verdifulle innspill.

1 Sammendrag

Jan Mayen ligger 550 km nordøst for Island og 500 km øst for Grønland, mellom 70°5'N og 72°N, og mellom 7°5'V og 8°5'V. Øya er 53 km lang, dekker 373 km², og består i sin helhet av kvartære størkningsbergarter som ble dannet for opp til en halv million år siden. Bergartene er hovedsakelig basisk lava og vulkanske bruddstykkbergarter, og de ligner mye på de bergarter man finner på store deler av Island. Island og Jan Mayen er begge del av den midt-atlantiske fjellkjeden som ble dannet da vulkanske bergarter trengte opp og skjøv Amerika og Europa/Afrika fra hverandre og dannet Atlanterhavet. Denne fjellkjeden ligger hovedsakelig under vann. Bevegelsen foregår fremdeles, og senest i 1985 var det utbrudd fra vulkanen Beerenberg på øya. Fremdeles stiger det damp fra fjellet. Farevarsel for vulkanutbrudd og jordskjelv er stadig gitt. Beerenberg er forøvrig det høyeste fjellet på Jan Mayen, 2277 meter høyt. Fjellet er mer eller mindre dekket av isbreer.

Klimaet på Jan Mayen er arktisk-maritimt. Temperaturen sesongvariasjon er moderat, med en middeltemperatur i lavlandet for den varmeste måned (august) på ca. 5 °C, og for de kaldeste månedene (februar–mars) på ca. 6 °C. Øya ligger i et område med stor hyppighet av vandrende lavtrykk. Oftest er lavtrykkene forbundet med tilførsel av mild luft sørfra, foruten nedbør og sterk vind. Gjennomsnittlig årlig nedbør er omkring 700 mm ved den meteorologiske stasjonen, men kan variere sterkt med de topografiske forholdene. Hyppigheten av tåke er meget stor og klare dager er relativt sjeldne.

Som regel er området rundt øya dominert av arktiske vannmasser. Sirkulasjon og fordeling av vannmassene er i stor grad bestemt av bunnforholdene. Øst-Grønlandsstrømmen danner en kald sydgående strøm vest for Jan Mayen, mens atlantehavsstrømmen danner en nordgående strøm på østsiden av øya. Vanligvis er Jan Mayen omkranset av dravis i perioden februar til april, men det er store variasjoner fra år til år.

Jan Mayen har sannsynligvis vært kjent allerede i vikingtiden, men det er først fra tidlig på 1600-tallet at det er mulig å påvise menneskelig aktivitet på øya. Nederlendere etab-

lerte landstasjoner for hvalfangst på øya der de drev med spekk-koking om sommeren. Virksomheten dabbet av etter 1634 og fra 1642 ble hvalfangststasjonene gradvis forlatt. De eneste synlige restene av betydning etter hvalfangststasjoner på øya, finnes i Kvalrossbukta.

I det første internasjonale polaråret 1882–1883 tilbrakte en østerriksk-ungarsk gruppe på 14 menn 13 måneder på Jan Mayen. De gjennomførte et vitenskapelig program innenfor meteorologi, jordmagnetisme, nordlysstudier og hydrografi, i tillegg til at de utforsket øyas natur og konstruerte et kart over øya. Restene etter stasjonen (Østerrike-ren) står fortsatt i Maria Muschbukta og er fredet etter kulturminneforskriftene.

På begynnelsen av 1900-tallet startet nordmenn med overvintringsfangst etter fjellrev

Figur 2. Jan Mayen ligger i bruddsonen av en aktiv transform forkastning. Langs denne forkastningen er spedningen mellom Europa og Amerika, den Midt-Atlantiske rygg, forskjøvet med ca. 200 kilometer. Forskyvningen fortsetter ennå.



på Jan Mayen. Det var overveiende blå fjellrev, og prisen for blårevskinn var høy. Fem av 13 fangsthytter står fortsatt i dag, men de er ikke fredet.

I 1921 etablerte Hagbart Ekerold den første meteorologiske stasjonen på øya, og året etter annekterte Det norske meteorologiske institutt (DNMI) «Midt-Jan». I 1926 annekterte DNMI hele Jan Mayen, og først ved lov av 27. februar 1930 ble Jan Mayen en del av Norge. Rester etter den første og senere meteorologiske stasjonen står fortsatt i dag, men er ikke fredet.

Under krigen var Jan Mayen «det frie Norge» som fienden aldri fikk besatt, til tross for flere forsøk. Da DNMI kom på tyske hender, ble værstasjonen på øya satt ut av drift.

Jan Mayens isolerte beliggenhet tilsier at plantene som vokser der enten har blitt spredt over havet med vind, på drivtømmer eller is, med mennesker, eller har utviklet seg på stedet. Det er funnet 73 arter av karplanter på øya. Spesielt for Jan Mayen er en sterk representasjon av *Taraxacum* (løvetannfamilien), som er til stede med fem arter. Minst tre av dem er endemiske for øya. Mange av karplantene er kun funnet på noen få lokaliteter og må derfor betegnes som sjeldne på Jan Mayen. Tre avgrensede områder på øya synes å skille seg klart ut ved å representere nøkkelbiotoper for de mest sjeldne artene. Under et besøk på Jan Mayen i 1996 ble det gjort funn som tyder på at den tidligere kartleggingen av karplanter ikke lenger er gyldig for flere av artene. Det kan skyldes at det foregår en kontinuerlig suksessjon på øya, samt at tidligere kartlegging er basert på få observasjoner. Jan Mayens vegetasjon har for øvrig bare i begrenset grad vært gjenstand for moderne vegetasjonsanalyser.

Store deler av Jan Mayen domineres helt av mosedekke, først og fremst av heigråmose. Det er funnet 179 mosearter på øya, hvorav 42 levermoser og 137 bladmoser. En moseart, øykurlemose, finnes i Norge kun på Jan Mayen. Vi har foreløpig ingen oversikt over mosenes fordeling i plantegeografiske grupper eller hvor mange andre mosearter som kan være endemiske for Jan Mayen.

Det var i 1939 funnet ca. 146 arter av lav på Jan Mayen, men det er antatt at det finnes mange flere. Av de 146 artene, er syv endemiske for øya. Med unntak av Lynges besøk på noen timer 19. juli 1929, har øya ikke vært besøkt av noen lichenologer (lavspesialister). Fram til 1950 var det identifisert 18 arter av sopp (Kap.10.4). Også innsamlingen av sopp har vært svært tilfeldig. Vår kunnskap om lav og sopp på Jan Mayen er derfor mangelfull.

Faunaen av landlevende insekter og andre småkryp på Jan Mayen er ikke godt kjent.

Materialet har ofte vært innsamlet av folk som ikke var spesialister, og det er tilfeldig hva som har kommet med. Et markant unntak er ekspedisjonen fra Oxford University i 1947 som mangedoblet antall kjente arter fra øya. Her var A. MacFaduen deltager, og hans arbeid (1954) om midd og spretthaler er en av de grunnleggende studier av arktisk jordbunnsfauna. En rekke nye arter for vitenskapen ble beskrevet – for det meste midd – og Jan Mayen har status som typelokalitet for disse. De siste 50 årene har det ikke vært foretatt systematiske innsamlinger av insekter og annen jordbunnsfauna på Jan Mayen som har resultert i publiserte arbeider, bortsett fra en dansk ekspedisjon i 1972. Et karakteristisk trekk ved evertebratfaunaen på ishavssøyene er dominansen av ikke-flyvende, jordlevende former (midd, collemboler). Utvalget av flyvende insekter (tovinger, årevinger, biller, sommerfugler, mm.) er ytterst sparsomt sammenlignet med fastlandet. Fra øya er det beskrevet 39 arter rundormer, 5 edderkopper, 102 midd, 32 spretthaler, 3 plantesugere, 16 pels- og fjærlus, 1 loppe, 21 tovinger, 2 sommerfugler og 3 arter årevinger.

Det finnes ingen overvintrende fuglearter på Jan Mayen, men havhesten påtreffes året rundt. Bare rundt 27 fuglearter hekker fast på øya. Havhestbestanden er beregnet til rundt 100 000 hekkende og 150 000 ikke-hekkende par, og er den mest tallrike arten. Jan Mayen har en rekke sjøfuglkolonier der man i tillegg til havhest blant annet finner krykkje og flere arter av alkefugler. For havhest, polarlomvi, alkekonge og lunde er bestandene sannsynligvis så store at de er av internasjonal verneverdi. Av «rovfugl» er polarmåke og svartbak de mest tallrike. Det er etablert forholdsvis gode bestandsberegninger for polarlomvi, krykkje, og havhest. Bestandskunnskap om de resterende 24 artene som hekker på Jan Mayen er fortsatt mangelfull, og oppgis i semi-kvantitative størrelser. Det er også manglende kunnskap om Jan Mayens betydning som rasteplass for fugl som trekker over denne delen av Nord-Atlanteren. For tre av artene som hekker på Jan Mayen (havhest, alkekonge og polarlomvi) er populasjonene så store at de kan ansees å ha nasjonal og internasjonal verneverdi). Bestanden av lunde på Jan Mayen er anslått til opp mot 10 000 par. Dette utgjør halvparten av den samlede bestanden på de norsk-arktiske øyene. Bestanden på norskekysten er anslått til 1,9 millioner par slik at lunde kan anses å ha en regional verneverdi for de norske øyene i Arktis.

Hovedtrekkerte for alkefugler fra områdene rundt Svalbard, Novaja Zemlja og Kola-halvøya til vinteropphold ved Vest-Grønland og Newfoundland går trolig rett nord av Jan

Mayen, hvor fuglene kan oppholde seg i kortere eller lengre perioder.

Med unntak av Nordlaguna tørker samtlige innsjøer på Jan Mayen inn om sommeren. Også flere elver forsvinner i tørre perioder. Av ferskvanns-økosystem er det derfor bare Nordlaguna som har blitt studert. Gjennom fugleekskremitter tilføres innsjøen plantenæringsstoffer, og Nordlaguna er bl.a. derfor en forholdsvis rik innsjø når det gjelder plante- og næringsstoffer og produksjon av planteplankton. Relativt grundige undersøkelser av bl.a. planteplankton, bentos (bunnorganismer) og fisk (røye) på 1960-tallet viste imidlertid at floraen og faunaen i Nordlaguna er fattig på arter sammenlignet med andre arktiske innsjøer. Den eneste fiskearten vi finner her er røye. Røyebestanden domineres av små, seintvoksende individer som i hovedsak lever av fjæremygglarver, fåbørstemark og vannlopper, men med en og annen stor og fetere kannibal. Røyebestanden har trolig vært isolert fra havet i mellom 1500 og 4000 år, og genetisk sett kan derfor denne populasjonen ha utviklet spesielle tilpasninger.

Fjellreven, som tidligere var det eneste tallrike pattedyr på Jan Mayen, ble så godt som utryddet som følge av hardt jaktpress. De senere årene har det kommet inn flere rapporter om revespor på øya og det er observert revekadaver i nærheten av Olonkinbyen. Man kan derfor ikke se bort fra at fjellreven nå er i ferd med å innvandre fra Øst-Grønland og etablere seg på Jan Mayen. Det kan oppholde seg fjellrev på vanskelig tilgjengelige områder av øya, og en kan heller ikke utelukke at yngling har funnet sted.

Klappmyss og grønlandssel har viktige kaste- og hårfellingsområder nordvest for Jan Mayen, og enkelte år er isforholdene slik at kasteområdene havner helt inn på Jan Mayens strender. Kastebestanden av klappmyss ved Jan Mayen utgjør vel 25 % av den globale totalbestanden av arten, og har derfor meget stor nasjonal og internasjonal verneverdi. I hårfellingsperioden vil bestanden av klappmyss være større og dermed enda viktigere. Også bestanden av grønlandssel som kaster ved Jan Mayen er av internasjonal verneverdi. Ringsel og storkobbe påtreffes også jevnlig rundt Jan Mayen. Av hvalartene som lever her er vågehval og finnhval de mest tallrike.

Isbjørn er ikke vanlig på Jan Mayen. Det hender at øya får isbjørnbesøk når isforholdene ligger til rette for det, og i hvalfangstperioden på 1600-tallet kunne store antall bjørner samles her, antakelig tiltrukket av lukten fra hvalkadavrene.

Under isleggingen vil øya være en del av det spesielle økosystemet som dannes rundt iskanten. Dette habitatet understøtter et stort

antall arter som i isleggingsperioden beriker det biologiske mangfoldet på Jan Mayen.

Råker og polynier (åpne partier i isbelagte områder) er særlig om våren habitater med stor diversitet av arter. De benyttes imidlertid hele året for beiting, opphold, hvile og reproduksjon. Om våren fungerer de som viktige trekkveier for pattedyr og fugl, under tiden fram til da isen trekker seg tilbake. Årvisse råker og polynier ved Jan Mayen er ikke kartlagt, og vi har derfor ikke kjennskap til habitatvariasjonen innenfor dette økosystemet.

Tidevannssonen i arktiske strøk er oftest fattig på dyre- og planteliv. Slik er det også rundt Jan Mayen. Hovedgrunnen til dette er særlig isskuring og frost. I tillegg kommer Jan Mayens utsatte posisjon for vær og vind som ofte gir kraftige bølgebrenninger langs land og derav følgende påkjenninger for organismene som lever i tidevannssonen. På Jan Mayen er også lavaen meget porøs, den brytes lett i stykker av bølger, og fastsittende organismer mister lett sitt feste.

Kjennskapet til den marine algevegetasjonen ved Jan Mayen er svært begrenset når det gjelder både mangfoldet av arter, og strukturen i vegetasjonen. Det er registrert rundt 60 arter av marine makroalger hvorav syv kan være endemiske for Jan Mayen. Det er ikke foretatt systematisk kartlegging av utbredelsen av vegetasjonen rundt Jan Mayen. Med bakgrunn i fordelingen av substrat kan man forvente at den sublittorale algevegetasjonen kan være velutviklet på sørspissen av øya fra Kapp Wien til Guinea-bukten. Fjell og større stein finnes videre på nordspissen, vestover mellom Nordkapp og noe vest for Vakta, samt sørover ved Aust-bukta.

Artsliste over den marine fauna rundt Jan Mayen inneholder 271 arter innenfor det dyp man vanligvis definerer som dypet for kontinentalsokkelen (2–300 m). Artene er fordelt på følgende grupper: 28 fiskearter, 22 svamparter, 97 mollusker, 30 pigghudarter, ca. 20 arter manglebørsteormer, 32 arter av krepsdyr, ca. 10 arter sjøpunger (tunicata) og nær 20 arter nesledyr. Artene som her er nevnt har oftest sine største tettheter på hardere bunn typer. Grunne leirbunnslokaliteter er ikke hyppige.

En dyregeografisk sammenligning av forekomsten av prosobranche snegler og muslinger mellom Jan Mayen, Spitsbergen og Øst-Grønland er gjort. Den viser at faunaen på Jan Mayen har flest likhetspunkter med den som er registrert ved den sydøstlige kysten av Grønland, og at innslaget av arter med høy-arktisk utbredelse er lav.

Det er også gjort undersøkelser av bentiske samfunn på nydannet lava, men disse suksessjonsstudiene er ikke fulgt opp over tid.

De to viktigste levende marine ressursene

ved Jan Mayen er dypvannsreke og haneskjell. De norske fiskeriene av reke ved Jan Mayen startet i 1974 selv om det også tidligere er registrert reker der. I 1980-årene ble det satt i gang fangst på forekomster av haneskjell i nordområdene. Jan Mayen var det første området der norske fabrikktrålere startet fiske etter haneskjell i stor skala, og dette skjedde i 1985. I 1987 ble feltene stengt p.g.a. overfisking med fare for utrydding av bestanden. Undersøkelser i 1995 på de trålte feltene viste at bestanden av haneskjell ikke har tatt seg opp igjen.

Av fisk er det mest lodde som blir fangstet i Jan Mayen-sonen. Loddestammen ved Island, Grønland og Jan Mayen har sitt oppvekstområde ved Jan Mayen og områdene nord og vest av øya. Beiteområdet varierer mye avhengig av de hydrografiske forholdene, og kan i perioder ha sitt hovedfelt innenfor Jan Mayen's økonomiske sone. Lodde er en av de viktigste fødeorganismene for en rekke predatorer i den marine næringskjeden, og er således betraktet som en nøkkelart i de marine økosystemene rundt Jan Mayen. Andre arter som det har vært kommersielt fiske på er kolmule, makrell og sild, men p.g.a. reduksjoner i bestandene har dette fisket opphørt.

Den største lokale potensielle trusselen mot naturmiljøet på og rundt Jan Mayen, er avfallsfyllingen ved Olonkinbyen. Analyser av jordprøver fra fyllingen har vist PCB-konsentrasjoner mellom 0,06 og 35,80 mg/kg tørrstoff, med et gjennomsnitt på ca. 3 mg/kg. Ifølge kanadiske tiltakskriterier for arktiske områder, kan masser med PCB-konsentrasjoner høyere enn 5 mg/kg tørrstoff ikke deponeeres i Arktis. PCB er en miljøgift som bl.a. påvirker reproduksjon, adferd og immunforsvar hos dyr. Fordi mange PCB-forbindelser er lite nedbrytbare, oppkonsentreres de i næringskjeden. Det vil trolig være behov for å føre videre vurderinger av PCB forurensning på Jan Mayen.

Mange arter av sjøfugl samles i store konsentrasjoner i hekkeperioden. I denne perioden er de svært sårbare for lokal ytre påvirkning, som f.eks. oljeutslipp i havet. All oljetransport til Jan Mayen foregår med tankbåt. Oljen losses fra båt over i store oljetanker som er plassert i Kvalrossbukta. Herfra blir oljen transportert til Olonkinbyen i rør. Der som det skjer en ulykke i forbindelse med oljetransporten til/ på Jan Mayen vil i særlig grad sjøfugl være utsatt. Det er gitt en anbefaling om at det bør vurderes å utarbeide en oljevernberedskapsplan for øya som inkluderer sårbarhetsundersøkelser og konkrete tiltak for å forebygge ulykker.

PCB kan lekke fra fyllingen med overflatevann eller ved vinderosjon. Fordi avfallsfyl-

lingen ligger på en brink ut mot havet, er den også utsatt for bølgeerosjon. Geologiske undersøkelser utført av Norsk Polarinstitutt i 1996 gav ikke grunnlag til å fastslå hvor fort erosjon av avfallsfyllingen vil skje. Det er imidlertid meget stor sannsynlighet for at fyllingen vil eroderes før PCB-forurensningen i fyllingen er helt nedbrutt. PCB-forurensningen vil dermed tilføres det sårbare naturmiljøet.

Jordprøver hentet i en avstand på 20 m til 19,5 km fra avfallsfyllingen inneholdt mellom <0,002 og 0,06 mg PCB/kg tørrstoff. Disse verdiene tilsvarer bakgrunnsnivå og er antatt å skyldes langtransportert forurensning.

Det er også samlet inn og analysert vevsprøver fra syv sjøfuglarter, åtte marine fiskearter og en ferskvannsfiskeart fra Jan Mayen. Resultatene viste at PCB-nivået i fugl og fisk var på omtrent tilsvarende nivå som det som er funnet i andre arktiske områder. Dette, samt at forholdet mellom PCB og miljøgiften DDT (som ikke skyldes lokale utslipp) er i samsvar med andre arktiske områder, tyder på at dagens PCB-nivå i biota skyldes langtransportert forurensning fra sørligere breddegrader. Det er svært mye lavtrykk over øya, noe som sørger for tilførsel av varm luft sørfra. Organiske miljøgifter vil, p.g.a. nedkjøling, kunne kondensere og falle ned som nedbør over Jan Mayen. Havstrømmer kan også transportere miljøgifter, enten i vannmassene eller i havis. Jan Mayens geografiske plassering gjør den til en interessant norsk overvåkningsplattform av internasjonal betydning i denne delen av Atlanterhavet. Dette henger sammen med at Jan Mayen ligger i en skarp overgangssone mellom borealt og arktisk klima som medfører at økosystemene trolig er sensitive indikatorer på klimatiske endringer. Øya har trolig en slik plassering at langtransportert luftforurensning, trolig hovedsakelig fra det amerikanske kontinentet, kan overvåkes uten å påvirkes i betydelig grad av lokale kilder, og at den ligger i utløpet av Framstredet, og kan således være en overvåkningsstasjon for langtransporterte havforurensninger fra polbassenget i et internasjonalt samarbeide.

I tillegg til langtransportert forurensning, er klimaendringer og fare for overfiske på marine fiskebestander ansett som trusler mot naturmiljøet på Jan Mayen. Siden mange nøkkelbiotoper for sjeldne karplanter synes å være konsentrert innenfor noen få områder på øya, kan aktiviteter som medfører slitasje være viktige framtidige trusler.

Jan Mayens historie er relativt godt kjent, og framtidig arbeid innenfor dette feltet bør først og fremst rettes inn mot bevaring av kulturminnene som fortsatt finnes på øya (se Kap. 3).

2 Innledning



Jan Mayen er en 373 km² stor vulkansk øy som stikker opp av ishavet nordøst for Island (Figur 1). Håvard Ekerold etablerte den første meteorologiske stasjonen der i 1921, og i 1926 annekterte Det norske meteorologiske institutt hele øya. Jan Mayen ble formelt en del av kongeriket Norge i 1930. I dag drives fortsatt en meteorologisk stasjon på øya. I tillegg etablerte Forsvarets Fellessamband (FFSB) en Loran (LONg RANGE Navigation) stasjon der i 1959, som i dag drives av Forsvarets tele- og datatjeneste (FTD). Tilsammen 18 menn og kvinner jobber på øya. I tillegg til øya, forvalter Norge også naturressursene innenfor en 200 miles økonomisk sone rundt Jan Mayen.

Jan Mayens geografiske plassering gjør den til en interessant norsk overvåkningsplattform av internasjonal betydning i denne delen av Atlanterhavet. Dette henger sammen med at Jan Mayen:

- ligger i en skarp overgangssone mellom borealt og arktisk klima som medfører at økosystemene trolig er sensitive indikatorer på klimatiske endringer,
- har en slik plassering at langtransportert luftforurensning, trolig hovedsakelig fra det amerikanske kontinentet, kan overvåkes uten å påvirkes i betydelig grad av lokale kilder,
- ligger i utløpet av Framstredet, og kan således være en overvåkningsstasjon for langtransporterte havforurensninger fra polbassenget.

Dessuten er Jan Mayen et område der det er mulig å drive biologisk grunnforskning fordi øyas økosystemer er svært lite påvirket av menneskelig aktivitet, samtidig som fasilitetene på øya letter forskningsarbeid.

Interessen for å etablere en global oversikt over det biologiske mangfoldet er økende. Dette skyldes at arealdisponering og foru-

Fig. 3. Frodig vegetasjon under fuglefjellet Søyla ved Sør-Laguna. Havhester på reir og i luften. Foto: Mats G Nettelbladt 03.08.1996.

rensning truer artsmangfoldet over store deler av verden. I Europa har villmarkspregete områder blitt drastisk redusert de siste 100 år, og finnes nå nesten bare i de nordlige deler av Skandinavia, i Nordvest-Russland samt på de arktiske øyene, inkludert Jan Mayen. Det er et sterkt ønske fra flere hold om å bevare disse siste gjenværende villmarksområdene i Europa (Hansen et al. 1996). Jan Mayen har som et avsidesliggende, vulkansk aktivt område en spesiell betydning i denne sammenheng.

Undersøkelser viser at stadig flere miljøgifter trenger inn og akkumuleres i næringskjedene i Arktis. Det er påvist en kontinuerlig enveistransport av forurensning via luftstrømmer, havstrømmer, is- og elvetransport til europeisk Arktis, og nivåene av miljøgifter i predatorer øverst i de arktiske næringskjedene er relativt høye. Nivåene av miljøgifter er imidlertid generelt sett lavere enn for områdene lenger sør, og i europeisk sammenheng kan arktiske organismer være sensitive indikatorer i en overvåkning av miljøgifter. Arktis er dessuten det siste gjenværende referanseområdet for naturlige og lite påvirkede økosystemer i Europa. Klimaendringer er beregnet å få en særlig stor effekt i arktiske strøk. Mange arter vil kunne reagere hurtig på disse endringer, og representerer derfor sensitive indikatorer på klimaendringer. En overvåkning av enkelte arktiske arter vil derfor kunne avdekke en slik miljøtrussel.

Det er i lys av de globale forurensningsproblemene og øyas status som urørt villmark at Jan Mayens natur bør vies særlig oppmerksomhet. Øya er trolig en av de minst påvirkede i europeisk Arktis. Den ligger i en skarp overgang mellom borealt og arktisk klima, og har således en unik geografisk plassering som

reflekteres i det biologiske mangfoldet. Jan Mayen synes dessuten å være mer påvirket av langtransportert forurensning fra Nord-Amerika mens de andre norsk-arktiske øyene er utsatt for forurensning fra Europa.

Bruk av Arktis som referanseområde og indikator for grenseoverskridende forurensning krever imidlertid at kjennskapet til det biologiske mangfoldet og nivået av miljøgifter er god. Naturvitenskapelige undersøkelser ved Jan Mayen har en historie som strekker seg tilbake til slutten av 1800-tallet. Både de terrestriske og marine økosystemene, samt ferskvannsøkosystemet Nordlaguna, ble den gang vist interesse. Det har siden vært utført noen undersøkelser av det biologiske mangfoldet ved Jan Mayen, men kjennskapet vi i dag har til dette er innenfor mange områder av eldre dato, og utilstrekkelig.

Denne rapporten gir en oversikt over geologi, klima, historie, natur og kultur på Jan Mayen inkludert 200 mils økonomisk sone. Den gir også en oversikt over dagens forurensningssituasjon, miljøtrusler og en vurdering av natur- og kulturverdier. Rapporten er ment å gi et grunnlag for framtidig forvaltning av området. I rapporten er det mange kunnskapshull som avdekkes, og det er også tatt med anbefalinger om framtidig forsknings- og kartleggingsbehov. Både kultur- og naturverdier er vurdert på bakgrunn av nåværende kunnskap, og forvaltningsmessige anbefalinger er gitt.

Litteratur:

Hansen, J.R., Hansson, R. & Norris, S. 1996: The State of the European Arctic Environment. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser* nr 141, 1–136.

3 Historisk oversikt¹



3.1 «Før-kulturminner»-perioden

Det henger en spesiell aura ved vanskelig tilgjengelige øyer og de har lett for å få legender knyttet til seg. Så også Jan Mayen. Det finnes spredte historiske referanser til hendelser på Jan Mayen fra både 500-, 1100- og 1300-tallet. Til dels vil omtaler av disse være spekulasjoner, til dels begrunnede tolkninger. Men så lenge ingen konkrete bevis i form av levninger er funnet, gis denne delen av Jan Mayens historie forholdsvis liten plass i denne oversikten.

Det er mulig at noen kapitler i historien om den irske munken St. Brendans reiser på 500-tallet beskriver besøk på Jan Mayen under et vulkansk utbrudd. Alternativt kan det ha vært en mindre øy utenfor Island de fikk se. Eventuelt kan hele historien være oppdiktet selv om den synes å inneholde for mange gjenkjennelige fakta til det. Det er også

trolig at vikingene har sett Jan Mayen og antagelig også brukt Beerenbergs karakteristiske form som navigasjonsmerke. Fjellet er synlig på inntil 100 nautiske mils avstand i klart vær og ville være et naturlig holdepunkt i det ellers åpne havområdet. Det er også mulig å tolke den velkjente seilingsangivelsen fra de islandske annaler *Svalbarðs fundur*, eller *Svalbarði fundinn*, fra 1194 som en henvisning til Jan Mayen istedenfor dagens Svalbard. Endelig skal et italiensk kart fra 1390, som først ble trykket i 1558, ifølge enkelte tolkninger vise Jan Mayen som et ildsprutende fjell på en nordøstlig forlengelse av Grønland.

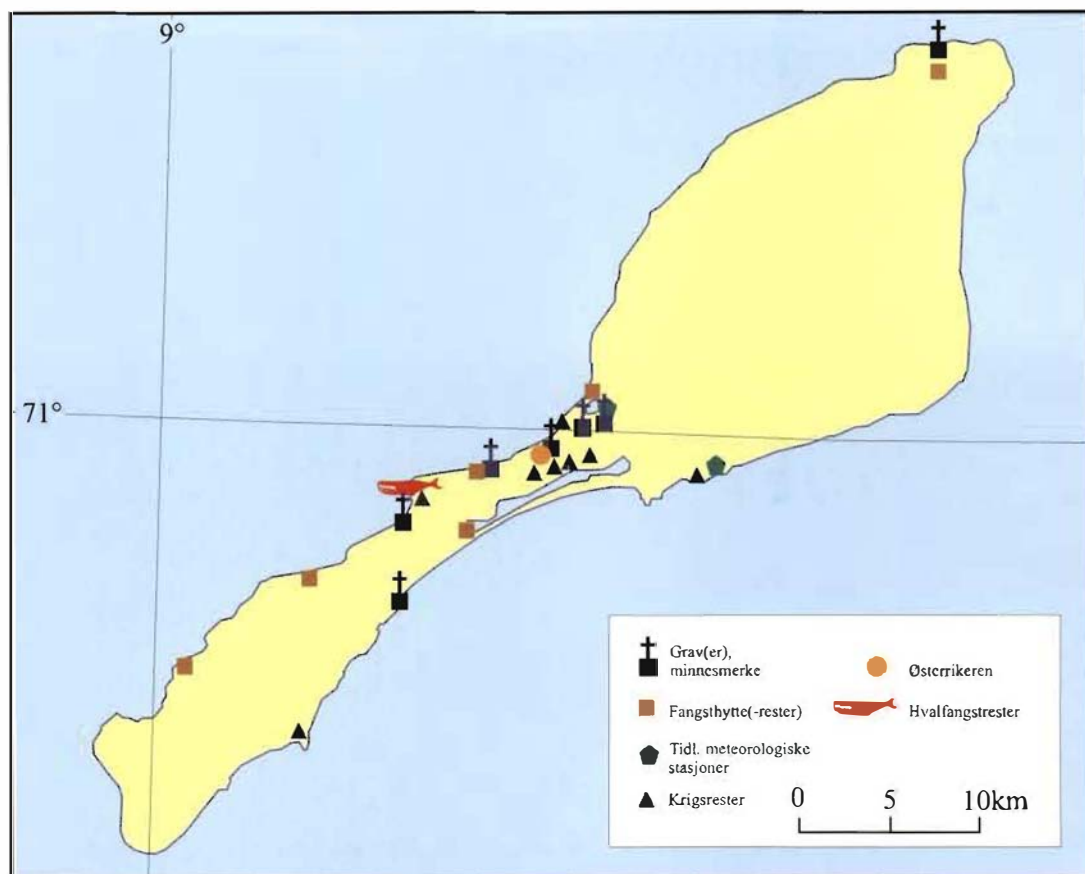
Figur 4. Alkekonger (Alle alle) Foto: Geir W. Gabrielsen.

3.2 Hvalfangstperioden på 1600-tallet

Det er først når vi kommer til begynnelsen av 1600-tallet at det er mulig å bevise menneskelig aktivitet på Jan Mayen. Denne aktiviteten gikk hovedsakelig ut på utnyttelse av naturressursene, selv om kartlegging og observa-

¹ For en fullstendig historisk oversikt, se Barr 1991.

Figur 5. Viktige historiske lokaliteter på Jan Mayen.



sjoner av naturfenomener fulgte hånd i hånd med det kommersielle. Det er stort sett anerkjent at engelskmannen John Clarke så øya den 28. juni 1614, etterfulgt samme sommeren av nederlandske skip². Det er imidlertid mulig at Henry Hudson allerede hadde sett den i 1608 og Thomas Marmaduke i 1612. Jan Jacobsz May var ikke den første til å besøke øya sommeren 1614 og heller ikke ble øya opprinnelig oppkalt etter ham. Den fikk flere andre navn før Jan Mayen ble angitt som øyas navn på et kart fra 1620.

Tidlig på 1600-tallet førte høye kornpriser til lav produksjon av planteolje og -fett samtidig som det var et økende behov for disse produktene som resultat av nye industrier. Animalsk fett fra hvalfangst i Arktis ble løsningen, og det ble brukt bl.a. til belysning, smøring og såpe. Engelskmenn startet hvalfangst ved Svalbard i 1611, og nederlendere fulgte raskt etter, noe som ledet til større konflikter. Like etter den nederlandske oppdagelsen av Jan Mayen i 1614, ble deres hvalfangst-sentrum flyttet dit, og fram til 1625 seilte flere nederlandske hvalfangstskip til Jan Mayen enn til Svalbard. Virksomheten dabbet av etter 1634 og fra 1642 ble hvalfangststasjonene på Jan Mayen gradvis forlatt. Hvalfangst fortsatte imidlertid i lang tid til sjøs, uten støtte av landstasjoner.

Hvalfangsten ved Jan Mayen ble drevet

ved at hvalene ble harpunert og stukket til døde fra åpne robåter. Spekklaget ble flenset ved skipssiden eller på land etter at hvalen var dradd opp på stranden. Spekket ble så hakket i biter og oljen kokt ut. Etter avkjøling ble oljen lagret i tønner. Det ble etablert flere landstasjoner ved høvelige strender på Jan Mayen, hovedsakelig på nordsiden. Stasjonene bestod av spekk-kokeriene, som var fundamenter for de store kjelene, laget av stein, sement og murstein. De gule hollandske mursteinene er ofte de mest synlige levningene etter stasjonene. I tillegg var det lagerbygninger, verksteder og bolighus for landarbeiderne i tilknytning til kokeriene. Jernspiker, plankebiter og enkelte hvalbein er de synlige restene etter disse i dag.

Stasjonene ble kun bemannet under fangstsesongen om sommeren. Imidlertid var plyndring tidlig eller sent i sesongen et problem som førte til det eneste forsøket på overvintring i hvalfangstperioden. Vinteren 1633–34 ble syv mann etterlatt på øya for å passe på landstasjonene. De førte pliktskyldigst dagbok gjennom den lange, kalde og mørke vinteren så lenge de orket, før de døde om våren av skjorbuk eller muligens trikinose. Da hadde de nemlig greid å drepe fem isbjørner som de spiste i løpet av vinteren. Den gang ble et stort antall isbjørner trukket til øya av lukten fra restene av de døde hvalene og spekk-kokingen. Alle de syv ble begravet på øya, men det eksakte stedet er ukjent. Hvalfangst var et farlig yrke også om

² Detaljene om 1600-talls historien er fra Hacquebord, L.: Hvalfangst på 1600-tallet, i Barr 1991.

sommeren, og en god del andre hvalfangere er nok blitt gravlagt på øya i tillegg til de syv. Gravhaugen Hollendarhaugen i Kvalrossbukta, som har inneholdt minst 12 lik, er tydelig i dag, og gravfunn ble også rapportert flere andre steder langs nordsiden av øya for en del tiår tilbake (Figur 5).

Da spekkutvinningen på øya tok slutt etter 1642 ble stedet besøkt og tildels skriftlig beskrevet enkelte ganger. C.G. Zorgdrager kunne således berette i 1699 at landstasjonene lå der fortsatt, men at de nå var forlatte og delvis forfalne.

3.3 Det første internasjonale polarår 1882–83

Så gikk det nesten 200 år før det igjen ble aktivitet å snakke om på Jan Mayen. I 1882 ble østerrikeren Karl Weyprechts idé om et nettverk av vitenskapelige stasjoner i Arktis satt ut i praksis. Weyprecht så for seg en revolusjon i grunnlaget for polare oppdagelser ved at vektleggingen ble flyttet fra nasjonale bragder til internasjonalt samarbeid om sammenlignbare vitenskapelige studier. I dette første internasjonale polarår gikk elleve nasjoner sammen om å utføre et fastlagt sett av vitenskapelige observasjoner og målinger til samme tider på 12 stasjoner i Arktis og to i sub-Antarktis. Den østerriksk-ungarske gruppen ble tildelt Jan Mayen.

Fjorten mann, ledet av marineoffiser Emil von Wohlgemuth, tilbrakte således 13 måneder på Jan Mayen mens de gjennomførte det vitenskapelige programmet innenfor meteorologi, jordmagnetisme, nordlysstudier og hydrografi. I tillegg utforsket de øyas natur og konstruerte et detaljert kart i målestokk 1:100 000, som ble brukt fram til Norsk Polarinstitutt's første Jan Mayen-kart ble publisert i 1958.

Ekspedisjonen var godt forberedt og oppholdet forløp uten større problemer. En spesialtype prefabrikkert hus ble brukt, som i fasong lignet på en velvet båt. Ideen var å forhindre vinden i å få tak på utstikkende deler. Mat, klær, utstyr og fritidssysler ble alle gjennomtenkt i minste detalj og etterpå beskrevet i Wohlegemuths publiserte beretning. Det var hans håp at andre, framtidige ekspedisjoner på denne måten ville få hjelp og nytte av å lese om hans erfaringer. *Österreichische Polarstation JM* ble etablert i Maria Muschbukta under Fugleberget (Figur 5). I august 1883 ble den forlatt i bra stand sammen med en god del proviant og utstyr til bruk for framtidige ekspedisjoner. Det ble etterhvert mest brukt av norske overvintrende fangstekspedisjoner, og forfalt gradvis. Under krigen 1940–45 brukte den norske garnisonen på øya restene

som materialkilde til stillingskonstruksjoner. Stedet, nå kjent som Østerrikeren, er fortsatt gjenkjennelig i dag, men bare utfra en del fundamenter. Like ved står graven til en matros fra skipet som førte ekspedisjonen til øya. Han døde etter ankomst av tuberkulose.

Under det andre internasjonale polarår 1932–33 var det igjen en østerriksk stasjon på øya. Denne gangen var den bemannet av bare tre menn, som etablerte en liten stasjon ved siden av den norske meteorologiske stasjonen tvers over øya fra Østerrikeren.

3.4 Overvintringsfangst

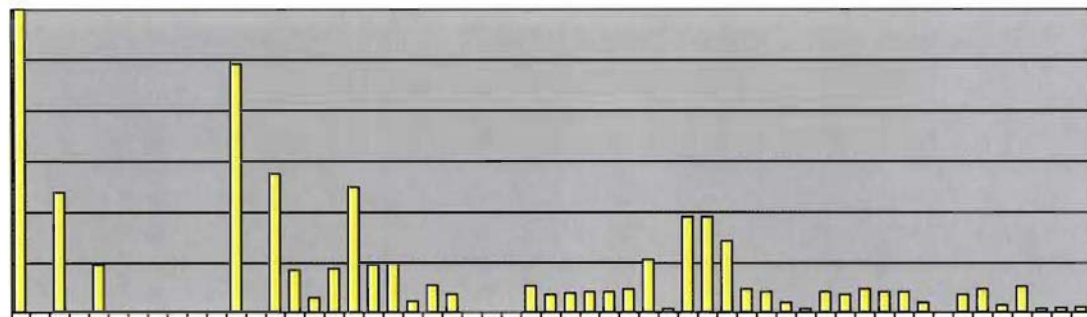
Slik som hvalfangerne på Svalbard på 1600-tallet utvidet sitt fangstområde fra Svalbard til Jan Mayen, begynte norske overvintrende fangstmenn tidlig på 1900-tallet å søke nye felter da det ble trangt om plassen på Svalbard. Jan Mayen hadde ikke særlig annet å by på enn fjellrev, men denne var til gjengjeld overveiende blå, og atskillig mer verdifull enn sin hvite bror. Sammenlignet med Svalbard og Øst-Grønland var Jan Mayen et ubehagelig sted å overvintre, med ustabilt vær og tungt lavattereng. Øyas begrensede areal og mangel på variert vilt var også minusfaktorer.

Den første overvintringen på Jan Mayen etter Polaråret 1882–83 fant sted 23 år etter (1906–07) og involverte tre nordmenn. Det typiske mønsteret for slike ekspedisjoner var at en gruppe ble satt i land på øya fra en skute som vanligvis var på vei til Øst-Grønland for jakt/fangst, vitenskapelige eller turistformål. Proviant for minst ett år ble losset, og gruppen stod igjen uten kontakt med utenverdenen til de ble plukket opp av den samme eller en annen skute påfølgende sommer. Den eneste maten øya selv kunne by på var sjøfugl (hovedsakelig havhest) og rev, samt egg om våren. Det hendte at en isbjørn streifet innom, men det var ikke vanlig. Østerrikeren ble brukt som base det første året, men senere ble andre små hytter bygget omkring på øya enten som hovedbaser eller som bistasjoner. Av de 13 større eller mindre fangsthytter som er blitt bygget på øya, står fem igjen i dag (Figur 5).

Forholdene for overvintringerne ble sterkt forbedret da en meteorologisk stasjon ble etablert på øya i 1921. Både det at stasjonen hadde telegrafisk kontakt med fastlandet, og at den var bedre utstyrt og proviantert enn mange av fangstgruppene, gjorde overvintringen mye tryggere. Mellom 1906 og 1921 var det seks overvintrende fangstekspedisjoner på Jan Mayen, med dødsfall på grunn av skjørbuk på to av dem. Gravene til de tre som døde er holdt i god stand i dag.

Den største kjente årfangsten på Jan

Figur 6. Jaktstatistikk for fjellrev på Jan Mayen i perioden 1906–1965. Etter hardt jaktpress var bestanden av fjellrev i 1965 så godt som utryddet (Kilde: Barr 1991).



Mayen er 262 fjellrev og tre isbjørn i 1917–18 (Figur 6). 242 av revene var blå. 200–300 rev ble visstnok fanget i den første sesongen 1906–07, men avhentingsskuten forliste ved Island på vei hjem og de tre fangstmennene druknet med det meste av sitt utbytte. Bortsett fra disse to ekspedisjonene var det vanlige utbyttet mye lavere. I sesongen 1926–27 klaget en fangstmann over at det var flere fangstmenn enn rev på øya (11 inkludert mannskapet på den meteorologiske stasjonen). Da Jan Mayen ble norsk i 1929, ble fangst regulert og få fangstmenn gadd å overvintre der mer. Mannskapet på den meteorologiske stasjonen fikk imidlertid inntekter fra revefangst kalkulert inn i årslønnen, og de fortsatte fangsten etter en kvote på 20–25 pr. sesong.

Det ble også drevet fangst på fjellrev under og etter krigen 1940–45 (Figur 6). Men da Loran-navigasjonsstasjonen ble etablert og den overvintrende kontingenten på øya øket betraktelig, ble det anakronistisk fortsatt å tillate kvoter for det meteorologiske mannskapet. Fra 1965 var revefangst ikke lenger tillatt, men bestanden har allikevel mer eller mindre forsvunnet fra øya. Muligens hadde fangsten redusert bestanden til under det kritiske nivået, eller kanskje var det andre, naturlige faktorer som spilte inn. I en del år ble hverken rev eller spor sett på øya, men i de senere årene har enkelte individer dukket opp igjen, antagelig streifdyr som har innvandret over isen.

Jan Mayen er aldri blitt brukt som selfangstbase for skip, kanskje mest på grunn av den farlige kysten og mangel på gode havner. Øya er imidlertid blitt brukt som base for flyrekognosering i forbindelse med selfangsten.

3.5 Den første meteorologiske stasjonen, og hvordan Jan Mayen ble norsk

Jan Mayens isolerte beliggenhet midt i havet i et værmessig interessant område gjorde at en del nordeuropeiske land i perioden omkring første verdenskrig viste interesse for å få i stand regelmessige værrapporter derfra.

Ledende geofysikere i Norge fikk god støtte fra kolleger i Sverige, Finland, Danmark, Storbritannia og Tyskland, som alle så fordelene en slik tjeneste ville ha for værvarsling i Nord-Europa.

Imidlertid ble det en privatperson som tok det første praktiske initiativ, i 1921. Hagbard Ekerold hadde allerede tilbrakt to år på Svalbard og hadde bestemt seg for et tredje, da han fikk ideen om at han kunne finansiere en fangstekspedisjon til Jan Mayen ved å tilby å etablere en meteorologisk stasjon samtidig. Initiativet fikk entusiastisk støtte og Staten finansierte to tredjedeler av det nødvendige utlegget. Vitenskapelige fonds dekket det meste av det resterende.

Da Ekerolds ekspedisjon kom til Jan Mayen sommeren 1921 fantes det allerede flere fangstekspedisjoner der. To av dem var i ferd med å avslutte sesongen mens den tredje nylig hadde ankommet. Dessverre hadde denne tredje ekspedisjonen en dobbelthensikt. Ved siden av fangst ønsket den å komme Ekerold i forkjøpet og annektere det området hvor han kunne tenkes å etablere sin stasjon. Årsaken til dette var visstnok at ekspedisjonslederen, Birger Jacobsen, hadde gående en feide med Ekerold fra tiden på Svalbard.

Da de fleste ekspedisjonene tidligere hadde valgt å lande på nordsiden, ventet Jacobsen på Ekerold ved Nordlaguna etter først å ha annektert området mellom 8°20' og 8°50'N, dvs. «Midt-Jan». Jan Mayen var nemlig *ingenmanns land* på denne tiden. Imens valgte Ekerold å lande på sørsiden, ved Eggøya, for å være bedre sikret direkte telegrafisk kontakt med Norge. Noen dager gikk før Jacobsen oppdaget at stasjonen allerede var under etablering, og det var for sent å nekte landingstillatelse. «Krigen» dabbet etter hvert av og Jacobsens ekspedisjon dro fra øya før vinteren.

Det faktum at øya kunne bli annektert av andre, gjorde at Ekerold gikk inn for at norske myndigheter skulle annektere snarest. Den norske regjeringen pleide imidlertid å være nølende i slike tilfeller av hensyn til hvordan andre og sterkere land ville reagere. Det ble i stedet bestemt at Det norske meteorologiske institutt (DNMI) skulle annektere i sitt navn. Igjen var det «Midt-Jan» som ble annektert, i



januar 1922, både for å sikre området rundt stasjonen samt landingsplasser på begge sider av øya (når det var dårlig vær på den ene siden, kunne landing ofte foretas på den andre) og, ikke minst, for å gi mannskapet på stasjonen et fangstområde for å avhjelpe lønnen deres.

Flere andre mer eller mindre seriøse forsøk på å annektere hele eller deler av øya ble gjort i årene mellom 1916 og 1926. Dette førte til at DNMI i 1926 annekterte hele øya. Dette er antagelig eneste gang at et offentlig institutt i Norge har annektert en øy for seg selv! I mai 1929 ble Jan Mayen tatt inn under norsk overhøyhet, og ved lov av 27. februar 1930 ble det en del av Norge³.

Birger Jacobsen hadde imidlertid uten tvil annektert «Midt-Jan» først, og han gikk rettens vei for å få slått det fast. I 1933 ble han av Høyesterett tilkjent eiendomsretten til denne delen. Men da Norge nå hadde suverenitet over hele øya, måtte Jacobsen følge de lovene som ble vedtatt i forbindelse med f.eks. ressursutnyttelse. Han fikk derfor lite ut av eiendommen, bortsett fra en liten, og aldri brukt, kvote på rev hvert år. Jacobsen døde i 1942 og hans arvinger solgte rettighetene til «Midt-Jan» til den norske stat i 1952.

I mellomtiden hadde den meteorologiske

stasjonen fortsatt å sende sine regelmessige observasjoner til fastlandet, siden 1922 som en del av DNMI gjennom Vervarslinga for Nord-Norge (opprinnelig Geofysisk Institutt i Tromsø). Stort sett hadde det tre–fire mann sterke personellet bra oppholds- og arbeidsvilkår, selv om harde værforhold, mangel på ferskvann, samt et jordskjelv i ny og ne kunne gjøre livet litt surt i blant. Lavasanden som smøg seg inn overalt var en annen minusfaktor. I 1931 ble stasjonen offisielt kalt Jan Mayen Radio, da det fungerte som en relay-stasjon mellom de norske meteorologiske stasjonene på Øst-Grønlandskysten og selfangst- og fiskeflåten, og fastlandet. Restene av denne stasjonen kalles i dag Eldste Metten.

3.6 Krigen 1940–45

Den eneste perioden av betydning da den meteorologiske stasjonen har vært ute av drift siden 1921 var i seks måneder under krigen. Stasjonen ble operert videre etter den tyske okkupasjonen av Norge i april 1940. Værobservasjoner fra Jan Mayen var like viktige for begge sider i krigen, men siden DNMI nå var på tyske hender, bestemte de allierte seg for å sette stasjonen på Jan Mayen ut av drift.

Mannskapet ble evakuert til England og stasjonen ble delvis ødelagt i september 1940. Nesten umiddelbart skjønte man at observasjonene fra Jan Mayen-området allikevel var kritiske for luft- og sjøoperasjoner lenger sør

Figur 7. På Bommen, mellom Nordlaguna og havet, ligger restene etter krigens Atlantic City. Det er ikke lett å få øye på tuftene i virvaret av drivtømmer på stranden. Det låftede huset var badstu. Tett under skråningen til høyre står Andersenhytta fra 1908. Rester av skinnegangen fra krigens tid, og av tautanen opp til Gamle Metten, finnes også her. Foto: Susan Barr, juli 1996.

³ Jan Mayen er fullt og helt en del av Norge og har ingen «heftelser» slik som Svalbard, hvor traktaten sikrer bl.a. borgere av land som har sluttet seg til traktaten lik rett til næringsutøvelse.

og øst. Så tidlig som mulig neste vår ble derfor mannskapet sendt tilbake til øya med en norsk garnison på 13 mann. Utsendelse av observasjoner ble gjenopptatt, men nå til Storbritannia over Island.

Tyskerne hadde faktisk allerede forsøkt å reetablere seg på øya den vinteren, først ved å lande sjøfly på inspeksjonstur til den ødelagte stasjonen, så ved å sende en ekspedisjon pr. skute. Den ble brakt opp av britiske skip rett ved øya. Etter at den norske tilstedeværelsen var reetablert fløy tyske fly regelmessig over Jan Mayen, stort sett på værobservasjonsoppdrag, men av og til for å angripe garnisonen. Det ble gjort få skader og ingen personer på øya ble truffet. Minst ett, muligens to, tyske fly ble skutt ned av garnisonen og ett krasjet i et fjell på sørvestenden i tykk tåke.

I november 1943 ble en amerikansk peilestasjon (HF/DF) etablert i nærheten av den norske garnisonen for å peile inn tyske værstasjoner i andre deler av Grønland–Jan Mayen-området. For nordmennene ble det et kultursjokk å oppleve amerikanerne med deres vaskemaskiner, iskremmaskiner og kino. Selv om peilestasjonen oppdaget tyske stasjoner både på Grønland og Svalbard, klarte den ikke å «se» gjennom Beerenberg og oppdage den tyske automatiske stasjonen som et ubåtmannskap satte i land på nordøstspissen i september 1944. Det ble meldt om den tyske automatiske stasjonen fra Island i januar 1945, og en fotpatrulje ble sendt ut for å finne den.

I mai 1944 ble den meteorologiske stasjonen på Jan Mayen supplert med en radio-sondestasjon for å få informasjon fra de høyere luftlag. Den amerikanske peilestasjonen ble nedlagt i februar 1946, men sondestasjonen ble en permanent del av den meteorologiske stasjonen på øya, slik at personellet økte til åtte.

3.7 Nye stasjoner på Jan Mayen

Etter krigen ble en ny meteorologisk stasjon bygget på platået ovenfor Nordlaguna (der Birger Jacobsen hadde trodd den første meteorologiske stasjonen skulle etableres, (Figur 5). Denne for sin tid moderne og godt utstyrte stasjonen hadde en flott beliggenhet nær Beerenberg, men ble forlatt for en ny stasjon tilbake på sørsiden i 1962, etter at Forsvarets Fellessamband (FFSB) etablerte en Loran (LONg RANGE Navigation) stasjon ved Båtvika. Loran-stasjonen var en del av den nordatlantiske kjeden som gjorde tjeneste for både militære og sivile skip og fly.

Loransenderen på Jan Mayen var operativ fra november 1959 og øyas innbyggertall økte plutselig til over 40. En godt utstyrt base med alle de nødvendige fasiliteter ble etablert, og fra 1960 kunne forsynings- og ambulansefly lande på en flystripe i lavaterrenget ved Sørlaguna. Den nye meteorologiske stasjonen ble bygget i nærheten slik at personellet kunne dele fasilitetene på FFSB-stasjonen.

Moderne tider og nye teknikker har igjen redusert bemanningen på Jan Mayen. Det er nå totalt 18 menn og kvinner som betjener den meteorologiske stasjonen og Loranstasjonen, samt fellesfasilitetene. Enkelte turister besøker øya, stort sett i cruiseskip eller egne båter. Flytransport til øya er begrenset til Hercules-anløp for å forsyne og betjene stasjonene.

Litteratur:

I denne referansen finnes en rekke litteraturreferanser:

Barr, Susan 1991: *Jan Mayen, Norges utpost i vest. Øyas historie gjennom 1500 år. Med et bidrag av Louwrens Hacquebord*. Schibsted, Oslo. 264 pp.

4

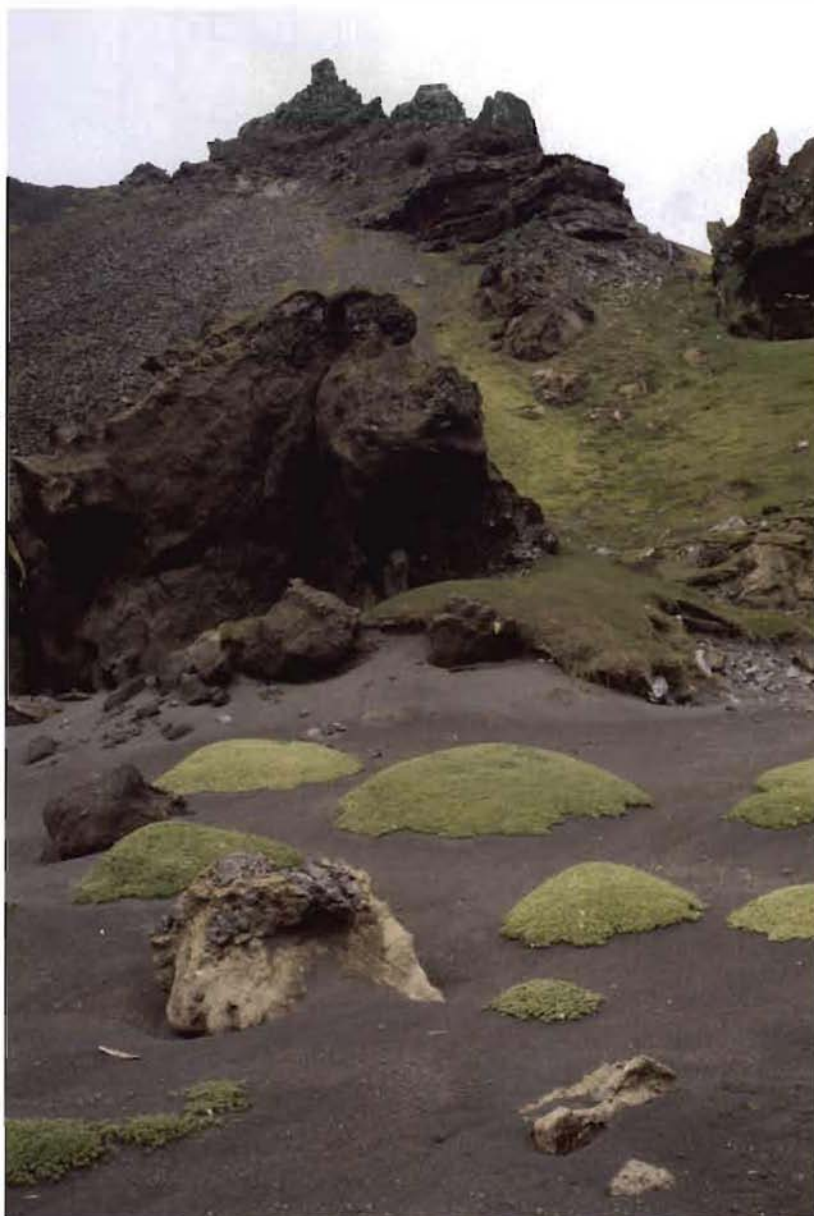
Geofaglig beskrivelse av Jan Mayen

4.1 Klima

Jan Mayens geografiske beliggenheten tilsier at øya har et arktisk-maritimt klima. Somrene er kjølige, med en middeltemperatur i lavlandet for den varmeste måneden (august) på ca. 5°C. Vintrene er på den annen side relativt milde. Middeltemperaturen for de kaldeste månedene (februar–mars) ligger på ca. -6°C. Temperaturen sesongvariasjon er derfor moderat. Avgjørende i den forbindelse er den dempende virkningen av de omgivende havområder, som utgjør et enormt varmemagasin. Årsmidlet for lufttemperaturen ligger gjennomgående litt under frysepunktet, i gjennomsnitt nær -1°C. Den høyeste målte temperatur etter den 2. verdenskrig er 18,1°C, den laveste er -28,4°C. Øya kan gjennom lengre perioder i vinterhalvåret være omgitt av havis (Figur 14). De verste ismånedene er februar–mars.

Utslagsgivende for værforholdene er videre det faktum at øya ligger i et område med stor hyppighet av vandrende lavtrykk. Særlig vinterstid kan lavtrykkene være svært intense. Oftest er de forbundet med tilførsel av mild luft sørfra, foruten nedbør og sterk vind. I januar har gjennomsnittlig ca. 22% av alle dager en maksimal vindstyrke på 6 Beaufort (dvs. liten kuling) eller mer. I juli er den tilsvarende prosentvise hyppighet redusert til omkring det halve. Dette gjelder den nåværende meteorologiske stasjonen på sørøstkysten. Vinden kan ellers variere mye fra sted til sted, avhengig av de topografiske forholdene. Den høytragende vulkanen Beerenberg skaper ofte lunefulle vindforhold. Luften kan her komme i voldsomme, uberegnelige kast, noe som er spesielt farlig for mindre båter i kystnære farvann. Størsteparten av året er nordlige vinder fremherskende. Sørliche vinder gjør seg sterkest gjeldene om sommeren. Dette har sammenheng med luftsirkulasjonen omkring de vandrende lavtrykkene, som gjerne har en mer sørlig bane om vinteren enn om sommeren.

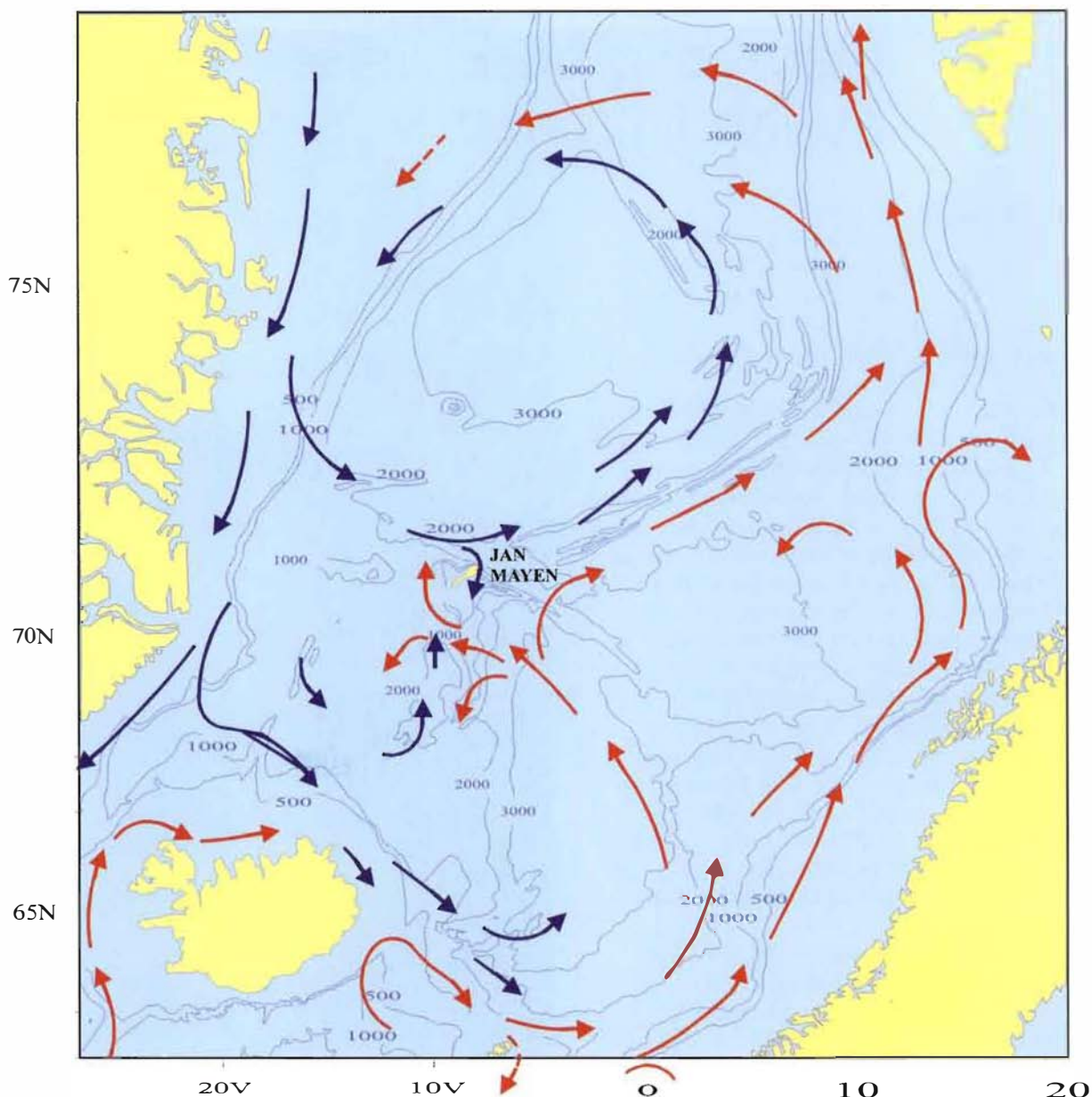
Som vinden er også nedbørmengden svært avhengig av de topografiske forhold. I området ved den meteorologiske stasjonen er årsmidlet omkring 700 mm. Imidlertid er



nedbørmengden utvilsomt langt større på skrånende terreng som tvinger fuktige luftstrømmer til værs. Spesielt stor effekt i denne sammenheng må Beerenberg ha, men mangel på observasjoner gjør det vanskelig å gi en tallmessig vurdering. Høstmånedene er de mest nedbørrike, men den årlige variasjonen er ikke særlig markert. Ikke sjelden kan nedbøren komme som regn selv midtvinters i lavlandet. Mer uvanlig er et snøfall midt på sommeren.

Figur 8. Bratte, mosekledde fjellskråninger er dominerende landskaps trekk på Jan Mayen. Foto: Mats G. Nettelbladt.

Figur 9. Hovedtrekk av overflatestrømmen i De nordiske hav. Røde piler indikerer atlantisk vann. Blå piler indikerer arktisk vann



Hyppigheten av tåke (sikt på under 1 km) er meget stor. Dette gjelder først og fremst om sommeren. Den typiske ishavståken dannes gjerne når relativt mild, fuktig luft kommer sigende over et kaldt underlag, som snø og is eller en kald havflate. De nederste luftlagene avkjøles, slik at en del av vanndampen kondenseres til smådråper som holder seg svevende i luften. Ved den meteorologiske stasjonen meldes tåke i nærmere 20% av alle værobservasjoner i juli. I januar er hyppigheten redusert til omkring 4%. Også skymengden er et dominerende trekk i værbildet. Klare dager hører til sjeldenhetene. I gjennomsnitt for året har bare mellom 1% og 2% av alle dager klar eller nesten klar himmel fra morgen til kveld. Mest klarvær er det senvinters og om våren.

De midtre deler av Jan Mayen har midnattssol (hele solskiven over horisonten døgnet rundt) fra 14. mai til 30. juli, og

mørketid (hele solskiven under horisonten døgnet rundt) fra 20. november til 21. januar.

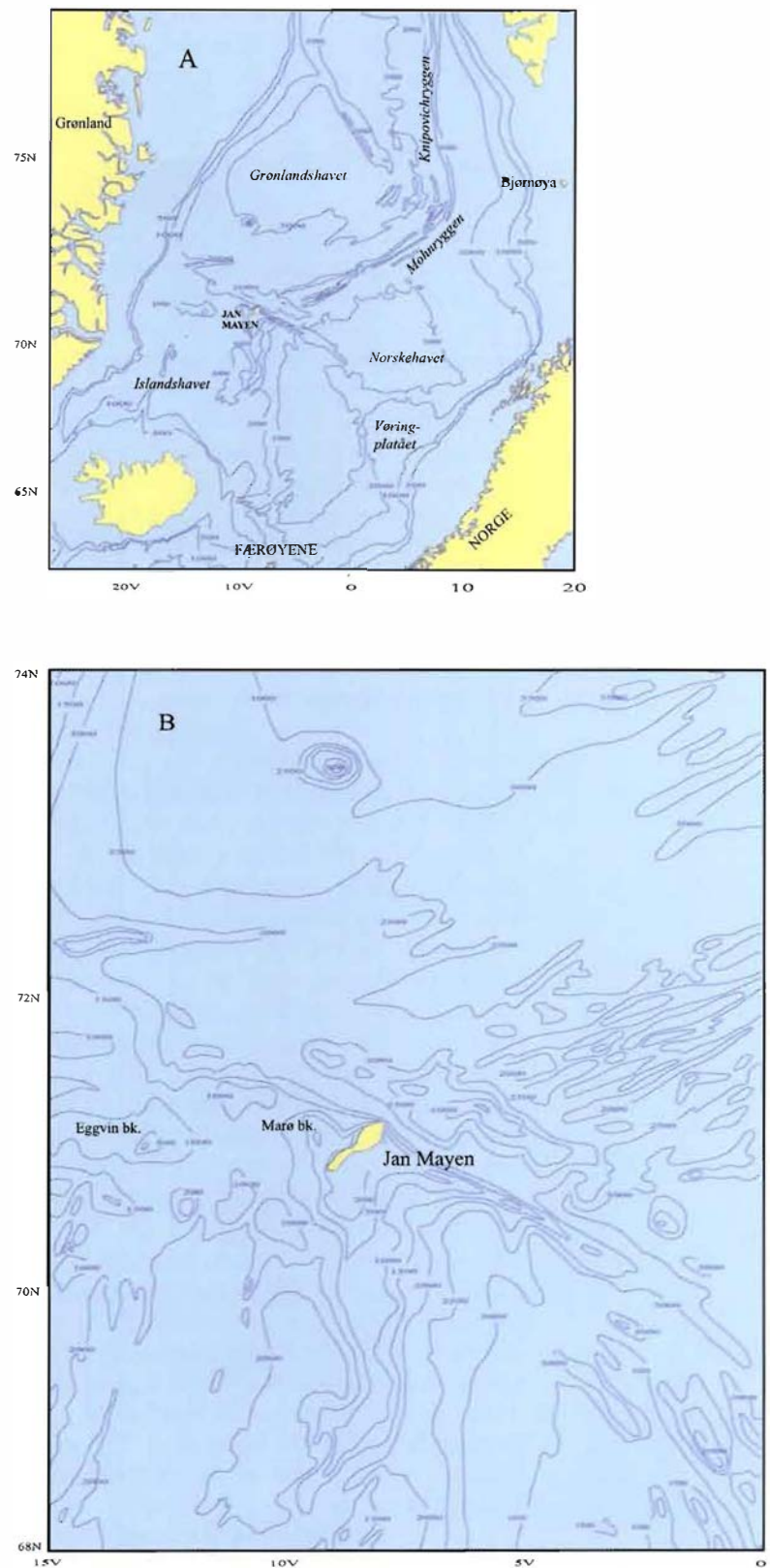
4.2 Oseanografiske forhold rundt Jan Mayen

4.2.1 Bunnforhold

Havområdet mellom Grønland og Norge-Svalbard blir ofte benevnt med fellesnavnet *De nordiske hav* (The Nordic Seas, Hurdle, 1986). I finere oppdeling består området av Grønlandshavet, Nord for Jan Mayens bredde og vest for en linje fra Jan Mayen til Sørkapp på Spitsbergen, Islandshavet, sør for Jan Mayen og vest for en linje fra Jan Mayen til østpynten på Island, og Norskehavet øst for grenselinjen. Jan Mayen danner således et felles grensepunkt mellom disse tre havområ-

dene. Sørgrensen for De nordiske hav såvel som innbyrdes avgrensning, er i store trekk bestemt av bunntopografien. Sørgrensen følger Grønland-Skottland-ryggen som strekker seg fra Grønland, over Island og Færøyene til Skottland. Grensen mellom Grønlandshavet og Norskehavet går stort sett langs midthavsryggen, eller Mohns rygg som den heter i dette området. Dette navnet bærer den etter Henrik Mohn som sammen med G.O. Sars ledet Den norske nordhavsekspedisjonen i 1876–1878 da ryggen ble påvist. Grensen mellom Islandshavet og Grønlandshavet er bestemt av Jan Mayen-bruddsonen. På lignende vis følger grensen mellom Islandshavet og Norskehavet omtrentlig den bratte skråningen mellom Norskebassenget og Islandsplata. Mens disse hovedtrekkene fremgår av kartet over De nordiske hav i Figur 10a, er området rundt Jan Mayen vist i større detalj i Figur 10b. Dette kartet, som er tatt fra GEBCO atlas (British Oceanographic Data Centre 1994), dekker det meste av den økonomiske sonen rundt Jan Mayen. Bare mot øst strekker sonen seg noe utenom kartet idet den går til 2°E ved ca. 71°N.

Jan Mayen kan sies å ligge i det nordøstre hjørnet av Islandsplata som nord for skråningen mot den islandske sokkelen for det meste har dybder rundt 1500 m. Unntak dannes av Jan Mayen-ryggen som strekker seg sørover til ca. 68°N, og i et basseng vest av denne ryggen med dybder som til dels er større enn 2200 m. Den nordligste delen av Jan Mayen-ryggen er også kjent under navnet Jan Mayenbanken som har forholdsvis store områder grunnere enn 500 m sør for øya. Et område med dyp mindre enn 500 m strekker seg også nordvestover fra Jan Mayen. I dette området ligger Lundquistflaket nærmest øya, for det meste med dyp på over 300 m, og lengre mot nordvest ligger Marø-banken som er 133 m på det grunneste. Videre mot vest er bunntopografiene karakterisert av flere undersjøiske fjelltopper av vulkansk opprinnelse. Den grunneste er Eggvinbanken som når opp til 33 m dyp. Flere andre topper har minimumsdyp mellom ca. 100 og 300 m. Nord for Jan Mayen skråner havbunnen bratt mot dyp større enn 2000 m i Jan Mayen-bruddsonen som har sadeldyp på 2200 m. En rygg på sørsiden av bruddsonen strekker seg fra Jan Mayen mot Vøringplata, men dypet øker østover slik at det ved foten av Vøringplata er en passasje mellom Norskebassenget og Lofotenbassenget som er dypere enn 3000 m. Nær Jan Mayen har den grunneste delen av denne ryggen navnet Sarsbanken. Mohnryggen som strekker seg mot nordøst fra Jan Mayen, på nordsiden av Jan Mayen-bruddsonen, er også karakterisert av ujevne bunntopografi og noen topper er grunnere enn 600



m, for eksempel Boyd Bank og Myrsetbanken. Ryggen er for det meste grunnere enn 2000 m, men den har en «midtryggsrenne» som har dybder mellom 2600 m og 300 m. Lofotenbassenget, øst for ryggen, er ca. 3200 m dypt og har forholdsvis flat bassengbunn. De to andre dype bassengene som grenser mot Jan Mayenområdet, Grønlandsbassenget, nordvest av Mohns rygg, og Norskebassenget, sør av Lofotenbassenget og Vøringplata, er

Figur 10. Bunntopografi i Jan Mayenområdet. Utdrag av General Bathymetric Chart of the Oceans, The GEBCO Digital Atlas. British Oceanographic Data Centre, 1994.

begge dypere enn 3500 m (Figur 2).

Flere detaljer av bunnforholdene som ikke er vist i kartet i Figur 10 har fått egne navn fordi de ligger nær Jan Mayen. Av de viktigste kan nevnes Straumflaket, ca. 4–12 nautiske mil SSE av Sørkapp, som er grunnere enn 50 m i flere områder. Noen båer i disse grunne områdene har dyp på rundt 10 m. Både i sør- og nordkant av Lundquistflaket har flere små rygger og renner fått navn. Vestover fra sør-enden av Jan Mayen ligger Hoybergrenna nærmest øya og deretter ryggen Stimen, Stimrenna og Jamnryggen videre mot vest (til ca. 15 nautiske mil av land). Vestover fra Nord-Jan finner vi likedan Minnarenna, Rørenryggen, Vesledjupet og endelig langbakken Nord for Marøbanken (Sjøkart 512, Norsk Polar-institutt 1955, Den norske los, Arctic Pilot, Anon 1990).

4.2.2 Strømforhold

I De nordiske hav er sirkulasjonen og fordelingen av vannmasser i meget stor grad bestemt av bunntopografien. Først og fremst spiller Grønland–Skottlandryggen en stor rolle fordi den isolerer de dype vannmassene i Atlanterhavet fra de dypere lag i De nordiske hav. Derfor er dypvannet i De nordiske havene over alt karakterisert av arktiske vannmasser med temperatur under 0°C. Med unntak av overgangslaget under det vindblandede laget i overflaten, er lagdelingen i vannsøylen liten, uten store vertikale sprang i tettheten. Dette er med å forsterke den topografiske styringen av strømmene i området og selv dype topografiske strukturer kan spille en viktig rolle, som for eksempel Mohns rygg.

I hovedtrekk er strømforholdene i De nordiske hav, slik de er skissert i Figur 9, dominert av en nordgående strøm av varmt vann på østsiden og en kald sydgående strøm på vestsiden, til dels med en forholdsvis skarp arktisk front i skillet mellom de kalde og de varme vannmassene. Jan Mayen ligger i dette frontområdet fordi sirkulasjonen både i Grønlands- og Lofotenbassenget er topografisk styrt slik at den arktiske fronten følger Mohns rygg.

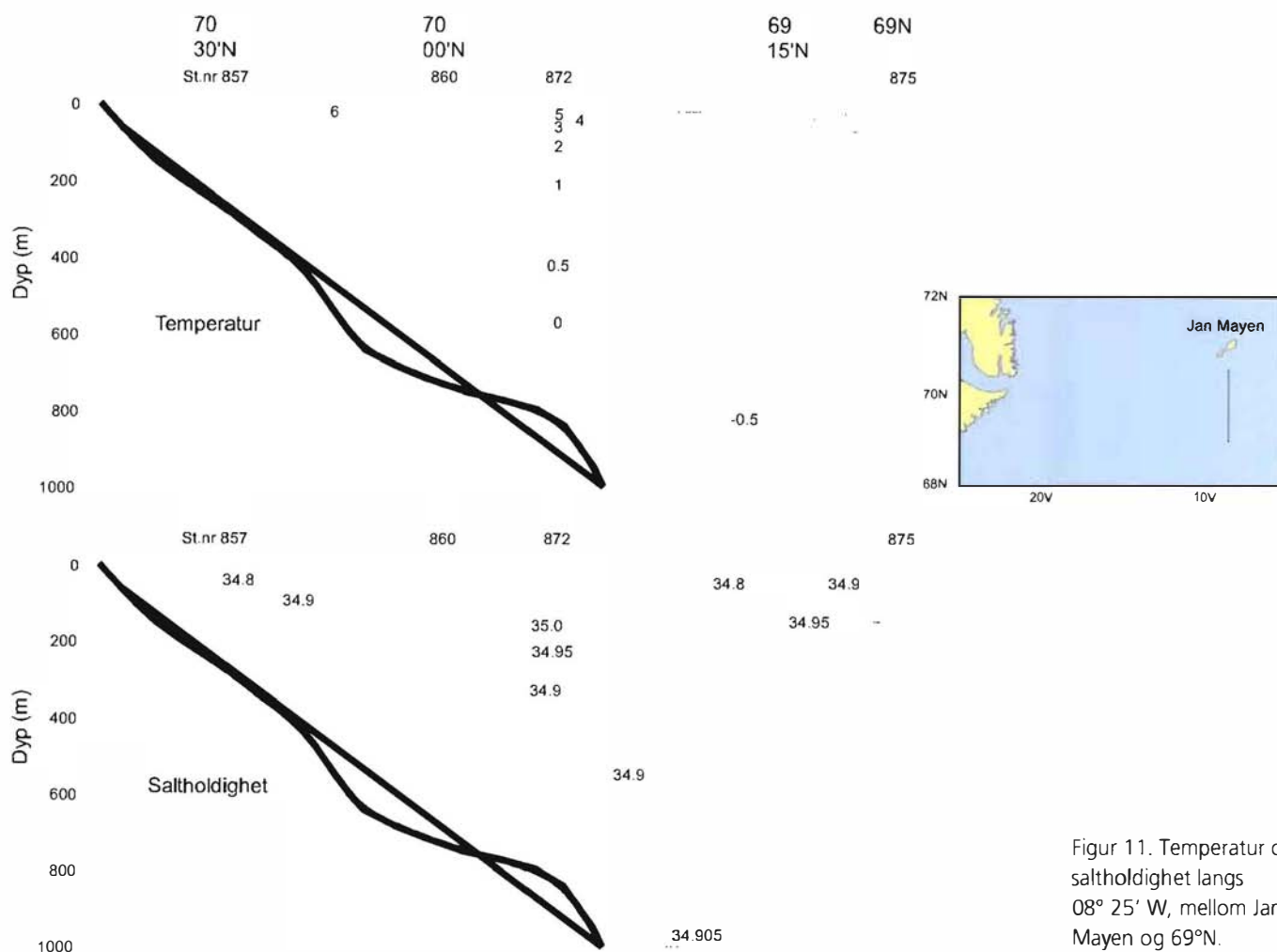
Den norske atlantehavsstrøm med sine forgreninger som danner den nordgående strømmen på østsiden, er den nordligste delen av det nordatlantiske strømsystemet. Denne transporten av vann fra Atlanterhavet kommer inn i De nordiske hav i Færøy–Shetlandområdet og følger kontinentalskråningen mot nord. Når den møter Vøringplataet, tar en del av vannmassene en mer vestlig retning mot Jan Mayen. Øst for Jan Mayen bøyer det meste av dette vannet mot nordøst og fortsetter hovedsakelig på østsiden av Mohns rygg, men en del går også

mot sør langs kanten av Islandsplataet. Noe atlantehavsvann fortsetter også inn i Islands-havet sør for Jan Mayen slik det er vist av en kjerne med forholdsvis høy saltholdighet i Figur 11. I Islandshavet går dette hovedsakelig inn i en syklonisk sirkulasjon rundt bassenget vest av Jan Mayen-ryggen (Stefansson 1962), men i enkelte år kan det sannsynligvis også ha betydning for forholdene langs vestsiden av Jan Mayen slik at dette området kan få noe mindre arktisk karakter enn i andre år.

Øst-Grønlandsstrømmen danner den kalde sydgående strømmen i vest. I sine øvre lag bærer den overflatevann med lav saltholdighet og is fra Polhavet. Under det kalde overflatevannet, i et varmere intermediært lag, er det vann av atlantisk opprinnelse som kommer sydover igjen fra Vest-Spitsbergenstrømmen som er den nordligste grenen i Den norske atlantehavsstrøm. I dypere lag fører Øst-Grønlandsstrømmen dypvann fra Polhavet. Dette er en viktig komponent av dypvannet i De nordiske hav.

Øst-Grønlandsstrømmen danner to viktige grener. Den sørligste og største grenen går øst- og sørøstover i den sørlige delen av Islandshavet, langs skråningen av den islandske plattformen. Det er Øst-Islandsstrømmen som har stor betydning for forholdene ved Nord-Island og også i Norskehavet, men mindre betydning ved Jan Mayen.

Den nordligste grenen har større betydning i området rundt Jan Mayen. Denne tar av østover der Øst-Grønlandsstrømmen møter Islandsplataet på sørsiden av det dype Grønlandsbassenget. Denne grenen bærer navnet Jan Mayen-strømmen og i de øvre lag fører den kaldt polarvann østover på nordsiden av Jan Mayen og videre mot nordøst langs Mohns rygg. Her går den parallelt med varmere atlantisk vann fra den vestligste grenen av Den norske atlantehavsstrømmen og bevirker at den arktiske fronten er skarp i dette området. Jan Mayenstrømmen fører også is og gir grunnlag for Isodden som er et kjent trekk i isforholdene. Varierende mengder av vann fra Jan Mayenstrømmen går inn i en antisyklonisk sirkulasjon rundt Jan Mayen, med strøm mot sørvest på sørøstsiden og mot nordøst på nordvestsiden. Denne sirkulasjonen er sannsynligvis relativt svak, vanligvis svakere enn tidevannsstrømmen. Forskjellen mellom flo og fjære varierer mellom 50 og 120 cm og gir strøm mot nord ved stigende og mot sør ved fallende tidevann. Spesielt ved springtid kan dette forårsake strøm som overskrider 100 cm/sek. Som navnet antyder, er spesielt Straumflaket sør for øya kjent for sterk strøm. På grunn av den ujevne og grunne bunntopografien kan den skiftende tidevannsstrømmen her forårsake uregelmessige strømforhold.



Figur 11. Temperatur og saltholdighet langs 08° 25' W, mellom Jan Mayen og 69°N.

4.2.3 Vannmasse- og temperaturfordeling

Som regel ligger den arktiske fronten litt øst for Jan Mayen slik at området rundt øya er dominert av arktiske vannmasser. Et eksempel på den vertikale fordelingen av temperatur og saltholdighet sør over Jan Mayen-ryggen er vist i Fig. 12. Figuren viser et snitt langs 08°25' W sørover fra Jan Mayen til 69°N (se innfelt kart). Snittet ble tatt i august 1989 og viser således sommersituasjonen. Nær overflaten var temperaturen overalt høyere enn 5°C, i størstedelen over 6°C. Saltholdigheten i overflatelaget var forholdsvis lav på grunn av tilblending av relativt ferskt vann, for det meste etter ismelting gjennom sommeren. På denne årstiden er det vanlig at det er et oppvarmet overflatelag som kan nå ned til 30–50 m dyp. Her kan temperaturen nå opp til 7–8°C. Utover høsten avkjøles overflatelaget raskt og allerede i begynnelsen av november er temperaturen vanligvis falt til rundt 2°C. På ettervinteren kan overflatetemperaturen falle til frysepunktet slik at det dannes is. Under det oppvarmede overflatelaget er det om sommeren et overgangslag (sesongbestemt termoklin) der temperaturen faller raskt med dypet til under 2°C og i dyp større

enn 400–500 m er temperaturen under 0°C.

Litt sør for 70°N viser snittet en kjerne med saltholdighet så vidt over 35 enheter mellom 100 og 200 m dyp. Dette er vann av atlantisk opprinnelse som strømmer vestover fra Norskehavet. I temperaturfordelingen vises det bare av at isothermene for 1°C og 2°C ligger litt dypere i dette området enn ellers i snittet. Dette vannet har således allerede avgitt det meste av sin varme, hovedsakelig ved avkjøling gjennom den foregående vinter. Likevel er denne varmetilførselen av betydning i området.

Figur 12 viser et snitt som går i retning SE-NW over Jan Mayenbanken og langs 71°N vest av øya. Dette snittet er fra august 1983 og viser derfor også en sommersituasjon. Lengst i sørøst var overflatelaget oppvarmet til over 8°C, men temperaturen viste en synkende trend mot nordvest slik at rundt Jan Mayen var temperaturen mellom 4°C og 5°C i de øverste 20–30 m. I dette snittet ble den arktiske fronten observert 20 til 25 nautiske mil fra sørøstkysten, omtrent over 300 m koten. Dette vises best i fordelingen av saltholdighet som viser verdier under 34,88 på vestsiden av fronten og over 34,9 på østsiden. Lengst i sørøst var det atlantehavsvann mellom ca. 150 m og 400 m dyp. På Jan Mayen-banken var

Øvert neste side:

Figur 13. Temperaturfordeling rundt Jan Mayen i overflaten og i 200 og 400 m dyp. Observasjoner fra august 1986.

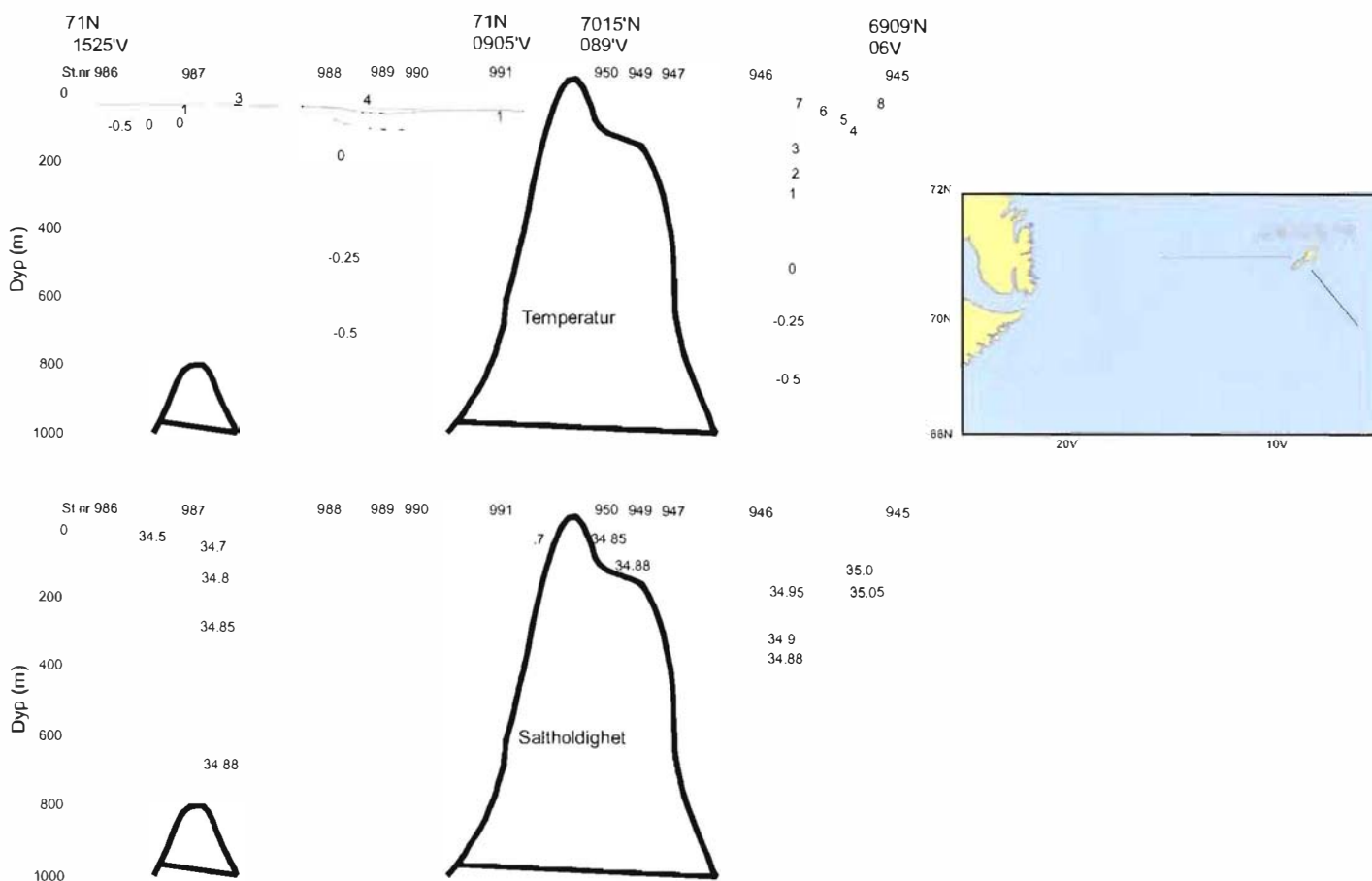
temperaturen 0 til 1°C mellom ca. 100 og 500 m dyp. Generelt er dette forholdsvis dypt idet dypet til isothermen for 0°C vanligvis er ca. 300 m. Sannsynligvis er det indre bølger i vannmassene som forårsaker slike variasjoner i temperaturfordelingen og 0°C isothermen har således vært observert helt opp mot 100 m dyp selv i august. På nordvestsiden av Jan Mayen viser Figur 12 temperatur over 0°C til ca. 300 m dyp vestover fra kysten til ca. 30–40 nautiske mil av land. Dette vannet dekker således det meste av bankområdet vest for øya, mens vannmassene lengre vest for det meste har temperatur under 0°C.

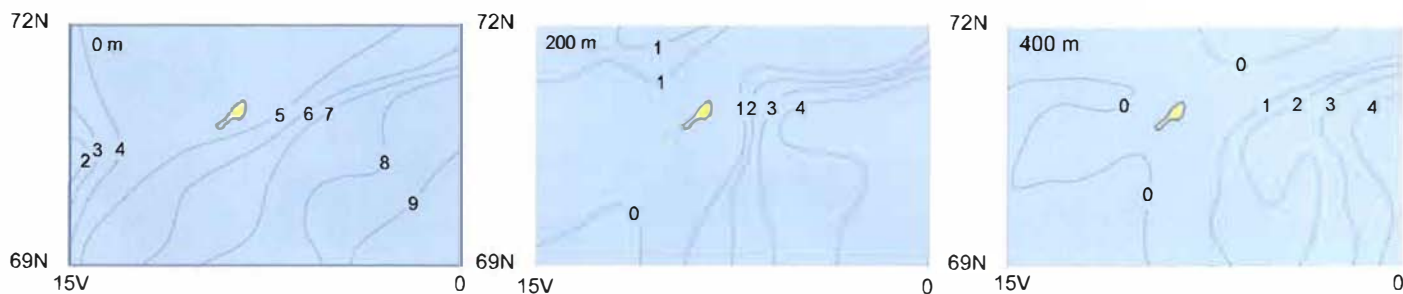
Figur 13 viser horisontal fordeling av temperatur rundt Jan Mayen i 0, 200 og 400 m dyp, observert i august 1986. Også dette året var overflatetemperaturen i nærområdet rundt øya mellom 4°C og 5°C. I 200 m dyp var temperaturen mellom 0 og 1°C nord og vest av den arktiske fronten som i figuren indikeres av spranget fra 1 til 4°C. I det sørvestre hjørnet av kartet var temperaturen under 0°C i vann som strømmet østover med Øst-Islandstrømmen mens det nordvestre hjørnet av figuren viser temperaturer over +1°C. Dette skyldes det relativt varme vannet som kommer fra Vest-Spitsbergenstrømmen og strømmer sørover som et varmt, intermediert lag i Øst-Grønlandsstrømmen. En del av det følger så Jan Mayen-strømmen østover mot Jan Mayen. Også i 400 m dyp er tempera-

turen rundt Jan Mayen mellom 0 og 1°C mens den arktiske fronten er svakere definert enn i 200 m dyp, men temperaturen øker også i dette dypet fra under 1°C nærmest Jan Mayen til over 4°C ved 0° meridianen. I hele Norskehavet har både temperatur og saltholdighet vist en synkende tendens siden ca. 1960 (Blindheim et al. 1996, Gammelsrød et al. 1992). I Islandshavet har det ikke vært en tilsvarende jevn nedgang, men der var det et skifte til mer arktiske forhold i løpet av noen få år i slutten av 1960-årene (Malmberg 1969, Malmberg & Kristmannsson 1992). Grunnen til dette synes å være generelt større tilførsel av polarvann fra Polhavet som videre synes å være forbundet med et varierende samspill mellom havet og atmosfæren. Tidligere viste Thor Iversen (1936) til at temperaturen ved Jan Mayen var høyere i 1930 enn i 1877 og 1900. Perioden fra omlag 1930 til ca. 1960 var således en varm periode i forhold til de senere 10-årene og også i forhold til perioden bakover til slutten av det forrige hundreåret. Ved Jan Mayen er forskjellen i hovedsak begrenset til at de øvre lagene ned til ca. 150 m var varmere i 1930 enn nå. På større dyp er forskjellen langt mindre.

4.2.4 Isforhold

Figur 14 viser hyppighetsfordelingen av isforekomst i de Nordiske havene for perioden





1966–1989. Figuren er basert på statistisk behandling av isdata som Det norske meteorologiske institutt benytter for utarbeiding av ukentlige iskart. Som det fremgår av figuren, kan utbredelsen variere mye fra år til år, men vanligvis er Jan Mayen omkranset av drivis i perioden februar–april. Selv om år til år variasjonene er mest fremtredende, synes svingninger med mye lengre tidsskala også å forekomme. Den århundrelange temperatursvingningen som er nevnt ovenfor, synes således å ha hatt betydning. Thor Iversen (1936) påpekte dette i sin artikkel om Jan Mayen i 1930-årene. Således merket han seg at det var generelt lite is i 1920- og 1930-årene og at isutbredelsen var større rundt århundreskiftet. Spesielt er våren 1882 nevnt fordi en østerriksk vitenskapelig ekspedisjon da kom til Jan Mayen. Skipet som førte ekspedisjonen kom til området i slutten av mai, men kunne ikke komme inn til kysten fordi det var tett drivis til 120 nautiske mil sørøst av øya. Først den 12. juli var det mulig å komme inn til Maria

Musch-bukta. Slike forhold har vi ikke nå selv om temperaturen har vært synkende gjennom de siste 30–40 år.

Området nord for Jan Mayen har tradisjonelt vært et viktig felt for selfangst og er kjent som «Vesterisen.» I dette området der variasjonen i isens utbredelse er forholdsvis godt kjent, har det vært observert store forandringer fra ett år til det neste og også mellom perioder over noen få år. I ekstreme år kan isgrensen, spesielt isodden, ligge meget langt øst om våren. Således er årene 1858 og 1881 kjent som ekstreme isår. Da var det drivis til omlag midtveis mellom Jan Mayen og Norge.

Benevnelsen Odden og også Nordbukta, det mindre hyppig isdekte området nord for Odden, ble gitt av selfangerne da regulær fangst ble startet i Vesterisen i 1853 av båter fra Sandefjord (Vinje 1976). Den første beskrivelsen av den spesielle isfordelingen i området ble gitt av Nansen (1924) etter en tur på fangstfeltet i 1881. Det spesielle mønster i isfordelingen har noe å gjøre med dannelse av

Figur 14A–L. Hyppighet av isdekke 1966–1989 fordelt på måneder. Hvitt område angir at isutbredelsen alltid har dekket dette området (i perioden 1966–1989). Tilsvarende angir den lyseste gråtonen at isutbredelsen har dekket dette området mer enn 90 prosent av tiden. Nest lyseste gråtone angir isdekning 80–90 prosent av tiden osv. Sort angir at isutbredelsen har dekket dette området minst en gang, men mindre enn 10 prosent av tiden (i den aktuelle måneden 1966–1989). Blått angir at dette området aldri har vært dekket av isutbredelsen. Sammenstilt av Reinert Korsnes (NP).



14a



14b



14 c



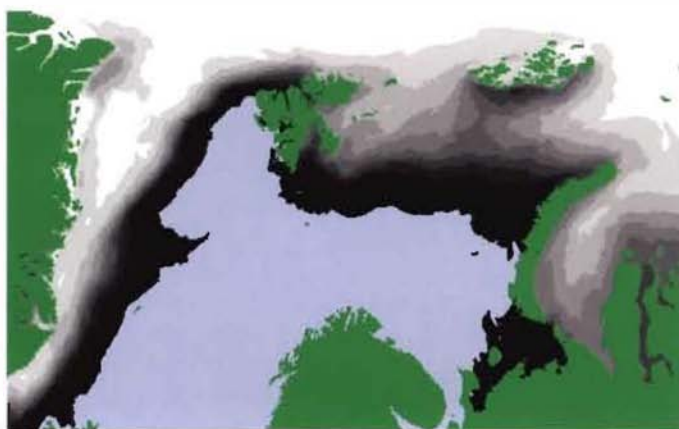
14 d



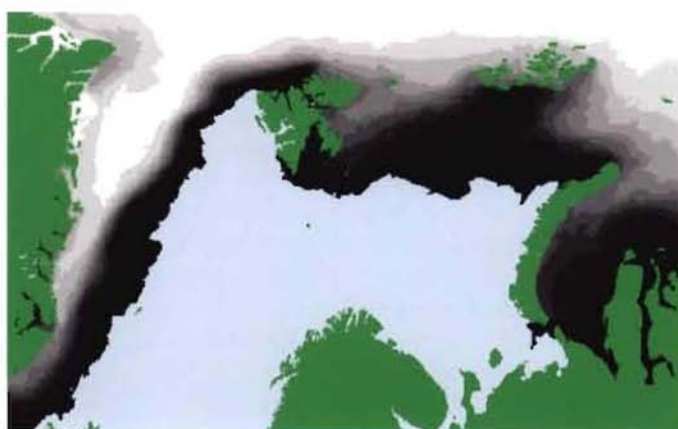
14 e



14 f



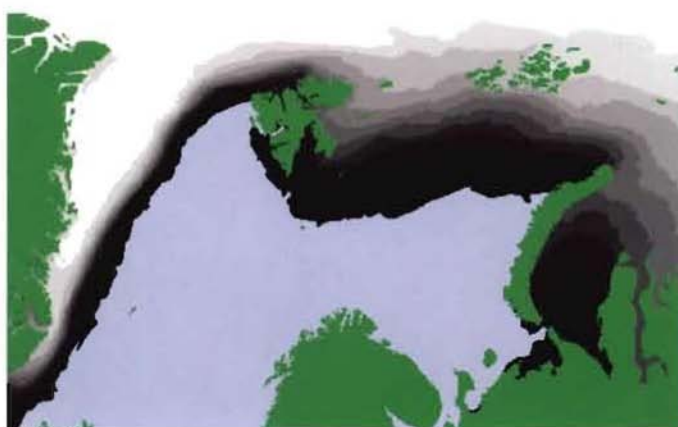
14 g



14 h



14 i



14 j



14 k



14 l

tungt bunnvann i Nordbukta nord for Jan Mayen. Dette ble allerede påpekt av Nansen (1924). Disse mønstrene har i de senere år vakt intensjonell oppmerksomhet og har siden 1993 blitt studert under store europeiske programmer som i første omgang fortsetter ut 1998.

4.3 Geologi

4.3.1 Vulkanøya Jan Mayen – geologiske hovedtrekk

Jan Mayen hever seg opp fra en undersjøisk vulkansk fjellkjede, kalt Jan Mayen-ryggen. Fjellkjeden avgrenser det over 1500 m dype Islandsplatået mot nordøst. Nord for Jan Mayen heller havbunnen relativt bratt ned til havdyp på over 2000 m i Jan Mayen-bruddsonen. Denne bruddsonen er en aktiv transformforkastning. Langs transformforkastningen er spredningssonen mellom Europa og Amerika, den Midt-Atlantiske ryggen, forskjøvet med ca. 200 km. Forskyvingen fortsetter ennå med gjennomsnittlig et par cm pr år. Vulkanismen og jordskjelvaktiviteten på og omkring Jan Mayen skyldes dens beliggenhet ved denne forkastningssonen.

Øyas sokkel ble dannet under åpningen av Atlanterhavet for ca. 40 millioner år siden, i eocen-epoken. De eldste bergartene som stikker opp av havet er derimot «bare» omtrent en halv million år gamle. Jan Mayen har altså neppe opplevd mer enn de tre siste kvartære istidene.

Landskapet på Jan Mayen domineres av øyas vulkanske opprinnelse. På Nord-Jan ligger verdens nordligste aktive vulkan som hever seg over havnivå. Den 2277 m høye Beerenberg er en majestetisk vulkan, med regelmessige flanker som heller ca. 30° rundt Sentralkrateret, og videre nedover ved hovedmassivet, ca. 15°. Vulkanen er dekket av et tyvetalls breer som utgjør omtrent 30% av arealet til øya. Noen få av brefrontene når helt ned til havnivå.

Berggrunnen på øya består av basaltlavastrømmer i vekslende med pyroklastiske bergarter. Dette er bergarter av vulkansk opprinnelse som ble slengt ut under vulkanutbrudd og størknet mer eller mindre i luften. De yngste vulkanutbruddene (1970 og 1985) skjedde på de nedre vulkanflankene på nordøstsiden av Beerenberg. Fra historisk tid er det kjent utbrudd på sørvest-flanken. Sentralkrateret og Eggøya, en kraterruin på sørsiden, har permanent fumarolaktivitet (hovedsakelig het vanndamp).

Fra Sør-Jan er det ikke kjent utbrudd i nyere tid. Men det er likevel, geologisk sett, et

meget ungt vulkanterreng, hvor landskapet er preget av basaltlava fra spalteutbrudd og gasserupsjoner, samt andre typer for vulkanisme som oppdoming av høyt viskøse trachytt-bergarter. Terrengene er kupert, stiger opp til 700–800 m over havet, og heller generelt mot nordvest. Mens nordvestsiden domineres av relativt unge basaltstrømmer som rant ut i havet og stivnet underveis, går eldre vulkanbergarter ut langs sørvestsiden. Langs sørvestkysten har havet hatt tid til å forme en bratt klippekyst.

Den midtre delen av Jan Mayen er et smalt og forholdsvis flatt område med to store laguner. En lav fjellrygg skiller de to lagunene og marine sletteområder med mørk vulkansk sand. Sør-laguna tørker ut om sommeren mens Nord-laguna er ca. 40 m dyp.

4.3.2 Øyas opphav

Driften av kontinentalplater under åpningen av Norske-Grønlandshavet i tertiær tid viser to hovedfaser (Eldholm et al. 1984): Fra den første åpningen for ca. 55 mill. år siden til ca. 36 mill. år siden var den relative bevegelsen mellom Nord-Europa og Grønland NNV-SSØ, mens fra 36 mill. år siden og fram til i dag har bevegelsen vært VNV-ØSØ. Overgangen mellom fasene henger sammen med en omorganisering av platestrukturen i hele området. De viktigste forandringene er at spredningsaksen sør for Jan Mayen-bruddsonen døde ut og en ny akse oppstod i vest. Samtidig sluttet havbunnsspredningen i Labradorhavet, og Grønland ble en del av det Nordamerikanske skjold.

Den nye spredningsaksen i vest gikk inn på land i Øst-Grønland, slik at en liten bit av kontinentalskorpen ble skåret av. Videre havbunnsspredning langs denne nye aksene i vest økte avstanden mellom Grønland og det nye mikrokontinentet. Jan Mayen-ryggen er i dag en del av dette mikrokontinentet. Skogseid & Eldholm (1987) viser mange likhetstrekk mellom geologien på Vøringplatået (utenfor Midt-Norge) og den nordøstlige delen av Jan Mayen-ryggen.

4.3.3 Vulkansk og jordskjelvaktivitet i nyere tid

Beskrivelse av kjente vulkanutbrudd 1650–1882:

Ved sammenligning av troverdige kart over Jan Mayen fra ca. 1650 (Blaeu 1650), 1818 (William Scoresby 1820) og 1882 (Boldva 1886) blir det klart at kystlinjeforandringer i den mellomliggende perioden må skyldes vulkanutbrudd med lavaproduksjon (Siggerud 1971, Imsland 1978a). Bl.a. ble Eggøya forbundet med hovedøya mellom 1818 og 1882, og

Kokssletta ble dannet mellom 1650 og 1882 (Imsland 1978a). Simkin et al. (1981) nevner et utbrudd med lavaproduksjon ved Kokssletta i 1851, men dette er usikkert, fordi det mangler dokumentasjon.

Utbruddet i mai 1732:

Beskrevet av Johan Anderson (1746). Flankeutbrudd ved sørvestsiden av Beerenberg, nord for Eggøya. Ingen lavastrøm observert, men det er sannsynlig at det ble produsert lava fra kratrene på Dagnyhaugen, Eskkrateret og/eller Lidhøgda som nå danner Røysflya (Imsland 1978, Simkin et al. 1981).

Utbruddet i april 1818:

Beskrevet av William Scoresby Jr. (1820). Flankeutbrudd ved sørvestsiden av Beerenberg, nord for Røysletta. Ingen lavastrøm observert, men dette utbruddet produserte antagelig lavastrømmen som danner Laguneflya og som kom fra kratrene på Lyngehaugen og/eller Lidhøgda (Imsland 1978, Simkin et al. 1981).

Utbruddet i september–oktober 1970:

Beskrevet bl.a. av Gjelsvik (1970, 1971), Siggerud (1971, 1972), Svensson (1970) og Sylvester (1975). Flankeutbrudd ved nordøstsiden av Beerenberg. Forutgående jordskjelv 18. september innledet en serie vulkanske jordskjelv som ledsaget utbruddet. Erupsjonen ble oppdaget fra linjefly 20. september ved en opptil 11 km høy røyksky. Utbruddet skjedde fra flere kratre langs en 5 km lang spaltesone fra Dufferinbreen (600 m o.h.) til Trollnerodden (40 m o.h.) ved nordøstspissen av Jan Mayen. Lavaproduksjonen varte i over tre uker. Omtrent $500 \times 10^6 \text{ m}^3$ ($0,5 \text{ km}^3$) lava ble produsert. 100 km² landoverflate ble dekket av aske; dette relativt lave tallet skyldtes den overveiende vestlige vindretningen samt jevnlig fallvind fra Beerenberg. Over 4 km² nytt land ble dannet, utover til forhenværende havdyp på mellom 50 og 100 m (ett sted til 300 m!). Over halvparten av den nye landoverflaten ble imidlertid erodert bort av sjøen i løpet av få år.

Utbruddet i januar 1985:

Beskrevet bl.a. av T. Siggerud (1986) og Imsland (1986). Flankeutbrudd ved Kokssletta, nordsiden av Beerenberg. Aktiviteten ble innledet og ledsaget av en jordskjelvserie 5.–7. januar. Erupsjonen ble sannsynligvis oppdaget 6. januar fra stasjonen gjennom en lysning på himmelen, og bekreftet 7. januar av et linjefly som observerte lava og askefontener i opp til 3 km høyde. Erupsjonene kom ut av en spaltesone fra Sarskrateret på 200 m o.h. og nedover og ut i havet nord for Hohenlohekrateret. Utbruddet varte 1–2

dager, og det ble produsert minst $6 \times$ til $7 \times 10^6 \text{ m}^3$ lava (ca. 1% av 1970-utbruddet). Landvinningen var ubetydelig.

Gassutblåsninger og andre vulkanske fenomener

I tillegg til disse utbruddene finnes det rapporter om gassutblåsninger, ofte i forbindelse med jordskjelv, spesielt i tidsrom omkring vulkanutbrudd med lavaproduksjon:

- Eggøya vinteren 1935–36, flere hendelser (Siggerud 1972)
- Eggøya og Sentralkrateret i mars og juni 1971 (Siggerud 1972, Simkin et al. 1981)
- Sentralkrateret i oktober 1971 (Simkin et al. 1981)
- Utbruddstedet fra 1970 i januar 1973 (Simkin et al. 1981)
- Sentralkrateret i mars 1984 (McClelland et al. 1989)
- Sentralkrateret i april 1985 (McClelland et al. 1989)

På Sentralkrateret og på Eggøya er det fumaroler, dvs. permanent gassuttreden, hovedsakelig vanndamp. Temperaturen av dampen på Eggøya er rundt 60°C (i en måleperiode på 1970-tallet konstant 61–62°C, Siggerud 1972). Fra et område ved Sørbukta, Sør-Jan, rapporteres det om snøfrie flekker om vinteren, der jordvarmen er høy nok til å smelte snøen.

Vulkansk produktivitet

Den vulkanske produktiviteten av et område måles i antall vulkanske sentre pr. areal, antall erupsjoner pr. sentrum og tidsrom, og i produsert vulkansk bergartsvolum pr. areal og tidsrom.

Det finnes ingen data som tyder på økende eller minkende vulkansk aktivitet på Jan Mayen, verken sett i geologiske eller historiske tidsrom. Usikkerheten ved å bestemme de ovennevnte parametrene øker imidlertid med alderen. Produktivitetsberegninger er derfor gjort for den yngste formasjonen på Jan Mayen, Innlandsformasjonen, som betegner lavaer og pyroklastiske bergarter fra den postglasiale epoken. Disse kan gjenkjennes ved at det ikke er tegn på tilstedeværelse av tykk is under utbrudd og storkning. Dessuten er det et forholdsvis lite volum av disse unge lavaene som allerede er gått tapt ved erosjon. Lava som har rent ut i havet, eller aske som er avsatt på havbunnen, er ikke med i denne beregningen. Selv om begynnelsen av postglasial tid er noe usikker på Jan Mayen, kan beregningene baseres på ca. 10 000 år, dersom man er oppmerksom på usikkerheten.

Imsland (1978a) har gjennomført en slik statistisk beregning utfra antall erupsjonssentre og det bevarte bergartsvolumet fra

Inndalsformasjonen. Resultatene:

- Volum av Inndalsformasjonen: $5,35 \text{ km}^3$
- Antall vulkanske sentre: 100–150
- Antall erupsjoner i 10 000 årsperioden: 75
- Gjennomsnittsintervall mellom erupsjonene: 100–133 år
- Gjennomsnittsvolum produsert ved et utbrudd: $0,071 \text{ km}^3$

Dette viser at 1970-utbruddet ($0,5 \text{ km}^3$) må regnes som et stort utbrudd (700% av gjennomsnittsproduksjon), mens 1985-utbruddet ($0,006 \text{ km}^3$) var lite (ca. 10%). Ekstrapolert bakover i tiden sier denne beregningen at den oversjøiske del av Jan Mayen (198 km^2) er blitt til i løpet av 370 000 år, noe som stemmer tilfredsstillende med den eldste radiometriske dateringen på øya som er $490\,000 \pm 120\,000$ år (Fitch et al. 1965a).

Jan Mayen, sett som en av jordens ca. 490 aktive vulkaner, har en andel på 0,0076 % av hele jordens vulkanske produksjon (Imsland 1978a). Med andre ord, Jan Mayen produserer bare 3–4 % av en gjennomsnittlig vulkan, sett over lengre tidsrom.

Prognose

Når det gjelder hyppigheten av vulkanutbrudd, er vi muligens i en fase som ligger noe over gjennomsnittet, med 80 år mellom de større utbruddene fra 1732 til 1970, det lille utbruddet i 1985 ikke engang medregnet. Men differensen kan også skyldes usikkerheten i Imslands (1978a) beregning, fordi det muligens er blitt skjult flere spor etter eldre vulkanutbrudd gjennom senere aktivitet. Det er meget sannsynlig at aktiviteten fortsetter, og det er mulig at hyppigheten øker. Mest sannsynlig vil utbruddene skje gjennom deler av spaltesystemet rundt Beerenberg. Hovedtrekkene av spalter, som har vært aktive, kan sees på kartet ved at unge kratre ofte ligger på en tilnærmet rett linje. Det radiale spaltesystemet er kartlagt av Fitch (1964) (Figur 15). Det ser ut som om aktiviteten på Sør-Jan tilhører en litt eldre vulkansk episode, selv om det hadde vært uforsvarlig å utelukke en reaktivering av denne sonen.

Om Sentralkrateret i Beerenberg kommer til å ha flere lavautbrudd i framtiden, er det heller ikke mulig å spå. I senere tid ser det ut som tilførselrøret under Sentralkrateret fungerte som sikkerhetsventil, i det trykket i magmakammeret ble redusert ved gassutblåsninger, men at lavaen fant enklere veier ut gjennom spaltene ved foten av fjellet. Selve vulkansenteret ligger akkurat ved grensen av det seismisk aktive området langs Jan Mayenbruddsonen, og muligheten er gitt. Det er sannsynlig at et utbrudd fra Sentralkrateret vil være forholdsvis stort. Den initiale eksplo-

sjonen kan sprengte den faste vulkankorken ut, og dette kan medføre en katastrofe for livet på øya. Det er likevel mer sannsynlig at trykket slipper ut gjennom det opprettede spaltesystemet på vulkanflankene, før det kritiske trykket for en eksplosjon av Sentralkrateret oppnås, som tilfellet har vært de siste 250 år eller mer.

Framtidige erupsjoner vil mest sannsynlig fortsette å skje i form av flankeutbrudd rundt Beerenberg, mest i nord og nordøst. Men også den Ø-V rettede spaltesonen, som går gjennom Nordlaguna og Eskkrateret, ligger fremdeles i faresonen, og det kan aldri gis noen garanti for at ikke de gamle spaltene på Midt- og Sør-Jan kan våkne til ny aktivitet (Figur 15). Stasjonen vil først og fremst kunne bli utsatt for lavastrømmer, askenedfall og vulkanske bomber (lufttransporterte fjellbruddstykker). Slamstrømmer vil hovedsakelig opptre langs fjellsidene av Beerenberg og ikke nå stasjonen. Mindre, men likevel farlige slamstrømmer, kan også ventes i dalførene på Sør-Jan, hvis et lava- eller gassutbrudd skulle skje der, spesielt om vinteren. Trollaldalen, rett ved siden av stasjonen, er et utsatt sted hvor deler av bebyggelsen og veien til flyplassen og til Kvalrossbukta kan rammes, i mindre grad også Slettfjellia, hvor selve flyplassen kan bli rammet. Dette er en alvorlig trussel som det må tas hensyn til ved utforming av evakueringsplaner.

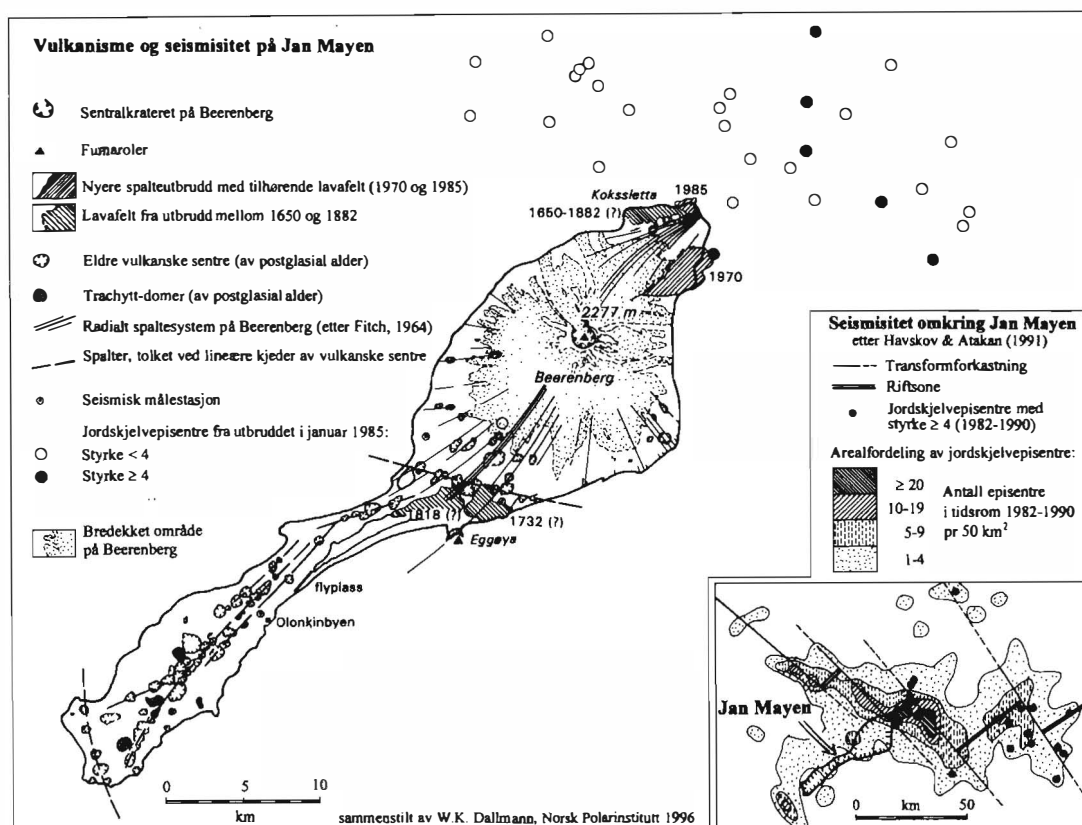
Jordskjelvaktivitet og overvåking

Jan Mayen er, gjennom sin beliggenhet ved en aktiv transformforkastning, meget utsatt for seismiske bevegelser (jordskjelv). En seismometrisk stasjon, som ble utplassert på øya i Trollaldalen i 1962 innenfor et seismologiprojekt av Jordskjelvstasjonen ved Universitetet i Bergen, ble uheldigvis fjernet noen måneder før vulkanutbruddet i 1970.

Det store vulkanutbruddet i september 1970 bevirket økende interesse for lokal seismisk overvåking. Høsten 1971 ble det installert et permanent system av tre seismometre av Forsvarets Tele- og Datatjeneste i samarbeid med Jordskjelvstasjonen som registrerer posisjon, dybde og type av jordskjelv i øyas nærmere omgivelse med relativ stor nøyaktighet (Austegard 1974, Navrestad & Sørnes 1974, Sylvester 1975, Sørnes & Navrestad 1977, Kijko & Sørnes 1980). Jordskjelvene som resulterer av magmabevegelser under vulkaner har fysiske egenskaper som er forskjellig for skjelv forårsaket av vanlige forkastningsbevegelser (Fjeldskaar 1986, Havskov & Atakan 1991).

Analyser av registrerte jordskjelv viser en tydelig økning av seismisk aktivitet like før og noen måneder etter utbruddet 20. september 1970 (Navrestad & Sørnes 1974): Av 56

Figur 15. Vulkanisme og seismisitet (jordskjelvaktivitet) på Jan Mayen. Kartet viser kjente lavautbrudd i historisk og nyere tid, aktive vulkanske sentre, vulkanske spalter og arealfordeling av jordskjelvipisentre i forhold til den aktive forkastnings- og riftsonen (det innfelte kartet). Jordskjelvipisentrene som står i sammenheng med utbruddet i 1985 ble registrert av seismometernettet på øya, og er tatt med på hovedkartet. Data er sammenstilt ved Norsk Polarinstitutt fra arbeider til Fitch (1964), Siggerud (1972, 1986), Sylvester (1975), Imsland (1978a) og Havskov & Atakan (1991).



registrerte jordskjelv med episentre innenfor et avgrenset området (5–10°V, 70–72°N) i tidsrommet 1955–1972 skjedde 19 etter august 1970. Fire kraftige jordskjelv (styrke ca. 4 til 5,1 ble registrert 18. og 19. september, altså før utbruddet ble observert.

Det er derfor stor sjanse for at større utbrudd kan varsles 1–2 dager på forhånd med det installerte overvåkingssystemet, og at eventuelle tiltak for evakuering av stasjonen kan treffes. Seismometrene avleses daglig, og en av stasjonens ingeniører har fått opplæring i grov tolkning av seismiske registreringer. Problemet er at jordskjelv som er typiske for vulkanske hendelser, ikke nødvendigvis fører til et utbrudd. Faren for unødvendig varsling er faktisk så stor at det er usikkert om det blir satt i gang forhåndstiltak om et alvorlig utbrudd skulle skje. På den annen side tror man at det mindre vulkanutbruddet i 1986 startet nesten samtidig med den første registrerte jordskjelvserien, faktisk uten seismisk forvarsel (Havskov & Atakan 1991).

Blokkbevegelser i jordskorpen på Jan Mayen har vippet, hevet eller senket jordoverflaten. Bevegelsene kan være en følge av tektoniske jordskjelv, men kan også tyde på magmabevegelser i undergrunnen. Nøyaktige observasjoner kan brukes til varsling av mulige vulkanutbrudd. Etter 1970-utbruddet helte antennemasten ved stasjonen med 0,17° fra loddrett (30 cm ved 100 m høyde), og saltvannsinntaket ved stasjonen ble løftet 75 cm over lavvannsstand. Et påfølgende overvåkingsprosjekt av slike bevegelser i 1973–74

viste helningsforandringer opp til 0,05° (Sylvester 1975). Det diskuteres for tiden om det skal settes opp permanente tiltmetere som skal avleses rutinemessig med hensyn til varsling av utbrudd (J.Havskov, muntl. medd., 1996).

Den seismiske aktiviteten er sterkt konsentrert om nordøstdelen av Beerenberg, hvor transformforkastningen passerer øya (Navrestad & Sørnes 1974, Sørnes & Fjeldskaar 1980, Fjeldskaar 1986, Atakan 1990, Havskov & Atakan 1991), og det er naturligvis der de siste vulkanutbruddene skjedde (Figur 15). Det har imidlertid også vært enkelte episentre av mindre skjelv under eller omkring Midt-Jan og Sør-Jan (Havskov & Atakan 1991).

Enkelte jordskjelv har forårsaket mindre eller større ødeleggelser ved stasjonen, spesielt jordskjelvet i 1936 med skade på bygninger, som resulterte i at de fleste av stasjonens besetning ønsket å reise hjem (Barr 1991). Styrker omkring 6 har blitt nådd ved flere anledninger de senere årene (28/10–1960, 23/3–1971, 8/9–1972, 16/4–1975, 13/1–1976, Havskov & Atakan 1991). Faren for jordskjelv av samme styrke er stadig gitt, og ved en ugunstig plassering av jordskjelvsenteret vil rystelsene kunne volde alvorlige skader på bygninger og dermed mennesker. Bygninger og andre konstruksjoner på øya bør derfor føres opp slik at de står imot sterke rystelser. Dette har ikke blitt gjort!

4.3.4 Vulkanformer og berggrunn

Bergartstyper

Berggrunnen på Jan Mayen er i sin helhet vulkansk og består av basaltlavastrømmer i vekslende med tefra. Lava er størknet bergartsmelte som har rent ut av en vulkan. Tefra, eller pyroklastisk materiale, er slengt ut av en vulkan og størknet mer eller mindre i luften.

Bergartene på Jan Mayen har mer eller mindre basaltisk sammensetning med variasjoner fra ankaramitt, via forskjellige olivin-basalter og tristanitt til trachytt. Disse navnene reflekterer en varierende sammensetning av mineraler som i hovedsak er olivin, plagioklas, pyroksen, biotitt, spinell, apatitt og forskjellige titanmineraler. Variasjonen skyldes at magmaen nede i magmakammeret har gjennomgått forskjellige differensiasjonsstadier før et vulkanutbrudd, og at magma fra forskjellige dyp når overflaten.

Det er skrevet et antall avhandlinger om disse bergartene samt den geokjemiske utviklingen av magmasystemet i dypet (se litteraturliste). Som et standardverk kan nevnes boken til Imsland (1984), men også nyere arbeider har gitt viktige bidrag (Thy et al. 1991).

Lava kan tre ut under subaeriske, subakvatiske eller subglasiale forhold. De av lavaene på Jan Mayen som er dannet på land er overveiende høyviskøs blokklava (aa) med en ujevn og klumpete overflatestruktur. Men også tyntflytende replava (pahoe-hoe) med glattere overflate og flytestrukturer forekommer. Under is og vann kjøles lavaen ned så raskt at mineralene ikke kan krystalliseres, og det oppstår bergartsglass. De resulterende bergartene kalles *hyaloklastitter* (herunder obsidian: meget rent glass), og disse forekommer på Jan Mayen spesielt i eldre formasjoner fra glasial tid. Lokalt, der ung lava har rent ut i havet, er det oppstått hyaloklastitt-skorper i fronten og på overflaten av lavstrømmene. Lavaen inneholder også xenolitter; dette er bergartsbruddstykker fra dypet som ble fraktet til overflaten under lavautbrudd uten å smelte opp. Xenolitter er viktig for utforskningen av den lavere jordskorpen og jordmantelen.

Tefra forekommer som vulkansk *aske* (meget små partikler), *lapilli* (noen mm store partikler) og *bomber* (større stein) som slenges glødende ut av vulkanen og som regner ned over terrenget. Askelagene fra de enkelte utbruddene varierer sterkt i tykkelse og kan nå flere meter. Konsolidert tefra heter *tuff*, en tynn, lagdelt bergart som bl.a. bygger opp kraterruinen Eggøya. *Slagg* oppstår når smelte slenges ut, treffer bakken i viskøs tilstand og sementerer seg under størkningen. Dette materialet bygger opp og stabiliserer mange

kraterrender. *Agglomerat* er en sammensveiset masse av forskjellige vulkanske bergartsbruddstykker og ligger som oftest inne i kratrene.

Alle de omtalte bergartene er porøse, noe som skyldes avgassing under størkningen. En spesielt porøs bergart er *pimpstein*, en mellomting mellom lava og tuff, som forutsetter meget gassrik magma som avsettes nærmest i glødende skyer. Pimpstein kan være så lett at den flyter på vannet pga. porøsiteten. Den forekommer i de eldre deler av lagrekken på Jan Mayen.

Beskrivelser og analyser av Jan Mayens bergarter finnes i et antall arbeider, f.eks. Carstens (1961, 1962, 1963), Fitch (1964, 1965), Roberts & Hawkins (1965), Hawkins & Roberts (1972), Weigand et al. (1972), og Imsland (1978a, 1978b, 1984).

Stratigrafi

Stratigrafi er læren om bergartenes aldersrekkefølge. Det å klassifisere bergartslag etter dannelsesalderen er en forutsetning for å kunne tolke den geologiske utviklingen av et område. På geologiske kart (Figur 16) er bergarter gjerne ordnet og sammenfattet etter alder, for å gi brukeren en forståelse av den geologiske utviklingen over tid, og fordi bergartene ofte varierer altfor mye innenfor små områder.

Flere forfattere har utviklet en detaljstratigrafi innenfor delområder på Jan Mayen (Fitch 1964, Roberts & Hawkins 1965, Carstens 1962). Imsland (1978a) brukte en grovere stratigrafisk inndeling for hele øya i 3 (4) berggrunnsformasjoner som er brukt på det vedlagte kartet (Figur 16):

«*Skjulte formasjoner*»: Dette navnet brukes for øyas undersjøiske sokkel som bare er kjent fra borhull og seismiske undersøkelser. Dette underlaget består av vulkanske bergarter under selve øya, men en overveiende andel sedimentbergarter er påvist sør for øya. Alder: eldre enn ca. 400 000 år.

Havhestbergformasjonen: Denne formasjonen er den eldste som går ut i overflaten. Den består hovedsakelig av hyaloklastisk lava og tuff med vulkanske bomber. Avsetningen skjedde under is eller vann. Tilstedeværelsen av en tillitt (konsolidert till, istransportert materiale) tyder på at i hvert fall noe av formasjonen ble avsatt under eller nær breis. Gode blotninger av formasjonen finnes ved Havhestberget og Valberget, og langs klip-pene på sydøstkysten av Sør-Jan. En spesiell lokalitet er Borga, hvor det ligger en 220 m tykk pimpsteinsbreksje av trachyttisk sammensetning. Alder: yngre pleistocen (istidsalder), ca. 400 000 år og yngre.

Nordvestkappformasjonen: I denne formasjonen ligger et ganske variert spektrum av lava-

og tuffbergarter. Mesteparten er sub-aerisk, men subakvatiske hyaloklastitter forekommer også. I denne perioden besto Jan Mayen av tallrike små vulkanøyer som etter hvert ble forbundet av lavastrømmene til én stor øy. Det er få spor etter subglasiale utbrudd. Alder: senpleistocen, opptil ca. 10 000 år.

Inndalsformasjonen: Dette er den yngste formasjonen som fortsatt dannes i dag, bestående av forskjellige lava- og tuffbergarter samt tefra. Inndalsformasjonens lavaer har utvidet øya en god del i postglasial tid, spesielt langs nordvestsiden av Sør-Jan og ved å bygge opp flyene nordøst og sydvest for Beerenberg. Alle unge vulkanbygninger tilhører denne formasjonen. Alder: etter at dagens havnivå var nådd, yngre enn ca. 10 000 år.

Vulkansk morfologi

Landskapstypene på Jan Mayen er naturligvis overveiende preget av vulkansk aktivitet og forvitring som er typisk for vulkanbergarter.

Beerenberg (2277 m) på Nord-Jan er en stratovulkan (veksling av lava- og tefraproduksjon), som har bygget seg opp på en eldre skjoldvulkan (hovedsakelig lavaproduksjon). Dette forklarer det tydelige bruddet i helningsvinkelen fra ca. 30° rundt Sentralkrateret til ca. 15° ved 1500 m o.h. Tallrike parasittkratre sitter på de nedre delene av flankene, bygget opp av tuff, slagg og tefra. Vulkanen har et radiaalt spaltesystem som bestemmer lokaliseringen av den vulkanske aktiviteten, der som Sentralkrateret ikke er aktivt. Hovedretningen av spaltene er SV-NØ, parallelt med det Midt-Atlantiske riftsystemet og Jan-Mayenryggen. De unge lavautbruddene skjedde fra kraterkjeder som har utviklet seg langs slike spalter. Meget få korte, åpne spalter er synlige, og de følger retningen til hovedspaltene (Imsland 1978a).

Vulkansentrene på Sør-Jan og Midt-Jan er også ordnet i kjeder langs spalter parallelt med hovedretningen. Den produktive sonen er relativt smal (1–3 km), med unntak av Kraterflya helt i sørvest, hvor det antagelig finnes en spalteretning på tvers (Figur 15). Også her finnes vulkansentre av forskjellig type, alt etter hva slags materiale som ble produsert. Kratre med mye lavaproduksjon er bygget opp av slagg og underordnet tefra, gjerne med en lav side, hvor lavaen rant ut. Tefrakjegler, med eller uten tydelig krater i midten, vitner om gasserupsjoner med bare tefraproduksjon.

En spesiell vulkanform er *trachytt-domene* på sydlige Sør-Jan. Den høyviskøse trachytt-magmaen er ikke rent ut som lava, men har størknet i tilførselsrøret som samtidig ble presset opp av magmatrykket nedenfra. Slike vulkaner har intet krater og ser ut som runde

kupler. Avgassing av magmaen kan da ha skjedd gjennom separate utblåsningsrør, muligens med tefraproduksjon, i samme spaltesystemet.

En typisk landskapsform er *basaltstrømmene* som vider seg vifteformet ut mot havet. Helningsvinkelen er vanligvis lav, men kan bli bratt der lavaen rant nedover skrenter (f.eks. i Slaggfallet) eller hopet seg opp rundt morfologiske hindringer. Mange flytestrukturer som renner, slaggrygger, lavatunneler osv. bestemmer overflaterelieffet.

Eggøya, som først ble en del av hovedøya i det 19. århundre gjennom lavautbrudd i Eskkrateret og påfølgende marin tilførsel av vulkansand (Basissletta), er et fint eksempel på en tefravulkan. Eggøya er lett tilgjengelig og har dessuten permanent fumarolaktivitet. Havet har erodert halve fjellet, og man kan se et snitt gjennom vulkanens indre.

4.3.5 Kvartærgeologi

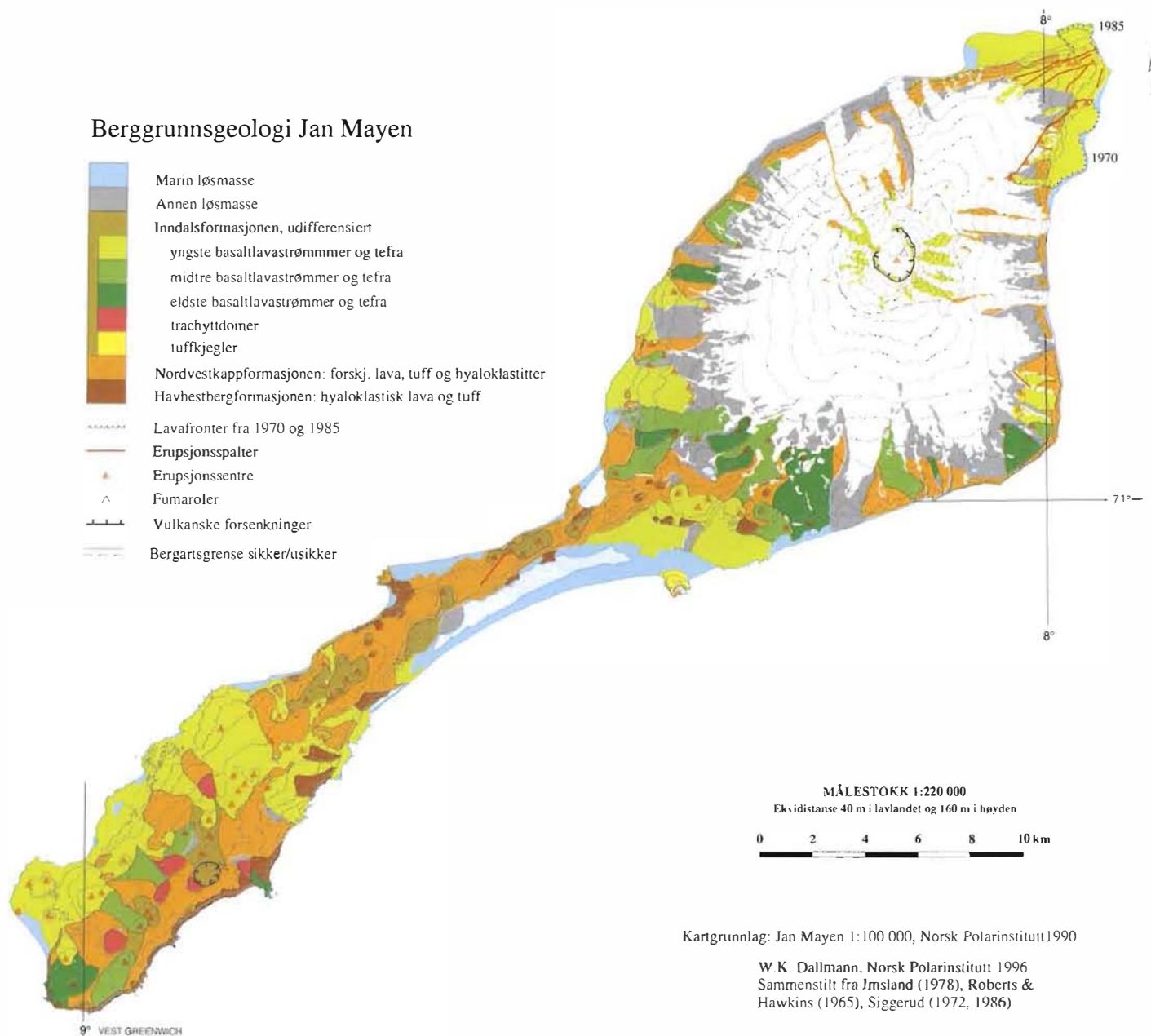
Glasiasjonshistorie

De eldste beskrivelsene av breene på Jan Mayen er fra Blaeu (1662) og Scoresby (1820). Først i 1860 ble breene på øst- og sørsiden av Beerenberg forholdsvis godt beskrevet (Vogt 1863). Senere publiserte Mohn (1878, 1882) flere beskrivelser. Den første vitenskapelige ekspedisjon til Jan Mayen ble holdt i 1882/83. Flere av breene ble kartlagt og det ble utført målinger av brebevegelsen (Boldva 1886). I 1937 ble Sørbreene kartlagt (Flint 1948) og i 1938 ble de fleste av brefrontenes posisjoner målt inn (Jennings 1939, 1948). Videre er breene studert av Kinsman & Sheard (1963), Sheard (1965) og Dibben (1965). Brevariasjoner i sen holocen tid (fra for 10 000 år siden til nåtid) er også beskrevet av Fitch et al. (1965), Lamb et al. (1962), Orheim (1976) og Anda et al. (1985).

Imsland (1978a) hevdet at Jan Mayen aldri har vært dekket av et større isdekke. Utfra øyas lille areal og mangelen på glasierale sedimenter og erosjonsspor mener han at øya kun har vært dekket av tynne lokale breer. Senere glasierogeologiske undersøkelser antyder derimot at øya har vært dekket av bre under flere faser av weichseltiden (120 000 til 10 000 år før nåtid) (Anda 1980, Anda et al. 1985).

Både på Nord-Jan og Sør-Jan finnes mektige tillitthorisonter som ligger forholdsvis lavt i øyas stratigrafi (Fitch et al. 1965). K/Ar isotopdateringer av over- og underliggende lavabergarter tyder på at tillittene er avsatt i tidlig- og/eller midt-weichsel (ca. 120 000 til 50 000 år siden) (Anda 1980). Fitch et al. (1965) beskrev bunnmoreneavsetninger og endemorener på Nord-Jan som ble korrelert til å være 2000–4000 år gamle. Disse morenene er senere antatt å være fra siste istid

Berggrunnsgeologi Jan Mayen



Kartgrunnlag: Jan Mayen 1:100 000, Norsk Polarinstitutt 1990

W.K. Dallmann, Norsk Polarinstitutt 1996
Sammenstilt fra Jmsland (1978), Roberts & Hawkins (1965), Siggerud (1972, 1986)

(Anda et al. 1985). Flere steder både på Sør-Jan og Nord-Jan finnes moreneavsetninger og isskuring som sannsynligvis er fra sen-weichsel (30 000 til 20 000 år siden) eller like etter. Utbredelsen tyder på at størstedelen av øya var dekket av bre i denne fasen (Anda 1980). Datering av vegetasjon i en sandur ved Ward-breen/Fotherby-breen antyder at området var isfritt for ca. 8000–8700 år siden. Hoveddeglasasjonen av Jan Mayen skjedde med andre ord trolig etter yngre dryas (11 000 til 10 000 år før nåtid) (Anda 1980).

Sikre holocene (etter siste istid) morener er kun lokalisert på Nord-Jan (Anda et al. 1985). De høyereliggende områdene på Sør-Jan synes å være gunstige for dannelsen av små lokale breer, men bregrensen har antagelig ligget over de høyeste toppene (760 m o.h.) gjennom hele holocen (Anda et al. 1985). Basert på korrelasjoner med islandske breer

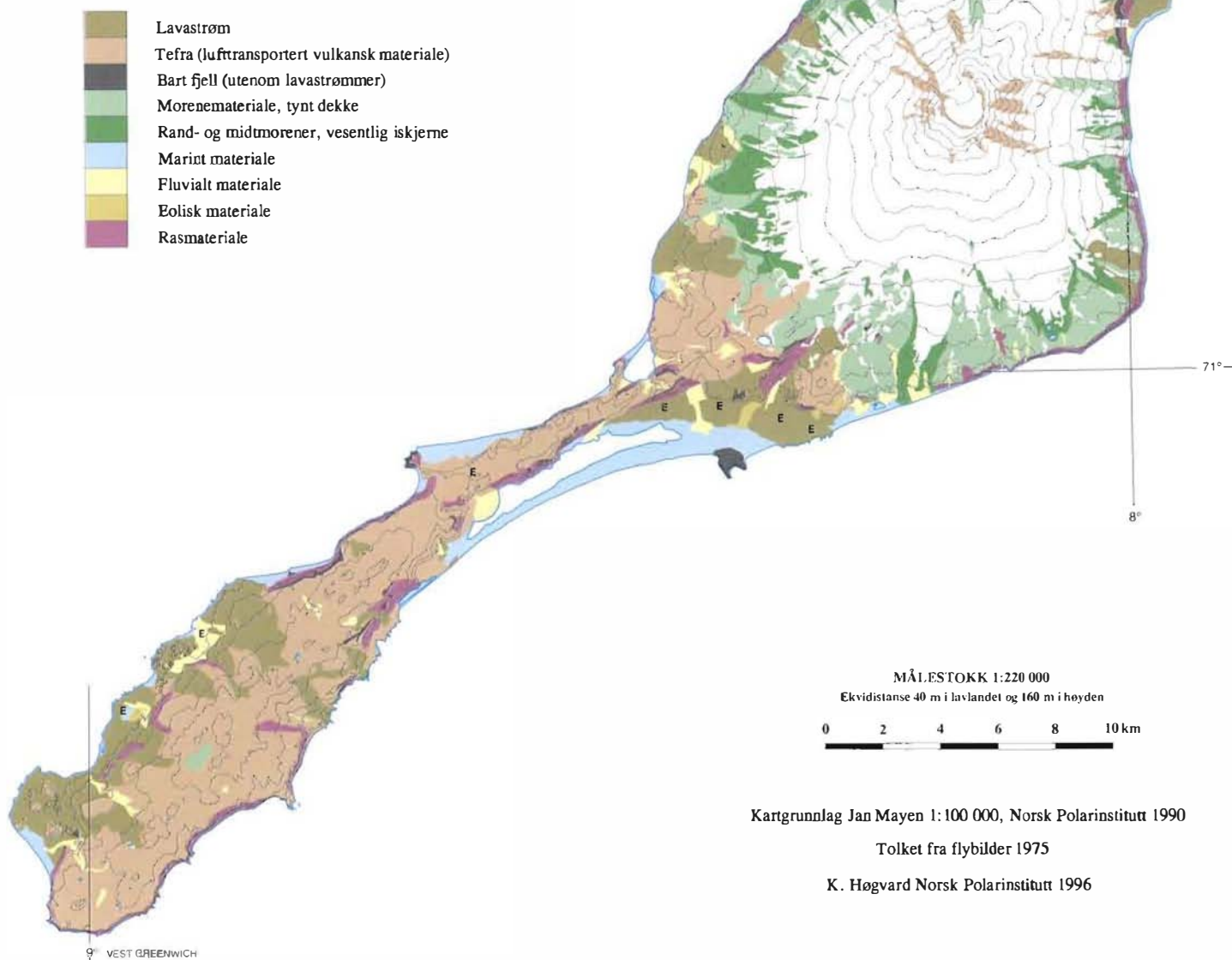
inntraff den første fasen av holocen bre-ekspansjon for omlag 2500 år siden på Jan Mayen (Anda 1980). I historisk tid synes breene å ha nådd et maksimum under den Lille Istid ca. år 1850. Klimaet i denne perioden var antagelig mer arktisk-kontinentalt enn i dag. Breframstøtene kan være forårsaket av redusert ablasjon (avsmeltning) pga. korte og kalde somre (Anda et al. 1985). Tilbaketrekning av breene startet rundt 1910 og nedsmeltingen akselererte etter 1930. I historisk tid nådde breene en minimumsposisjon rundt 1950, for så igjen å ha et framstøt rundt 1960–65. Dette siste breframstøtet synes også å være et resultat av redusert ablasjon og lavere sommertemperaturer (Anda et al. 1985).

Geomorfologi og løsmasser

Landskapet på Jan Mayen domineres av øyas

Figur 16. Berggrunnsgeologi Jan Mayen.

Kvartærgeologi Jan Mayen



Figur17. Kvartærgeologi Jan Mayen.

vulkanske opprinnelse. Spor etter istider er lite iøynefallende. Figur 17 viser et enkelt kvartærgeologisk kart over Jan Mayen basert på flybildestudier. Det kan ofte være vanskelig å bestemme opphavet av overflatematerialet entydig siden det er vanlig at ulike dannelsesprosesser virker sammen. Små og vanskelig avgrensbare forekomster er markert med bokstav på kartet. *Tefra* er brukt som et samlebegrep for løsmaterialavsetningene i de høyereliggende områder av Sør-Jan og Nord-Jan. Ved synfaring i felt vil disse avsetningene kunne nyanseres og deles inn i flere ulike løsmaterialtyper.

Tefra i form av vulkansk aske (<2 mm), lapilli (2–64mm) og spredte bomber (>64mm) er de dominerende løsmaterialavsetninger på øya. På Midt-Jan finnes tefra i mektige avsetninger. I områder hvor det vulkanske fin-

materialet ikke er beskyttet av vegetasjon finnes vindtransporterte mikrosanddyner. I sletteområdene ved Røysflya finnes enkelte større sanddyner og vindslipt stein er vanlig. Erosjonsrester av lavakjegler og pillarer hever seg opp av det vulkanske finmaterialet. Området beskrives ofte som et månelandskap pga. sitt spesielle, golde preg og sandstormer forekommer hyppig. På Sør-Jan er hovedsakelig vulkankratrene og de høyereliggende områdene dekket av tefra. Vegetasjon (mose) beskytter mot vindtransport av finmaterialet.

På grunn av høy permeabilitet i berggrunnen er ferskvann sjelden å finne etter snøsmeltingen. Vegetasjon og lite tilgang på vann hindrer utstrakt massebevegelse i kratersidene og fjellskråningene, men små og lite markerte *solifluksjonsvalker* er relativt vanlig. Det ble observert frost i bakken i begyn-



nelsen av august i et uttørket vann 482 m o.h. Permafrosttaliker er ikke rapportert observert på øya. *Frostjordsfenomener* som steinsirkler og striper finnes derimot flere steder på Sør-Jan. Strukturmarken danner mer eller mindre symmetriske former i overflaten. Mønstre som sirkler, striper, trinn og polygoner finnes særlig der det er et tynt og usammenhengende vegetasjonsdekke. *Fossile iskilepolygoner* i kratersiden av Richterkrateret (Figur 18) og *steinbreene* under Trollslottet og Storfjellet vitner om et tidligere periglasialt klima. Steinbreer er karakteristiske landformer. De fleste dannes i rasmateriale nedenfor bratte bergvegger hvor linser av is sementeres mellom det grovere materialet av stein og blokk. Isinnholdet fører til at materialet etterhvert begynner å sige nedover omtrent som en bre, selv om den årlige bevegelsen er vesentlig mindre enn i vanlige isbreer. Steinbreer kan også dannes ved at breis blir dekket av store mengder løsmateriale. I slike tilfeller vil det forekomme overgangsformer fra iskjerne-morener til steinbreer. Anda (1980) rapporterte om en rekke begravde breisrester ved foten av Beerenberg. Om disse formene vil kunne klassifiseres som steinbreer av glasial opprinnelse vil ikke kunne avgjøres uten nærmere feltbefaring. På Figur 17 er de avmerket som iskjernemorener.

Morenemateriale finnes hovedsakelig i brerandsonen foran dagens breer. Materialet er dårlig sortert og sammensatt av alle fraksjoner fra blokk til leire i ulike mengder. De subrecente moreneryggene danner markerte rygger i terrenget. I ryggene finnes

ofte en kerne av is, kalt iskjernemorener.

På det geomorfologiske kartet (Figur 17) er det avmerket hauger og rygger i mulig morenemateriale fra weichseltiden ved Inndalen på Sør-Jan. Lokalt er tolket fra flybilder og ryggene og haugene kan være dannet i lava (Anda et al. 1985).

Vekslende erosjon og sedimentasjon er de bestemmende faktorer for jordbunnsutviklingen på øya. Van der Knaap (1987) fant på grunnlag av pollendiagram fra en rekke kjerneprøver et sterkt varierende sedimentasjonsmiljø. Han fant det vanskelig å bestemme en jordbunnsstratigrafi for Jan Mayen.

Hevede strandlinjer er dårlig utviklet på øya. Postglasialt havnivå er målt til 10 m o.h. av Flint (1948). Marint materiale ble observert sommeren 1996 minimum 20 m o.h. på Slagfall-flya. Høyeste kjente havnivå, 170 m o.h., er kartlagt ut fra marine fossiler i topplaget av Havhestbergformasjonen i Borge (Imsland 1978a).

Fluvialt materiale (avsatt fra rennende vann), *rasmateriale* og *bart fjell* finnes i små forekomster over hele øya. Bart fjell er klassifisert som blotninger uten direkte tilknytning til en lavastrøm med bevart morfologi. *Lavastrømmene* følger gjerne daler og forsenkninger fra de høyereliggende områdene ned mot kysten (styrt av tyngdekraften). Flytestrukturer som renner, valker og oppskjøvne lavablokker ble dannet etterhvert som lavaen størknet. Overflaten av lavaen er ofte forvitret og dekket av vegetasjon og tefra (Figur 19).

Figur 18. Richterkrateret, et erupsjonssenter på Sør-Jan. Mulige fossile iskilepolygoner kan sees i kratersiden. Foto: 01.08.1996 Kirsti Høgvard.



Figur 19. Lavastrøm dekket av vegetasjon og tefra. Flytestrukturer som renner og valker ble dannet idet lavamassene størknet. Slaggfallet, 01.08.1996. Foto: Kirsti Høgvard.

Kystmorfologi

Prosesser som påvirker utviklingen av strandsonen er avhengig av en rekke faktorer. Havis, snødekke og frost i bakken store deler av året gjør forholdene spesielle i arktiske strøk. Jan Mayen ligger i en grensesone for hvor de arktiske prosessene dominerer utformingen av kysten. Ved Jan Mayen møtes kald arktisk luft fra nord og mild maritim luft fra sør. Ustabilt og stormfylt vær er dermed vanlig om høsten og vinteren.

Meteorologiske observasjoner siden 1922 viser at klimaet kan klassifiseres som polar marint med midlere årlig temperatur (1961–1990) på $-1,4^{\circ}\text{C}$ nær havnivå og en midlere (1961–1990) nedbørsmengde på 694 mm (DNMI 1992). De varme og kalde havstrømmene i Nordishavet påvirker dessuten både klimaet og havisens utbredelse i området. Jan Mayen ligger på grensen mellom den kalde Øst-Grønlandske strøm og den varme atlantiske strømmen om vinteren og våren, mens isen forsvinner nord og vest for øya om sommeren (Vinje 1976). Kysten rundt Jan Mayen utsettes for små tidevannsforskjeller (springflo/fjære ca. 140 cm) og relativt langsomme havstrømmer. Bølgeaktiviteten er likevel svært viktig for transport og akkumulasjon av sedimenter. Lokale stormer, spesielt om høsten, vil ofte kunne resultere i stor omarbeiding av løsmaterialstrendene.

Kysten rundt Jan Mayen domineres av høye og lave *bergskrenter* (Figur 20). Skrentenes morfologi bestemmes dels av prosesser

som frostforvitring, dels av den marine erosjonen og dels av bergartens sammensetning og struktur. Utviklingen av høye og bratte bergskrenter favoriseres av motstandsdyktige horisontalt lagdelte sedimentære bergarter og av grove vulkanske bergarter. Skrentene kan mange steder være delvis dekket av rasmateriale og det er vanlig med en strandbrem av sand og steinmateriale langs foten. Det er skilt mellom høy og lav bergskrent (Figur 22), hvor høy er over 10 m og lav er mellom 2 og 10 m o.h. Langs nordøstsiden av Jan Mayen finnes en rekke velutviklede *raskjegler* langs kysten. Raskjeglene består for det meste av grovkantete bergartsfragmenter, men kan også inneholde finmateriale. Bølgeaktivitet vil kunne forårsake basalerosjon av kjeglene. Aktive raskjegler vil imidlertid tilføres nytt materiale fra bergveggen i bakkant. *Løsmaterialskrenter* er kun avmerket noen få steder langs kysten på nordvestsiden. Skrentene er i det vesentlige dannet av bølgeerosjon i iskjernemorener.

Bergstrand er en småkupert flate i fast fjell. Bredden kan variere fra noen få meter til nærmere 20 m. Det finnes som regel løsmateriale (sand og stein) på bergstranden. Løsmaterialet vil i så fall fungere som slipemiddel i den videre utformingen av stranden. Blir bergstranden bred nok vil den beskytte eventuelle bergskrenter i bakkant mot videre bølgeerosjon. Bergstrand finnes i en rekke små partier langs kysten av Jan Mayen. I de tilfeller hvor bergstranden opptrer foran høye bergskrenter er de ikke avmerket på Figur 22.

Rauker er isolerte erosjonsrester av fast fjell



langs kysten. Brenningshull og nisjer i bergskrentene vil ofte være første stadium i utvikling av rauker. Slike begynnende former finnes en rekke steder (Figur 21).

Strandvoller er lave rygger av strandmateriale. Materialet er brakt på plass av bølger og havstrømmer. De finnes enten som aktive former i dagens strandsone eller som fossile rygger/voller dannet i tider med høyere havnivå. Strandvollene bygges gjerne opp under stormer. De dannes i bakkant av stranden utenfor rekkevidde av vanlig tidevann og normale bølger.

Kornstørrelsen i vollene varierer etter bølger regime og sammensetningen av kildebergartene. Langs Jan Mayen dominerer sand- og steinfraksjonene i strandmaterialet.

Den midtre delen av Jan Mayen er et smalt og forholdsvis flatt område med to store *laguner*. Sørlaguna tørker ut om sommeren mens Nordlaguna er ca. 40 m dyp. En lagune er en langstrakt grunn sjø som helt eller delvis er adskilt fra havet av en barriere (strandvoll eller sandodde). Dannelsen av laguner er avhengig av en rekke faktorer som bølger regime, havstrømmer som beveger materialet langs stranden, materialtilførsel og liten vann-dybde. Dannelsen av de to lagunene på Jan Mayen kan man tilskrive endrete havstrømmer langs land og sedimenttilførsel i tilknytning til vulkanutbrudd. Sørlaguna er trolig den yngste lagunen og ble sannsynligvis dannet ved at den tidligere havbukten mellom Eggøya og Pukkelryggen bl avsnørt og forbundet med land ved vulkanutbruddene mellom

1650 og 1882 (Figur 15) (Johansen 1993).

Der breene rundt Beerenberg går ut i sjøen er *brefrontene* markert med et eget symbol. Fra disse brekker det av isfjell som flyter ut i havet. Brefrontenes posisjon varierer såvel sesongmessig som årlig. På kartet er posisjonene kartlagt fra det topografiske kartgrunnlaget konstruert etter flybilder fra 1949, 1955 og 1975, og er ikke oppdatert til dagens situasjon. Tre hovedfaktorer påvirker midlere kornstørrelse på strandmaterialet: sedimentkilden, bølger regime og gradienten på stranden. *Sand og steinstrand* er den vanligst forekommende løsmaterialstrand rundt Jan Mayen. I tilknytning til lagunene finnes større strender, men også langs bergskrentene finnes ofte mindre lommestrender med sand, stein og blokkmateriale. Sand og steinstranden består hovedsakelig av kornfraksjoner fra sand (2 mm–0,063 mm) og steinmateriale (64 mm–256 mm). Rene sandstrender er sjeldne langs kysten av Jan Mayen. Det samme gjelder sand og steinstrand med enkeltblokker og rene blokkstrender.

4.3.6 Marin geologi

Petroleumsrelaterte undersøkelser og petroleumspotensiale på Jan Mayen-ryggen (Hovedkilder er Gunnarson et al. 1989 og 1993).

Jan Mayen danner den nordligste grensen for den langstrakte Jan Mayen-ryggen. Selve ryggen strekker seg over 300 km sydover fra Jan

Figur 20. Sand og steinstrand i forgrunnen. Høy bergskrent mot nord. Strandsteinen, Antarctic-berget. Foto: Kirsti Høgvard 31.07.1996.



Figur 21. Høy bergskrent med brenningshull. Røysflya, 03.08.1996. Foto; Kirsti Høgvard.

Mayen. En NØ-SV-gående forsenkning mellom 68°N og 69°N deler ryggen i en nordlig og en sydlig del. Den nordlige delen har en relativt flat topp, med ca. 1000 m vanndyp, og er den delen som oftest omtales som Jan Mayen-ryggen. Den sydlige delen er mer kompleks, med topper og forsenkninger, og blir gradvis dypere sydover.

Fordi Jan Mayen-ryggen kan betraktes som et mikrokontinent, opprinnelig en del av Grønlands kontinentalmargin, var det en viss Norsk-Islandsk aktivitet i løpet av 1980-årene for å evaluere eventuelle muligheter for hydrokarboner i området. Et regionalt seismisk linjenett på til sammen 5000 km, med en linjetetthet på 10–15 km, ble samlet inn i 1995, mens noe mer detaljerte undersøkelser ble foretatt i et lokalt område på den nordlige delen av ryggen i 1988.

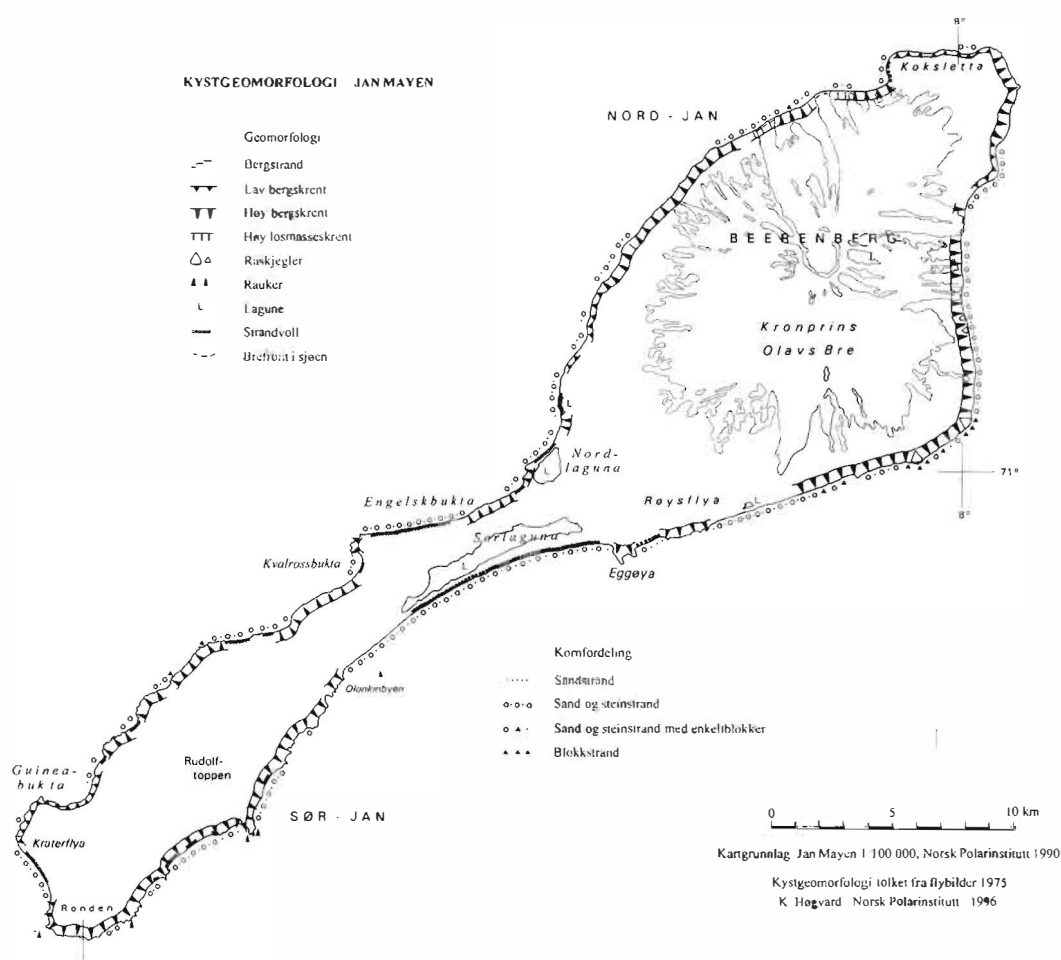
De regionale dataene fra 1985, samt analyser av gravimetrisk og magnetiske data har gitt et godt grunnlag for en generell kartlegging av berggrunnen på Jan Mayen-ryggen. I tillegg har det vært utført en rekke geofysiske undersøkelser av akademiske institusjoner (norske, tyske, franske, amerikanske, russiske, britiske), som ledd i generelle studier av den geologiske utviklingen i Norskehavet gjennom 1970- og 80-årene. Når det gjelder geologiske boringer, boret det internasjonale Deep Sea Drilling Project (DSDP) fire brønner på Jan Mayen-ryggen i 1974 (Talwani, Udintsev et al. 1976). Tre av disse ble boret på den nordlige delen av ryggen, og en på den

sydlige. Den dypeste, som lå på den sydlige delen av ryggen ble boret til et dyp på 350 meter under havbunnen. Sedimentene som ble prøvetatt i disse brønnene var alle av tertiær alder, avsatt under og etter oppsprekningen fra Grønland.

Grovt sett kan Jan Mayen-ryggens geologi deles i to hoveddeler. Den øvre delen består av vulkanske bergarter og sedimenter avsatt under og etter oppsplittingen fra Grønland, mens den nedre delen består av eldre lag, avsatt mens Jan Mayen-ryggen ennå var en del av Grønlands kontinentalmargin. Det er først og fremst denne dypere delen som har interesse i petroleumssammenheng. Uten dype boringer, er imidlertid detaljene om disse lagene ukjente. Tre mulige tolkninger av de seismiske dataene er at de dypere lagene hovedsakelig er vulkanske, at de er sedimenter av Kritt alder, eller at de er sedimenter av Jura og eldre alder, tilsvarende Jameson Land på Øst-Grønland, som er det området Jan Mayen-ryggen ble «skilt fra» ved oppsplittingen. Den siste muligheten holdes for mest sannsynlig.

Mulighetene for petroleumforekomster i Jan Mayen-ryggen holdes for små, men utelukkes ikke, hverken i grunnere tertiære lag, eller i de dypere lagene fra før oppsplittingen. Store usikkerheter knytter seg både til alder og sammensetning av de dypere geologiske lagene, modningsforholdene for eventuelle hydrokarboner, samt forekomster av både kildebergarter, reservoirbergarter og tette lag

Figur 22. Kystmorfologi Jan Mayen,



som kan danne «lokk» på eventuelle reservoarer. En del depresjoner i havbunnen kan tolkes som såkalte «pockmarks», som kan være dannet av gass som lekker ut fra havbunnen. Dette er vanlige strukturer på sokkelområdene, og er ikke nødvendigvis noen indikasjon på dypere hydrokarboner. Eventuell gass (oftest metan) kan være dannet ved nedbryting av organisk materiale i helt unge sedimenter, og dermed ikke ha noen petroleumsmessig interesse. Dersom gass er til stede i sedimentene, er trykk- og temperaturforholdene på Jan Mayen-ryggen slik at et 200–400 m tykt lag med gasshydrater kan dannes under havbunnen. Gasshydrater er islignende, krystalline sammensetninger av vann- og gassmolekyler. Lag av gasshydrater kan danne tette lag som kan virke som «lokk» på underliggende fri gass. De seismiske dataene på Jan Mayen-ryggen har indikasjoner på at gasshydrater er til stede, i hvert fall lokalt.

Et naturlig neste skritt i undersøkelsene av Jan Mayen-ryggen ville være dype borer, som er den eneste måten de geologiske usikkerhetene kan løses på. Gitt den lave muligheten for at kommersielt interessante hydrokarboner er til stede, forventes ingen stor petroleumrelatert aktivitet i området i nær framtid. Det store vanddypet og de relativt harde værforholdene bidrar også til dette.

Her kan det imidlertid innskytes at kompetansen innenfor operasjoner på dypt vann utvikles og økes nå raskt hos selskapene, i og med at mye av leteaktiviteten, særlig på midt-norsk kontinentalsokkel, foregår i vanddyp på rundt 1000 meter eller mer.

De yngste lags geologi

Sedimentasjonen i Norske- og Grønlandshavet, og dermed også i Jan Mayen området, har vært sterkt påvirket av de store klimasvingningene som har forekommet gjennom de siste 5–10 millioner år av jordhistorien. Særlig i løpet av de siste ca. 2,5 millioner år har de klimatiske forholdene på land- og kontinentalsokkelområdene rundt Norske- og Grønlandshavet svingt mellom istider og mellomistider. Et viktig signal som brukes i studiene av klimasvingningene, er innholdet av sand og grovere korn i det ellers finkornede bunnsedimentet i dyphavet. De grovere kornene er oftest tolket å være transportert ut med drivende isfjell eller sjøis, og mengden av slike korn sier derfor noe om graden av nedisinger på landområdene. Et annet viktig signal er forholdet mellom tunge (^{18}O) og lette (^{16}O) oksygenisotoper i kalkskall til smådyr som finnes som mikrofossiler i bunnsedimentene. Vann med det lette isotopet fordampes lettere enn vann med det tunge. Når mye

vann er lagret som is på land, vil derfor havvannet være anriket på det tunge isotopet. Dette gjenspeiles i kalkskallene til de marine organismene fra det aktuelle tidsrommet.

De første istransporterte sedimenter er nå påvist i Grønlandshavet så langt tilbake som for 15 millioner år siden. Imidlertid startet de store nedisningene på landområdene først med full tyngde for ca. 2,5 millioner år siden. Siden da har klimaet svingt mellom istider og mellomistider gjentatte ganger. Fram til for ca. 0,9 millioner år siden fulgte svingningene en 41 000 års syklus, mens 100 000 års svingninger har vært dominerende de siste 0,9 millioner år. Viktigste styringsmekanisme for disse svingningene er endringer i relativ innstråling av solenergi mellom de forskjellige delene av kloden, noe som styres av variasjoner i jordbanens form, helning og relativ bevegelse. I dyphavet vil klimasvingningene styre viktige miljøforhold som graden av sjøisdekke og posisjonen av havstrømmer. Dette påvirker igjen sedimentasjonen.

Havbunnssedimentene i Norskehavet består generelt av forskjellige kombinasjoner av leire og silt, med varierende innhold av sand og grus som er transportert til området med isfjell eller drivis. I tillegg er det et variabelt innhold av mikrofossiler, kalk og silikaskall fra marine planter og dyr. Undersøkte sedimentkjerner fra Jan Mayen-ryggen, samt boreriger på Islandsplatået sydvest for ryggen, bekrefter at slike siltige, leirige sedimenter er dominerende også i dette området (Pedersen et al. 1988; Myhre, Thiede, Firth et al. 1995). I tillegg er det et relativt høyt innhold av vulkansk materiale i sedimentene i dette området, som en følge av nærheten til Jan Mayen og til Island. Lag av vulkanske korn, såkalte askelag, kan ofte dateres og utgjør viktige horisonter som kan korreleres over store

områder i dyphavssedimentene. Økt dekke av sjøis under istidene, samt stor tilførsel av ferskvann under avsmeltingsperiodene har påvirket sedimentasjonen, og blant annet ført til perioder med lav biologisk produksjon, kalkfattige sedimenter og tilnærmet anoksiske forhold i bunnssedimentene (Henrich et al. 1989).

Vanlig avsetningshastighet for dyphavssedimenter i Norskehavet, er 1–5 cm pr. 1000 år. Dette varierer med bunntopografi og grad av strømpåvirkning. Lokalt kan det være betydelige forskjeller, noe som også kan forventes nær Jan Mayen. Her vil lokale strømmer og påvirkning fra øya spille inn og påvirke sedimentasjonsforholdene. Siden nyere undersøkelser viser at øya har vært dekket av isbre gjentatte ganger (se kap. 4.3.5), vil det trolig ha vært en økt tilførsel av glasialt eroderte sedimenter fra øya i disse periodene. Den største delen av slike sedimenter avsettes som regel innenfor en avstand av noen kilometer fra brefronten (i dette tilfellet kysten).

En nærmere evaluering av sedimentene og sedimentasjonsforholdene i området rundt øya vil kreve detaljert sedimentprøvetaking med dette som formål. Hovedtyngden av undersøkelser gjort i nærheten av Jan Mayen har generelle paleoklimatiske og paleoseanografiske siktemål, og lokale variasjoner fanges ikke opp i undersøkelsene. Det internasjonale prosjektet Ocean Drilling Program (ODP), som er en oppfølger av DSDP (se ovenfor), har gjennomført fire tokt i Norske- og Grønlandshavet i perioden 1984–1995 (Eldholm, Thiede, Taylor et al. 1987; Larsen, Saunders, Clift et al. 1994; Myhre, Thiede, Firth, et al. 1995; Jansen, Raymo, Blum et al. 1996). Disse undersøkelsene har vært grunnleggende i forståelsen av sedimentasjonen i Norskehavet gjennom tertiær- og kvartærtiden.

Litteratur:

- Anda, E., 1980: *En glasiologisk-glasiogeologisk undersøkelse på Jan Mayen*. Unpubl. Cand. real. Thesis, University of Bergen, 1–130.
- Anda, E., Orheim, O. & Mangerud, J. 1985: Late Holocene glacier variations and climate at Jan Mayen. *Polar Research* 3, 129–140.
- Anderson, J. 1746: *Nachrichten von Island, Grönland und der Strasse Davis*. Hamburg.
- Anon 1990: *Den Norske Los, Arctic Pilot*, Farvannsbeskrivelse Svalbard og Jan Mayen. Bind 7, 2. utgave. Norges Sjøkartverk / Norsk Polarinstitutt, 1990, 433 pp.
- Atakan, K. 1990: The Jan Mayen earthquake of December 13th, 1988: seismotectonic implications. *Seismological Observatory, University of Bergen, Seismo-series* 47, 1–57.
- Austegard, A. 1974: Some earthquakes near Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1972, 41–46.
- Barr, Susan 1991: *Jan Mayen, Norges utpost i vest. Øyas historie gjennom 1500 år. Med et bidrag av Louwrens Hacquebord*. Schibsted, Oslo. 264 pp.
- Blaeu, J. 1650: *Insulæ Ian-Majanæ, Descriptio*.
- Blaeu, J. 1662: *Insula quæ a Ioanne Mayen. Nomen Scripto*. In Atlas Major Vol. 1, 19–21, med kart. Amsterdam.
- Blindheim, J., Borovkov, V., Hansen, B., Malmberg, S.Aa., Turrel, W.R. & Østerhus, S. 1996: Recent upper layer cooling and freshening in the Norwegian Sea. *ICES C.M.* 996/C:7, 12 pp (Mimeo).
- Boldva, A.B. von 1886: *Österreichische Polar-expedition Jan Mayen 1882–83. Beobachtungsergebnisse*. 1. Wien.
- Carstens, H. 1961: Cristobalite-trachytes of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 121, 3–10.
- Carstens, H. 1962: Lavas of the southern part of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1961, 69–82.
- Carstens, H. 1963: Leucite- and sodalite-bearing trachybasalts of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1962, 185–186.
- Dibben, P.C. 1965: A heat-balanced study at Sørbreen, Jan Mayen. *Journal of Glaciology* 5, 793–803.
- Eldholm, O., Sundvor, E., Myhre, A.M. & Faleide, J.I. 1984: Cenozoic evolution of the continental margin off Norway and western Svalbard. In Spencer, A.M. et al. (eds.): *Petroleum Geology of the North European Margin*, Norwegian Petroleum Society. 3–19.
- Eldholm, O., Thiede, J., Taylor, E., et al., 1987: Proc. ODP Init. Repts., 104: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- Fitch, F.J. 1964: The development of the Beerenberg volcano, Jan Mayen. 1962. *Proceedings of the Geologists' Association* 75 (1964), 133–165.
- Fitch, F.J., Grasty, R.L. & Miller, J.A. 1965: Potassium-argon ages of rocks from Jan Mayen and an outline of its volcanic history. *Nature* 207, 1349–1351.
- Fjeldskaar, W. 1986: Jordskjelvserier ved Jan Mayen. *Naturen* 110 (2), 69–76.
- Flint, R. F. 1948: Glacial geology and geomorphology. The coast of Northeast Greenland. With hydrographic studies in the Greenland Sea. The Louise A. Boyde Arctic Expedition of 1937 and 1938. Pp. 91–210 in Boyd, L.A. (ed.): *American Geogr. Soc. Pub.* 30.
- Gammelsrød, T., Østerhus, S. & Godøy, Ø. 1992: Decadal variations of ocean climate in the Norwegian Sea observed at Ocean Station «Mike» (66°N, 2°E). *ICES Mar. Sci. Symp.* 195, 68–75.
- Gjelsvik, T. 1970: Volcano on Jan Mayen alive again. *Nature* 228 (5269), p. 352.
- Gjelsvik, T. 1971: Volcanic activity on Jan Mayen 1970. *Polar Record* 15 (97), 534–535.
- Gunnarson, K., Sand, M. & Gudlaugsson, S.T., 1989: Geology and hydrocarbon potential of the Jan Mayen Ridge. *Oljedirektoratet, Rapport OD-89-91*, 143pp, Confidential.
- Gunnarson, K., Sand, M., Nyland, B. & Gudlaugsson, S.T. 1993: A geological evaluation of the Jan Mayen Ridge. *55th EAEG and 5th EAPG Meeting, Stavanger* 7–11 June, 1993, Abstract.
- Havskov, J. & Atakan, K. 1991: Seismicity and volcanism of Jan Mayen Island. *Terra Nova* 3 (5), 517–526.
- Hawkins, T.R.W. & Roberts, B. 1972: The petrology of the volcanic and intrusive rocks of Nord-Jan, Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1970, 19–41.
- Henrich, R., Kassens, H., Vogelsang, E. & Thiede, J. 1989: Sedimentary facies of glacial – interglacial cycles in the Norwegian Sea during the last 350 ka. *Marine Geology*, 86 283–319.
- Hurdle, B.G. (Ed). 1986: *The Nordic Seas*. Springer-Verlag. 777pp.
- Imslund, P. 1978a: The geology of the volcanic island Jan Mayen, Arctic Ocean. *Nordic Volcanic Institute Research Report* 7813, 1–74.
- Imslund, P. 1978b: The petrology of the volcanic island Jan Mayen, Arctic Ocean. *Nordic Volcanic Institute Research Report* 8003, 1–501.
- Imslund, P. 1984: Petrology, mineralogy and evolution of the Jan Mayen magma system. *Visindafélag Íslendinga RIT* 43, 1–332.
- Imslund, P. 1986: The volcanic eruption on Jan Mayen, January 1985: Interaction between

- a volcanic island and a fracture zone. *Journal of Volcanological and Geothermal Research* 28, 45–53.
- Iversen, T. 1936. Sydøstgrønland – Jan Mayen, Fiskeriundersøkelser. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 5(1), 171 pp.
- Jansen, E., Raymo, M.E., Blum, P. et al. 1996: *Proc. ODP Init. Repts. 162*: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- Jennings, J.N. 1939: The glaciers of Jan Mayen. *Geographical Journal* 94, 128–131.
- Jennings, J.N. 1948: Glacier retreat in Jan Mayen. *Journal of Glaciology* 1, 167–181.
- Johansen, S. 1993: Jan Mayen - norsk vulkanøy med store forskningsmuligheter. *Naturen* 117 (3), 105–111.
- Kijko, A. & Sørnes, A. 1980: Locating ability of the tripartite seismic station on Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 172, 11–20.
- Kinsman, D.J.J. & Sheard, J.W. 1963: The glaciers of Jan Mayen. *Journal of Glaciology* 4, 439–448.
- Lamb, H.H., Probert-Jones, J.R. & Sheard, J.W. 1962: A new advance on the Jan Mayen glaciers and a remarkable increase of precipitation. *Journal of Glaciology* 4, 355–365.
- Larsen, H.C., Saunders, A.D., Clift, P.D., et al., 1994: *Proc. ODP Init. Repts. 152*: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- Malmberg, S. Aa. 1969. Hydrographic changes in the waters between Iceland and Jan Mayen in the last decade. *Jökull* 19, 30–43.
- Malmberg, S. Aa. & Kristmannsson, S.S. 1992: Hydrographic conditions in Icelandic Waters, 1980–1989. *ICES Mar. Sci. Symp.*, 195, 76–92.
- McClelland, L., Simkin, T., Summers, M., Nielsen, E. & Stein, T.C. (eds.) 1989: *Global volcanism 1975–1985*. Smithsonian Institute, Prentice Hall, New Jersey. 1–655.
- Mohn, H. 1878: Den norske Nordhavsexpeditions Reise til Jan Mayen. *Naturen* 2, 153–157.
- Mohn, H. 1882: Geografi og naturhistorie. *Den Norske Nordhavs-Expedition 1876–1878*, 3–29.
- Myhre, A.M., Thiede, J., Firth, J.V. et al. 1995: *Proc. ODP Init. Repts. 151*: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- Navrestad, T. & Sørnes, A. 1974: Seismicity around Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1972, 29–40.
- Orheim, O. 1976: Bremålinger på Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1974, 249–252.
- Pedersen, J., Stabell, B. & Bjørklund, K.R. 1988: Sediment cores from the Norway Basin and the Jan Mayen Ridge: Preliminary litho- and biostratigraphy. *Inst. Geol. Oslo, Intern Skr. ser. No. 53*.
- Roberts, B. & Hawkins, T.R.W. 1965: The geology of the area around Nordkapp, Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1963, 24–47.
- Scoresby, W. 1820: *An account of the Arctic regions*. 1. Edinburgh. 154–169.
- Sheard, J.W. 1965: Seasonal weather trends in relation to fluctuations of the Jan Mayen glaciers since 1920. *Journal of Glaciology* 5, 805–811.
- Siggerud, T. 1971: Vulkanutbruddet på Jan Mayen høsten 1970. *Naturen* 1971 (8–9), 451–473.
- Siggerud, T. 1972: The volcanic eruption of Jan Mayen 1970. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1970, 5–18.
- Siggerud, T. 1986: Jan Mayen stadig en aktiv vulkan: litt om utbruddet i 1985 og annen vulkanaktivitet. *Polarboken 1985–1986*, Oslo. 105–109.
- Simkin, T., Siebert, L., McClelland, L., Bridge, D., Newhall, C. & Latter, J.H. 1981: *Volcanoes of the world*. Smithsonian Institute, Hutchinson Ross, Stroudsburg, Pennsylvania. 1–232.
- Skogseid, J. & Eldholm, O. 1987: Early Cenozoic crust at the Norwegian continental margin and the conjugate Jan Mayen Ridge. *Journal of Geophysical Research* 92 (B11), 471–491.
- Stefansson, U. 1962. North Icelandic Waters. *Rit Fiskideildar*, Vol. III: 269 pp.
- Svensson, H. 1970: Vulkanutbrottet på Jan Mayen 1970 i satellitbilder. *Svensk Geografisk Årbok* 1970, årg. 46, Lund, 199–203.
- Sylvester, A.G. 1975: History and surveillance of volcanic activity on Jan Mayen Island. *Bulletin Volcanologique* 39 (2), 1–23.
- Sørnes, A. & Fjeldskaar, W. 1980: The local seismicity in the Jan Mayen area. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 172, 21–32.
- Sørnes, A. & Navrestad, T. 1977: Seismic survey of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1975, 37–52.
- Talwani, M., Udintsev, G. et al. 1976: *Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. 38, Washington (U.S.Gov. Printing Office), 1256pp.
- Thy, P., Lofgren, G.E. & Imsland, P. 1991: Melting relations and the evolution of the Jan Mayen magma system. *Journal of Petrology* 32 (2), 303–332.
- Van der Knaap, W. O. 1987: Five short pollen diagrams of soils from Jan Mayen, Norway: a testimony of a dynamic landscape. *Polar Research* 5, 193–206.
- Vinje, T. 1976: Sea ice conditions in the European sector of the marginal seas of Arctic, 1965–1975. *Norsk Polarinstitutt Årbok* 1975, 163–174.
- Vogt, C. 1863: *Nordfarth entlang der Norwegischen Küste, nach dem Nordkapp, den Inseln Jan Mayen und Island auf dem Schooner*

Joachim Hinrich unternommen während der Monate Mai bis Oktober 1861. Carol Zugel, Frankfurt am Main. 1–429.

Weigand, P.W., Brunfelt, A.O., Heier, K.S., Sundvoll, B. & Steinnes, E. 1972: Geochemistry of alkali olivine basalts from an eruption on Jan Mayen. *Nature, Physical Sciences* 235, 42–52.

5 Biota på Jan Mayen



Figur 23. Vegetasjonen på Jan Mayen er dominert av mose, i forgrunnen en torvmosetue, noe som er svært sjeldent forekommende på øya. Bildet er tatt på Pallen ved Sør-Laguna.

Foto: Mats G. Nettelbladt 01.08.1996.

5.1 Terrestriske økosystem

Jan Mayen er en relativt ung, arktisk øy av vulkansk opprinnelse. Det er barske forhold for alt liv på øya. I tillegg til at klimaet er karakterisert av temperaturer omkring 0°C året rundt, lavt skydekke med tåke og yr, og mye vind, er jordsmonnet tynt eller mangler med bart grunnfjell, og næringstilgangen for planter er liten. Til tross for dette blir plantedeckket, spesielt i nærheten av fuglefjellene, rikt og frodig på grunn av gjødslingen fra fuglene. Men også andre steder kan man finne overraskende rike nøkkelbiotoper, særlig langs bekkefar, gjerne tørrlagte. Store flater dekket av mose og lav kan gi et frodig og grønt inntrykk om sommeren.

Det finnes ingen plantespisende høyere dyrearter som rein og smågnagere her, bortsett fra en og annen besøkende fjellrype. Øya har ingen overvintrende fuglearter utenom

havhester. Fuglefaunaen sommerstid består hovedsakelig av fugler med tilknytning til havet, sannsynligvis på grunn av dårlig næringsgrunnlag på land for både plante- og insektspisende arter, og for våtmarksfugl knyttet til ferskvann og fjæresonen.

Av terrestriske pattedyr antas fjellrev å finnes på øya, men i svært lite antall.

5.1.1 Flora og vegetasjon

Innvandringshistorie

Det er ikke noe som tyder på at det har kunnet skje noen istidsovervintring av planter på Jan Mayen. Beerenberg er intet mulig nuntakrefugium. Vi må derfor anta at floraen har begynt å vandre inn etter den seneste istiden, Weichsel, dvs. etter 10 000 år før nåtid (se kap. 4.3.5 Kvartærgeologi). Der angis også den tidligste vegetasjonsdateringen til for ca. 8000–8700 år siden. I tiden etter dette har klimaet

på øya vekslet i stor grad. Man må derfor tenke seg at både flora og vegetasjon har gjenspeilet dette, slik at plantelivet har vært rikere i gunstigere perioder, mens karrige kår, både i form av kaldere klima og vulkanutbrudd, nødvendigvis har ført til fattigere flora og mer flekkvis høyfjellspreget vegetasjon.

Konklusjonen av dette blir at floraen på Jan Mayen må ha bygget seg opp i rykk og napp, noe som også Lid (1964:69) mener: «In the course of time plants may have immigrated now and again». Som spredningsmåter angir Lid transport med vind, drivtømmer og til og med drivis under henvisning til Hultén (1962). Frøtransport med havstrømmer kan heller ikke utelukkes selv om spireevnen i høy grad forsvinner etter lengre tid i havvann. Slik spredning er bare mulig for svært salttolerante strandplanter som østersurt (Figur 44) og strandarve.

Flora

Begrepet flora brukes her i klassisk forstand ved at også gruppene lav og sopp innbefattes, selv om de etter moderne systematisk oppfatning ikke lenger betraktes som planter. Fullstendige artslistene for nedenstående artsgrupper finnes i Kap. 10.1–10.4.

Karplanter

Karplantefloraen på Jan Mayen har vært studert siden 1817 (Scoresby-ekspedisjonen). Etter dette var det ikke mindre enn 20 botaniske ekspedisjoner fram til og med 1957, se utførlig oversikt hos Lid (1964).

De aller fleste karplantetaksa på Jan Mayen hører til det arktisk-alpine floraelementet med en utbredelse som dekker Grønland, Island, Nord-Skandinavia og Svalbard. Omtrent to tredjedeler har et sirkumpolart mønster, mens en tredjedel bare er amfiatlantisk, dvs. de finnes på begge sider av Atlanteren. Et unntak er polarskjørbuksurt som ikke når Skandinavia. Et motsatt unntak er bogefrytle som ellers forekommer på Island, Bjørnøya og i Skandinavia.

Andelen av karplanter i vegetasjonen på Jan Mayen varierer betraktelig over øya.

Tabell 1. Sammenligning av antall arter av ulike karplanter på Jan Mayen og Bjørnøya

Antall arter	Jan Mayen	Bjørnøya
Ville arter	66–67	55
Naturaliserte arter	1?	4
Tilfeldig innførte arter	6	4
Totalt artsantall	73	63

Andelen reduseres med høyden og høydegrensen for karplanter angis til 500–600 m o.h. hos Lid (1941).

Øyas karplanteflora må sies å være artsfattig, arealet tatt i betraktning. Artsantallet er allikevel større enn på den noe mindre Bjørnøya, som imidlertid ligger en god del lenger nord (74°31'N). Som vi ser av Tabell 1, er kulturpåvirkningen på floraen på Jan Mayen større enn på Bjørnøya ved at enkelte arter er blitt naturalisert (Engelskjøn 1986). Spørsmålsteget for Jan Mayen gjelder engsyre, som muligens kan stå igjen etter innføring.

Som vi ser av artslisten for karplanter (Kap. 10.1) er artene angitt med frekvenser. Disse fordeler seg med antall taksa for hver frekvensgruppe som vist i Tabell 2.

Tabell 2. Antall arter karplanter innenfor hver frekvensgruppe.

Forekomst	Ant. arter
Tilfeldig	6
Sjelden	17
Flere steder	14
Nokså vanlig	16
Vanlig	10
Svært vanlig	10
Totalt artsantall	73

Flere arter har en svært lokal utbredelse på Jan Mayen. Av de totalt 67 ville karplanter som er funnet der, er det ifølge Lid (1964) og Lid & Lid (1994) 17 arter som er sjeldne (funnet på fire eller færre lokaliteter, Tabell 3). To av disse artene er funnet på lokaliteter som er nokså spredt rundt på øya. Sju arter er bare funnet på to eller én lokalitet. Det faktum at så mange som 25% av artene er sjeldne, tilsier dels at det er svært sannsynlig at det fortsatt finnes uoppdagete planter, dels at enkelte av disse sikkert har en noe større utbredelse.

Undersøkelsene i 1996 kunne slå fast at enkelte taksa i dag har større utbredelse enn de tidligere angivelsene. Dette gjelder særlig løvetannartene totalt (*Taraxacum* spp.). Såkalte småarter av løvetann var før gjenstand for nitid arbeid av spesialister, men beherskes i dag av de færreste botanikere. Beleggene fra 1996 er bare foreløpig bestemt, men det virker temmelig klart at ihvertfall *Taraxacum recedens* forekommer vesentlig hyppigere enn de sju forekomstene som er kartfestet hos Lid (1964), f.eks. på Krosspynt-sletta og i Krosspyntallet. Et lignende forhold gjelder sannsynligvis også *Taraxacum brachyrhynchum*. Denne arten har hittil bare

vært kjent fra sin typelokalitet i nærheten av Kjøllesdalskrateret, men synes nå å forekomme flere steder sørover mot Libergsletta.

Løvetennene (*Taraxacum* spp.) er den floristisk mest interessante artsgruppen på Jan Mayen. Lid (1964) angir fem arter for øya, alle tilhørende *Spectabilia*-gruppen. Et takson er ikke helt bestemt pga. utilstrekkelig materiale og kalles inntil videre bare fjell-løvetann (*Taraxacum croceum*), men er sannsynligvis endemisk. En art er ellers bare kjent fra Island: *Taraxacum acromaurum*. De resterende tre artene er de eneste eksklusive Jan Mayen-endemismene blant karplantene: *Taraxacum recedens*, *Taraxacum brachyrhynchum* og *Taraxacum torvum*.

Hverken ved dagbesøket 4.8.95 eller under registreringsuka 30.7–6.8.96 ble det observert noen åpenbart innførte planter – «ugras». Det eneste sikre unntaket er en kvadratmeter sådd plen ved inngangen til stasjonen i Olonkinbyen. Her vokser det også en hel del planter langs veggene, men det er utelukkende ville planter av tildels uvanlig størrelse, f.eks. fjellsyre, polarskjørbuksurt og snøarve. Russell & Wellington (1940) angir en lignende effekt fra Wilczedalen der basen til den østerrikske overvintringsekspedisjonen 1882–83 var plassert.

Engsyre ble funnet i en ca. 3 m² stor bestand under fuglefjellet Søyla ved Sørлагуна. Her finner vi et av de aller frodigste stedene på Jan Mayen. Tett engvegetasjon med stort innslag av gras: fjellformen av rødsvingel (*Festuca rubra* ssp. *arctica*), geitsvingel, blårepp og seterrapp. Engsyre ble oppdaget og samlet 4.8.1983 av H. Grønnevik til monteringen på stasjonen. Belegg ble også sendt til Bota-

nisk Museum i Oslo, og arten ble derfor angitt for øya hos Lid & Lid (1994). Arten ble imidlertid angitt som «tilfeldig», noe som ikke er korrekt da den ihvertfall nå er godt etablert under Søyla. Den vokser tilsynelatende helt naturlig, men det kan ikke helt utelukkes at den fra først av er innført. Stedet har nemlig lenge vært kjent som ekstra frodig og ligger like ved «veien» til Gamle Metten. Frodigheten refereres både av Russell & Wellington (1940) og Wilson (1948) uten at man har merket seg den lett gjenkjennelige engsyra. Like ved engsyrebestanden står noen tørre, døde pinner av einer, som er blitt plantet der.

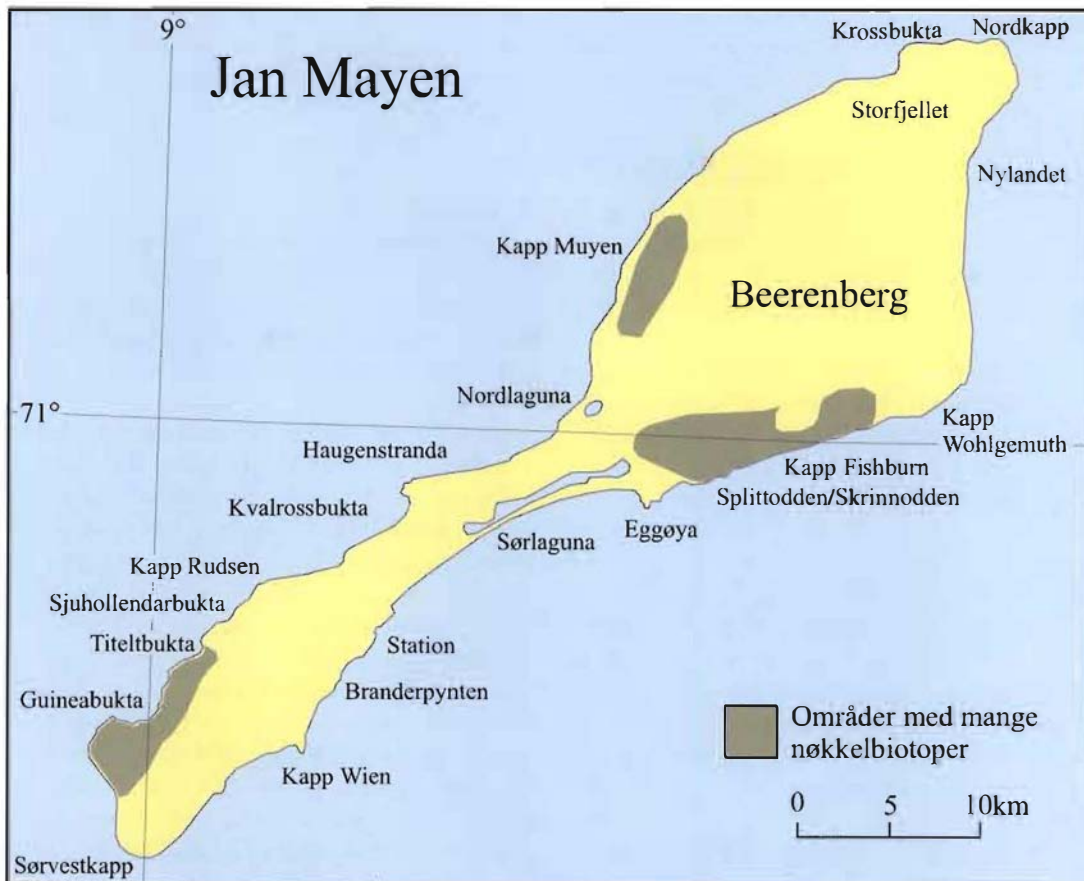
Særlig på sørsiden av Nord-Jan finnes flere nøkkelbiotoper med noen av de mest sjeldne artene på Jan Mayen (Figur 24). Her kan nevnes Grønberget med fjellarve, flekkmure og løvetannarten *Taraxacum torvum*, Havhestberget med en hybrid mellom snø- og berggrublom (*Draba nivalis* x *norvegica*), Fishburndalen med polarkarse og aksfrytle, Håpdalen med moselyng, kildemarikåpe og flekkmure. Den klassiske plantelokaliteten ved Kjøllesdalskrateret på nordsida ble ikke gjenfunnet i 1996. Her er tidligere notert flekkmure, fjellveronika, dverggråurt og løvetannarten *Taraxacum brachyrhynchum*.

I 1996 viste imidlertid fjellkrekling ihvertfall å ha seks godt skilte, men små forekomster i området rundt Krosspyntsletta, mens Lid (1964) bare angir én enkelt. Fjellveronika ble funnet i nordenden av Libergsletta i samme område, mens den tidligere er funnet to steder noe lenger nord.

De to eneste forekomstene av Lusegras er på Sør-Jan mellom Sjuhollenderbukta og Guineabukta.

Tabell 3. Sjeldne karplanter på Jan Mayen. Arter funnet på fire eller færre lokaliteter basert på Lid (1964) og Lid & Lid (1994). Nomenklaturen følger Lid & Lid (1994).

Latinske navn	Norske navn	Antall lokaliteter
<i>Alchemilla glomerulans</i>	Fjellmarikåpe	1
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	Fjelljamne	1
<i>Draba nivalis</i> x <i>norvegica</i>	Snø- x berggrublom	1
<i>Cardamine pratensis</i> ssp. <i>polemonioides</i>	Engkarse	3
<i>Cassiope hypnoides</i>	Moselyng	1
<i>Cerastium alpinum</i>	Fjellarve	3
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	Dvergmjølke	2
<i>Euphrasia frigida</i>	Fjelløyentrøst	1
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Greppleng	1
<i>Luzula spicata</i>	Aksfrytle	2
<i>Huperzia selago</i> ssp. <i>arctica</i>	Lusegras	2
<i>Potentilla crantzii</i>	Flekkmure	4
<i>Ranunculus hyperboreus</i> ssp. <i>arnellii</i>	Setersoleie	3
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	1
<i>Taraxacum brachyrhynchum</i>		2
<i>Taraxacum croceum</i>	Fjell-løvetann	1
<i>Taraxacum torvum</i>		3



Figur 24. Tre viktige områder som rommer nøkkelbiotoper for noen av de mest sjeldne terrestriske karplantene på Jan Mayen (basert på Lid 1964).

Snøfrytle er i den floristiske litteraturen ikke angitt som funnet på Jan Mayen. Et eksemplar merket med artens navn fantes imidlertid i monteringen på stasjonen, men er nå fjernet derfra for bestemmelse. Denne er ennå ikke utført. Dessuten angir Virtanen (1997) at arten inngår i samtlige undersøkte plantesamfunn. Virtanen innrømmer (pers. medd.) at den angitte frekvensen nok er for høy og mener at det er bogefrytle som er mest vanlig, mens vardefrytle særlig finnes på større høyder. Imidlertid så han bredbladete frytler i snøleier som han i felt og uten tvil bestemte til snøfrytle, som han kjenner fra Svalbard. Men da han mangler belegg vil han ikke rapportere arten som ny fra øya. Pr. i dag må arten derfor anses som så usikker for Jan Mayen at den får stå med spørsmålstegn i artslisten.

Moser

Mosefloraen på Jan Mayen ble først studert av G. Beer og F. Fischer som deltok i den østerrikske overvintringsekspedisjonen 1882–83. En oversikt over senere bryologiske innsamlinger på øya finnes hos Lid (1941). I 1972 utførte A. A. Frisvoll et 25 dagers bryologisk feltarbeid på Jan Mayen. Frisvoll (1983) aksepterer forekomsten av 179 mosearter på øya, hvorav 42 levermoser og 137 bladmoser, se Kap. 10.2. Hos Frisvoll et al. (1995) angis én moseart som i Norge forekommer bare på Jan Mayen, øykurlemose (*Didymodon mamillosus*). Store deler av Jan Mayen domineres helt

av mosedekke, først og fremst av heigråmose (Figur 23). Generelt dominerer moser og lav de aller fleste plantesamfunn på øya.

Vi har foreløpig ingen oversikt over mosenes fordeling i plantegeografiske grupper eller hvor mange mosearter som er endemiske. Tre arter ble tidligere beskrevet som endemisk for øya: *Grimmia jan-mayense*, *Bryum jan-mayense* og *B. subnitidulum*. De to førstnevnte er nå ført til *Arctoa anderssonii* og *Bryum salinum*, mens den siste er forkastet p.g.a. dårlig materiale.

Lav

Lavfloraen på Jan Mayen har vært studert siden den Norske Nordhavs-Expedisjon 1876–78, da det ble samlet noen få lav. En oversikt over senere lichenologiske innsamlinger på øya finnes hos Lynge (1939).

Som i Skandinavia dominerer lavararter ofte åpne berg på Jan Mayen. Særlig skal her nevnes de nærmest loddrette bergveggene under fugle fjellene som har tett og interessant lavvegetasjon. På grunn av utilgjengeligheten er de ennå ikke godt nok undersøkt. Lav inngår generelt i de aller fleste plantesamfunn på øya, men får på flatmark gjerne ikke den dominans som mosene. Lav og moser fortsetter over 500–600 m o.h. der karplantene gir tapt og er funnet ihvertfall til 1800 m o.h. (Lid 1941).

Totalt er det fram til og med 1938 funnet 143 lavararter på øya, se Kap. 10.3. Vi har fore-

løpig ingen oversikt over fordeling i plante-geografiske grupper eller hvor mange lavarter som er endemiske, men sju arter er beskrevet som nye for øya: *Lecidea dilabens*, *Pertusaria lavicola*, *Lecanora johannae*, *Lecanora cinereoides*, *Lecanora cratericola*, *Buellia beerenbergiana* og *Caloplaca verruculifera* (Lyng 1939). Sistnevnte art ble av Lyng (1939) beskrevet som mulig endemisk for Jan Mayen, men er senere også funnet på Svalbard (Elvebakk & Hertel 1997).

Den gjenstår mye i utforskningen av Jan Mayens lavflora. Med unntak av Lyngs besøk på noen timer 19.7.1929 er øya ikke besøkt av lavspesialister, og alle andre innsamlinger er derfor gjort som «bijobber».

Sopp

Soppfloraen på Jan Mayen har vært studert siden G. Beer og F. Fischer deltok i den østerrikske overvintringsekspedisjonen 1882–83. En oversikt over senere mykologiske innsamlinger på øya finnes hos Hagen (1950). Her bør spesielt nevnes de omfattende innsamlingene av mikrosopp utført av J. Lind i 1934 (Lind 1934).

Totalt er det fram til og med 1934 funnet 63 sopparter på øya. Av disse må to forkastes p.g.a. av senere forskning, mens en er tilkommet, se avsnittet under. Foreløpig gjenstår derfor 62 arter, se Kap. 10.4. Det finnes foreløpig ingen oversikt over fordeling i geografiske grupper, men ingen sopparter synes å være endemiske.

På materiale hjembragt av «The 1962 University College, London University, Expedition to Jan Mayen Island» beskrev Hood & Dickinson (1969) en tidligere ukjent parasittsopp (*Discomycet*) på jøkularve. Arten fikk navnet *Pseudo-peziza saginae*, og ble på øya samlet i Kvalrossbukta.

Vår kjennskap til soppfloraen på Jan Mayen er fortsatt svært mangelfull og bare grunnlagt på tilfeldige innsamlinger. For en erfaren mykolog vil en grundig registrering av sopp på denne ekstremt isolerte øya være en interessant oppgave og vel verd innsatsen (Hagen 1950).

Kiselalger

Tilfeldigvis finnes det en opplysning om kiselalger (diatomeer) i jord på Jan Mayen. Slike undersøkelser blir sjelden gjort, men Wilson (1948) konstaterer at noen steder var tettheten av kiselalger på over 140 000 individ / gram jord. Dette var da den største målte tetthett i hele verden! Dessverre er ingen artslistene kjent.

Bakterier

Wilson (1948) målte også bakterietettheten i bakken. Her var det store variasjoner, fra 3300

individ / gram jord i «ørken» til 1 214 000 under Søyla. Et sted var det dannet tett grasvegetasjon ved kunstig gjødsling av fattig moseteppes. Her ble bakteriekonsentrasjonen målt til 13 920 000 individ / gram jord.

Vegetasjon

Et tidlig forsøk på regioninndeling av Arktis ut fra vegetasjonsmessige kriterier ble utført av Polunin (1951), men da dette er en nokså grov inndeling, velger vi å se nærmere på et nyere arbeid med en mer spesifisert inndeling.

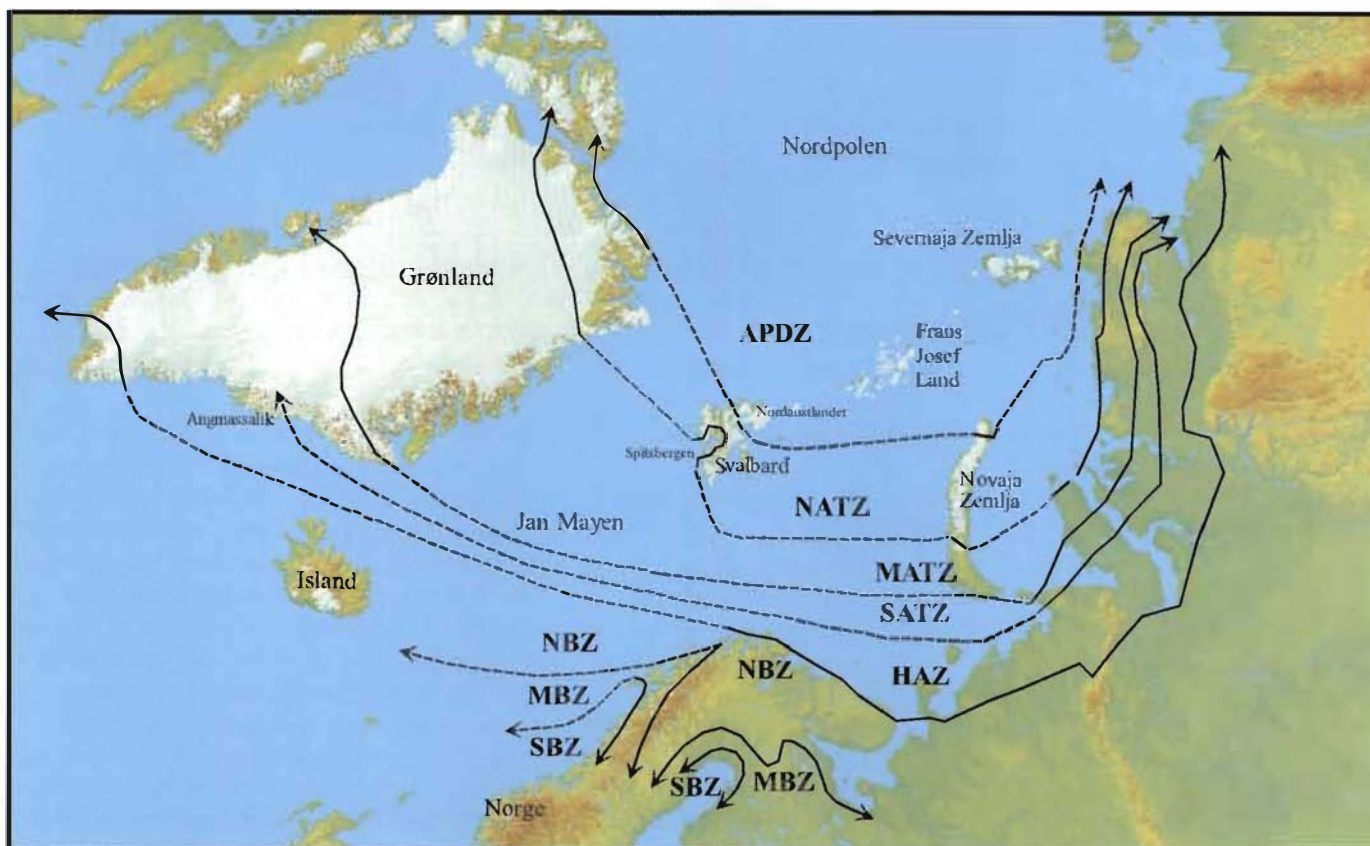
Sett i europeisk arktisk sammenheng hører vegetasjonen på Jan Mayen ifølge Elvebakk (1985) til mellomarktisk tundrasone (Figur 25). Øya blir dermed liggende helt på sørgrensa til samme sone hvis nordligste utpost omfatter de gunstigste delene av Svalbard. Sonen omfatter ellers store deler av Nord-Grønland. Men fordi man ikke har inngående undersøkelser av vegetasjonen på Jan Mayen kunne øya kanskje like gjerne høre til nærmeste sone sørover, sørarktisk tundrasone, noe som også Lid & Lid (1994) foreslår. De gunstigste delene av Jan Mayen, der det vokser vierkratt, trefingerurt og fjellkrekling, hører sannsynligvis til sørarktisk tundrasone (Elvebakk & Spjelkavik 1995, Elvebakk pers. medd.).

Allerede i 1930 utførte Lid 209 analyser som ble publisert i 36 tabeller (Lid 1964). Disse har imidlertid ikke et sammenlignende formål, men er som Lid selv skriver, synedrieanalyser av interessante enkeltarters habitater.

Fem engelske artikler: Russell (1940), Russell & Wellington (1940), Wilson (1948), Wilson (1951) og Wilson (1952) omhandler alle vegetasjonspregete emner fra Jan Mayen. Blant disse gir bare Russell & Wellington (1940) en mer oversiktlig beskrivelse av vegetasjonens variasjon på øya, mens de andre tar for seg mer spesialiserte fenomener som det vil føre for langt å omtale her. Russell & Wellington (1940) gjør følgende inndeling av vegetasjonen på Jan Mayen.

- 1 Lavafelt
- 2 Eksponerte åssider: tørrmosesamfunn
- 3 Eksponerte åssider: våtmosesamfunn
- 4 Fuktige skråninger på erodert basalt
- 5 Åpent klippeterreng
- 6 Vulkansk ørken
- 7 Sandstrand

Alle typene blir beskrevet, og det gis både geografiske eksempler og oppramsinger av karakteristiske arter. I tillegg omtales femten «spesialbiotoper». Elleve skyldes spesielle fysiske naturforhold, men de resterende fire er forårsaket av biotiske faktorer. Av særlig interesse i dag er type 21 revehuler, hvorav



den største ble funnet ved Håpbukta: Sitat (i oversettelse): «Her under nedfalte basaltblokker var det et uvanlig stort antall revehuler. Mye bein og skitt lå på bakken og det var en sterk og karakteristisk lukt. Jorda var vesentlig mørkere enn i omgivelsene og inneholdt mye organisk materiale. Det var en frodig vegetasjon av en type som ikke var funnet andre steder på øya. En marikåpeart dominerte og vokste bare akkurat her».

I 1991 ble det gjort vegetasjonsanalyser langs et transekt på Jan Mayen, i sørvest-skråninga av Beerenberg (Virtanen et al. 1997). Undersøkelsen kan sammenlignes med de tidligere nevnte mer spesialiserte vegetasjonsartiklene. Artikkelen gjør en interessant sammenligning mellom vegetasjonen på Jan Mayen, Bjørnøya og Spitsbergen.

I mangel på vegetasjonsanalyser tatt i den hensikt å utarbeide en overgripende klassifisering av vegetasjonstypene på øya er det heller ikke i dag mulig å kvantifisere utbredelsen av dem i form av kart.

5.1.2 Terrestriske evertebrater

Faunaen av landlevende insekter og andre småkryp på Jan Mayen er ikke godt kjent. Materialet har ofte vært innsamlet av folk som ikke var spesialister, og det er tilfeldig hva som har kommet med. Et markant unntak er ekspedisjonen fra Oxford University i 1947 som mangedoblet antall kjente arter fra øya. Her var A. MacFadyen (1954) deltager, og

hans arbeid om midd og spretthaler er en av de grunnleggende studier av arktisk jordbunnsfauna. Også andre gruppers data fra dette materialet ble bearbeidet, og Allgén (1953) publiserte ikke mindre enn 39 arter av jordlevende rundormer (nematoder). En rekke nye arter for vitenskapen ble beskrevet, for det meste midd, og Jan Mayen har status som typelokalitet for disse.

De siste 50 årene har det ikke vært foretatt systematiske innsamlinger av insekter og annen jordbunnsfauna på Jan Mayen som har resultert i publiserte arbeider, bortsett fra en dansk ekspedisjon i 1972 (Haarløv 1977, Fjellberg 1984). Artsoversikten (Kap. 10.5) er basert på publiserte arbeider.

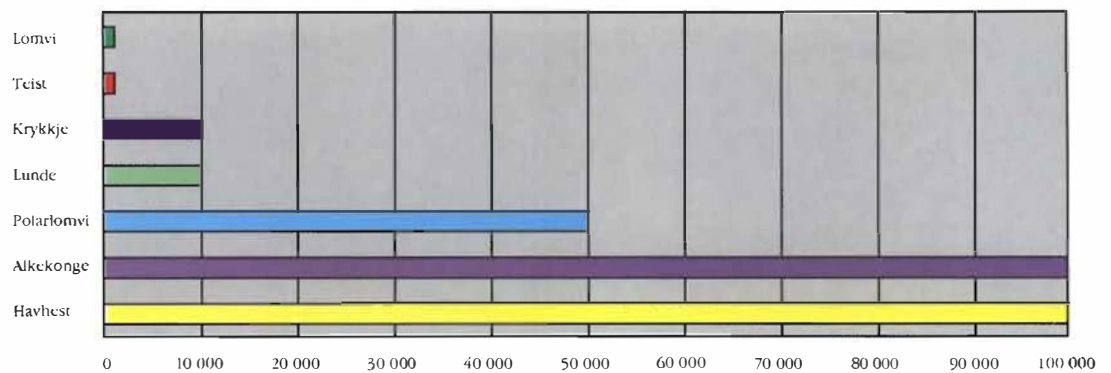
Et karakteristisk trekk ved evertebratfaunaen på ishavssøyene er dominansen av ikke-flyvende, jordlevende former (midd, collemboler). Utvalget av flyvende insekter (tovinger, årevinger, biller, sommerfugler, m.m.) er ytterst sparsomt sammenlignet med fastlandet.

5.1.3 Fugler

Dette kapittelet er i hovedtrekk basert på Franecker et al. (in press) og arbeider av Bird & Bird (1935), Bird (1944), Musters (1930), Schaanning (1930) og Seligman & Willcox (1940), og er en omfattende oppsummering av dagens kunnskap om fuglefaunaen på Jan Mayen. Fordi store deler av Jan Mayen er vanskelig tilgjengelig både til fots og med båt,

Figur 25. Vegetasjonszoner i arktiske og boreale områder. Jan Mayen ligger på grensen mellom sørarktisk og mellomarktisk tundrasone. APDZ=arktisk polarørkensone, NATZ=nordlig arktisk tundra sone, MATZ= mellomarktisk tundra sone, SATZ= sørarktisk tundra sone, HAZ=hemiarktisk sone, NBZ=nordboreal sone, MBZ=mellomboreal sone og SBZ=sørboreal sone. (Etter Elvebakk 1985).

Figur 26. Antall hekkende par av de mest tallrike artene på Jan Mayen. Antallet refererer til maksimalt estimert antall.



er de fleste fugleobservasjonene fra Midt- og Sør-Jan.

Mens fjellrypa er en vanlig overvintrende art på andre arktiske øyer både lenger nord og lenger sør, er den ikke til stede på Jan Mayen med unntak av enkelte besøkende individer som blir observert år om annet. Det finnes ingen overvintrende fugler her, men havhesten, som er den mest tallrike arten på øya, påtreffes året rundt. Det er registrert 98 fuglearter på Jan Mayen, men bare 27 av dem hekker eller er antatt å hekke regelmessig på øya (Kap. 10.6). Fuglefaunaen består hovedsakelig av sjøfugl.

Jan Mayen har om sommeren en rekke sjøfuglkolonier der man bl.a. finner havhest, krykkje og alkefugl (Figur 26). Av disse er havhest den mest tallrike med rundt 500 000 individer (200 000 hekkende, 300 000 ikke hekkende) (Figur 27). Havhesten på Jan Mayen tilhører underarten *Fulmarus glacialis auduboni*, som også er den vanlige underarten på Island og De britiske øyer. Andre tallrike kolonihekkere er polarlomvi med en anslått bestand på rundt 50 000 hekkende par, alkekonge med 10 000–100 000 par, krykkje med rundt 9000 par og lunde med 1000–10 000 par. Bestandsestimatet for polarlomvi er beregnet etter estimat av hvor mange individer som til enhver tid oppholder seg i kolonien. I polarlomvikolonier er det alltid en del ikke-hekkende individer til stede. Dessuten er den ene parten i hekkende par ofte fraværende. Teist (100–1000 par), lomvi (mindre enn 1000 par) og alke (mindre enn 100 par) er mindre tallrike kolonihekkere. Lomvi er bare blitt observert hekkende i Splittodden/Skrinnodden kolonien. Det er sannsynlig at lomvien på Jan Mayen tilhører underarten *Uria aalge hyperborea*, og rundt 30% av lomviene er av den genetiske varianten «ringvi». Alke er også observert hekkende kun i kolonien ved Splittodden/Skrinnodden, mens teist hekker spredt rundt kysten av Jan Mayen i små grupper på bare noen få par.

Andre sjøfuglarter som hekker regelmessig på Jan Mayen er polarmåke, svartbak, tyvjo, storjo og rødnebbterne. Polarmåke er blant de vanligste hekkende måkeartene på

Jan Mayen. Den hekker i mange kystområder, ofte i nærheten av sjøfuglkolonier der den henter mat. Flokker av ikke-hekkende individer og ungfugl er som regel til stede på strendene i hekkesesongen. Jan Mayen antas å ha noen få hundre hekkende polarmåkepar. Polarmåkens slektning svartbaken er en mer sjelden hekkeart, og det er estimert at rundt ti par hekker på øya. Tyvjo og storjo hekker regelmessig, med henholdsvis ca. 20 og 10 par. Storjo antas å øke i antall, tilsvarende på andre steder i Nordvest-Atlanteren inkludert Svalbard. Et lite antall hekkende rødnebbterne ble observert på øya i 1938, mens den tidligere kun var registrert som gjestende art. I 1983 ble antall hekkende rødnebbterne estimert til mellom 500 og 1000 par. Rødnebbterna er trolig den eneste arten som synes å ha nytt godt av at fjellreven, på grunn av intens jakt, forsvant fra Jan Mayen rundt 1965–70 (se Kap. 3.4, s. 17). Både sildemåke og gråmåke er vanlige på Jan Mayen, og sees gjerne sammen i flokker. Det er antatt at de allerede hekker på øya eller kommer til å gjøre det i nær framtid. De fleste sildemåkene er av underarten *Larus fuscus intermedius*.

Svært få insektetende fuglearter hekker på øya, noe som kan skyldes at også insektfaunaen er meget begrenset. Av disse fuglene er heipiplerke, steinskvett og snøspurv de mest tallrike, og hekker regelmessig på øya i små antall (10–100 par). Linerle hekker mer tilfeldig på Jan Mayen, og da bare i gunstige områder nær Olonkinbyen.

Det er heller ikke mange arter av ender eller andre arter knyttet til ferskvann eller fjæresonen som hekker på øya. Både fjæreplytt og ærfugl som ofte er meget tallrike i andre arktiske øysamfunn, hekker i lite antall (10–100 par). Fjæreplytt ble første gang registrert hekkende i 1983 på de sørvestlige deler av øya. Ærfuglens hekkestatus er noe usikker. Det er bare blitt rapportert om hekking tre ganger (i 1945, 1973 og 1995), mens det i 1980-årene ikke ble sett tegn til hekking noen steder på Jan Mayen. Av andre arter er det anslått at mellom ett og ti par islom hekker regelmessig her. Også sandlo og myrsnipe opptrer regelmessig, særlig i forbindelse med

vår- og høsttrekket tidlig i juni og sent i august. Begge arter er funnet hekkende på øya, men det er sannsynlig at de bare hekker tilfeldig der i år med gunstige forhold.

Terrestriske pattedyr

Av terrestriske pattedyr finner man kun en og annen fjellrev. I sesongen 1906–07 ble det fanget 200–300 fjellrev (se Kap. 3.4 Overvintringsfangst). Det antas at det på denne tiden var en bestand på rundt 400 fjellrev på Jan Mayen, noe som tilsvarer en tetthet på en fjellrev pr km². Til sammenligning er tettheten av fjellrev i gode områder på Svalbard 1–1,5 pr 10 km² (P. Prestrud, muntl. medd., 1996). De fleste revene på Jan Mayen i begynnelsen av dette århundret var blårev, og fordi blårevpels var godt betalt, ble det drevet en intens revejakt på Jan Mayen.

Dessverre har den intensive fangsten utryddet revebestanden på øya. I løpet av 1970- og 80-årene ble ingen eller svært få rev og revespor observert. Idag antas det å ikke være noen fast revebestand på Jan Mayen, og man regner med at de individene som iblant påtreffes kun er streifyr. Fra slutten av 80-tallet har man imidlertid sett flere rev og revespor i nærheten av stasjonen. Så sent som våren 1996 ble det sett spor etter rev ulike steder på øya, men de kan ha vært fra samme individ. Det ble også funnet en død fjellrev høsten 1995 på stranda nedenfor Olonkin-byen.

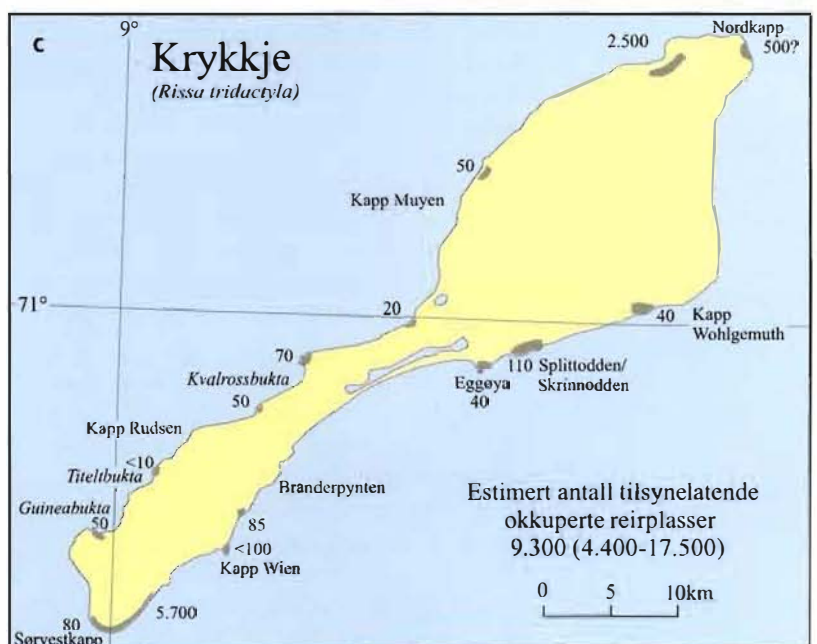
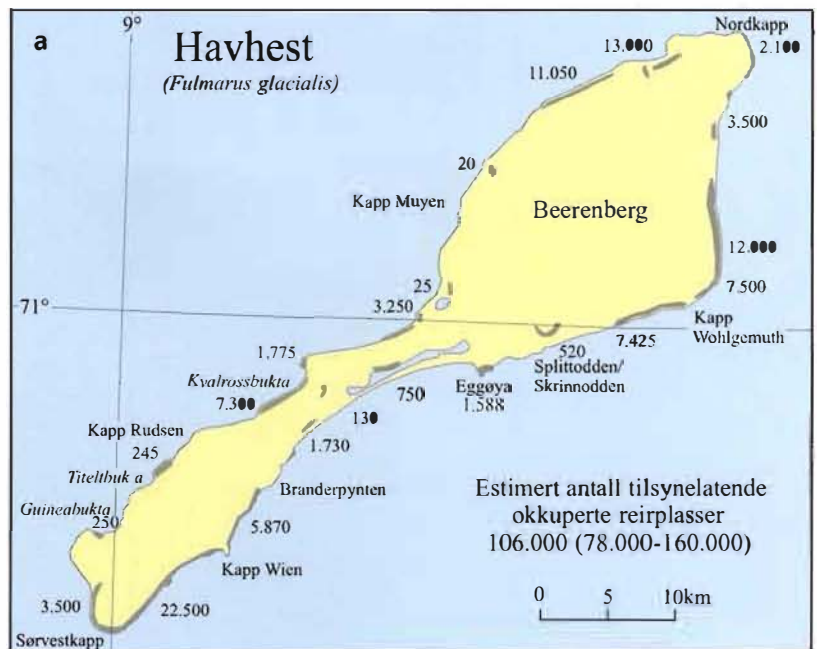
5.2 Ferskvanns økosystem

Det finnes flere innsjøer på Jan Mayen. De to største er Nordlaguna og Sørlaguna (se kart foran i rapporten). Med unntak av Nordlaguna er innsjøene så grunne at de tørker ut fra år til annet (Skreslet & Andersen 1968). I perioder med snøsmelting eller kraftig regnvær dannes det elver og bekker flere steder, men disse forsvinner stort sett i tørre perioder. Unntaket er breelvene på Beerenberg som fører vann hele den «varme» årstiden (noen sannsynligvis hele året). Fordi Nordlaguna er den eneste av innsjøene som er undersøkt, vil resten av dette kapittelet omhandle denne innsjøen.

5.2.1 Nordlaguna

Nordlaguna er ca. 1,5 km lang og 1 km bred og ligger på vestkysten omtrent midt på øya. Innsjøen mangler utløp mot havet og er omgitt av relativt bratte fjellsider, unntatt mot sjøsiden der en ca. 5 m høy og 150–200 m bred sandbarriere, Bommen, skiller den fra havet utenfor (Figur 28).

Nordlaguna har to innløpselver som mun-





Figur 28. Utsikt sørover fra brinken ved Gamle Metten mot Nordlaguna (til venstre) og sandbarrieren, Bommen, mellom laguna og havet. Legg merke til drivtømmeret på Bommen og de store ansamlingene av måker langs stranda. Foto: Lars Sæter.

ner ut på østsiden. Disse fører bare vann i perioder med snøsmelting. Strandsonen består av sand, grus og stein av ulik størrelse. Store mengder drivtømmer finnes på flate områder, bl.a. på Bommen, mellom innsjøen og havet (Figur 28). Bunnen under 1–2 meters dyp består av sand dekket av et tynt lag av detritus (dødt organisk materiale) og spredte forekomster av sunket drivtømmer (Skreslet 1969).

I 1929 og 1965 ble største dyp målt til henholdsvis 41,1 m (Statens Havnevesen 1930) og 38,5 m (Skreslet 1969). Under dykking i 1965 ble det observert at sand dekket detrituslaget i den nordlige delen av det flate sentrale området av innsjøen. Sanden hadde nylig sedimentert og det ble antatt at den hadde lagt seg på isen under vinterstormene og sunket til bunns da isen smeltet. Sedimentering av vindtransportert sand og materiale tilført med innløpselvane i forbindelse med flom er årsaken til at Nordlaguna gradvis blir grunnere.

Målinger i 1963 og 1965 viste at innsjøen var oligohalin (salinitet < 5 promille), det vil si svakt brakk (Skreslet 1969). I forbindelse med prøvefisket i august 1996, utført av Fylkesmannen i Nordland, ble det målt en salinitet på 3 promille i overflateskiktet. I stormvær er det observert at havvann slår over sandbarrieren (Richter 1946). På samme måte føres drivtømmer ut i innsjøen. Sjøsalt

tilføres dessuten ved at mikroskopiske saltvannsdråper faller direkte ned på innsjøen eller på omgivelsene for deretter å bli vasket ut i innsjøen.

Ferskvannsfaunaen i Nordlaguna drar nytte av det rike fuglelivet på Jan Mayen. Fugleekskremitter står for en stor del av tilførselen av plantenæringsstoffer. De nyttiggjøres av encellede planter som danner næringsgrunnlag for de små dyrene som utgjør faunaen i lagunen. Tidligere undersøkelser tyder på at Nordlaguna er forholdsvis rik på plantenæringsstoffer og produksjon av planteplankton (Skreslet & Foged 1970). Sammenlignet med innsjøer i andre deler av Arktis, f.eks. på Øst-Grønland, er imidlertid floraen og faunaen i Nordlaguna nokså artsfattig.

Håvtrekk viser at planteplanktonsamfunnet (nettplankton) i Nordlaguna består av encellede diatomeer (kiselalger) med *Diatoma elongatum* som den nærmest totalt dominerende arten (Skreslet & Foged 1970). Ved bruk av håv registreres imidlertid ikke mindre planktonarter, såkalt nannoplankton, som kan utgjøre en meget vesentlig del av planteplanktonsamfunnet i en innsjø. Det er grunn til å tro at samfunnet av nannoplankton i likhet med nettplankton, er fattig på arter.

Av fastsittende vannlevende planter (fyto-bentos) er det registrert kun to arter, en blågrønnalge, *Tolypothrix* sp., og en art blomster-

mose (*Schistidium apocarpum* coll., mest sannsynlig *frigidum* eller *papillosum* som ellers er funnet på øya). Den sistnevnte gruppen er også observert landlevende på Jan Mayen, men er i artslisten delt i flere arter.

Dyreplanktonsamfunnet er svært fattig med bare en registrert art, hjuldyret *Kellicottia longispina*. Bunnfaunaen må også karakteriseres som fattig, med Turbellaria (flimmermark), Gastrotricha (små uledede ormer), Oligochaeta (fåbørstemark), Nematoda (rundmark), Cladocera (vannlopper), Tardigrada (bjørnedyr) og Chironomidae (fjærmygg) som registrerte grupper (Skreslet & Foged 1970).

Røye er eneste fiskeart i Nordlaguna. Jan Mayens isolerte beliggenhet indikerer at røyebestanden i Nordlaguna opprinnelig må stamme fra sjørøye som har vandret inn fra havet. De første forfedrene til dagens røyebestand dukket trolig opp i Nordlaguna for mindre enn 7000 år siden (Skreslet 1973 b). Sandbarrieren ble sannsynligvis dannet i forbindelse med landhevinger for 1500–4000 år siden. Dannelsen førte til at røya i laguna ble isolert fra havet og utviklet seg til en rent stasjonær bestand.

Røyebestanden i Nordlaguna er tidligere undersøkt av Bird (1935), Skreslet (1973 a) og Fylkesmannen i Nordland som gjennomførte en natts prøvefiske 31. juli–1. august 1996. I tillegg foretok folk fra stasjonen et enkelt prøvefiske i 1995 for å samle inn et prøvemateriale av røye til analyse av miljøgifter, bl. a. PCB (polyklorete bifenyler, se kap. 6.4.4 Dagens PCB-nivå i faunaen på Jan Mayen). De undersøkelser som er gjort viser at røyebestanden er relativt tallrik og domineres av

et stort antall små og sentvoksende individer, men med en og annen velnært kannibal (Figur 29). Den norske garnisonen som hadde tilhold på Jan Mayen under den andre verdenskrig, fanget flere røyer på opptil 7 kg (Richter 1946).

Undersøkelsene i 1963 og 1965, som ga en totalfangst på 245 røyer, viser at de yngste individene lever av en sparsom bunnfauna i hovedsak små fjærmyggelarver, fåbørstemark og vannlopper (Skreslet 1973 a). Dette er dyr som knapt kan sees med det blotte øye. Når røya når en viss størrelse, greier den ikke å ta til seg så små næringsenheter enkeltvis, men fyller i stedet magen med sand og fordøyer de organismene som følger med. Dødligheten øker sterkt når røya når en alder av ca. 10 år, sannsynligvis pga. sult. Noen individer lever imidlertid mye lenger (opptil 30 år), fordi de ved å bli kannibaler får bedre livsbetingelser og en formidabel vektøkning. Det faktum at en del av røyene fortærer gulpeboller fra sjøfugl som har tilhold ved vannkanten i Nordlaguna, understreker de dårlige næringsforholdene.

Det ser ut til at røya i Nordlaguna normalt begynner å bli kjønnsmodne når de er ca. 11 cm lange og har oppnådd en alder av 3–7 år (Skreslet 1973 a). Vekstmønsteret i undersøkte otolitter (ørestein) fra kannibalarøyer indikerer at flertallet lever som små kjønnsmodne individer i flere år. Overgang til kannibalisme fører til at røya går inn i en hvileperiode med økt vekst som varer til de kjønnsmodner på nytt når de er 12–16 år gamle.

En foreløpig vurdering av prøvefisket gjennomført av Fylkesmannen i Nordland i



Figur 29. Noen av røyene som ble fanget i Nordlaguna 31.07–01.08.96. Foto: Lars Sæter.

1996 tyder på at det ikke har skjedd noen vesentlige endringer i røyebestanden siden forrige undersøkelse i 1963/1965. Av en totalfangst på 80 røyer var det fem kannibaler med lengder på 40, 44, 47, 48 og 57 cm. Den største på 57 cm veide 2,5 kg. Med unntakelse av en «mellomstor» fisk på 24 cm bestod resten av fangsten av små og magre individer på mellom 11 og 16 centimeters lengde.

All fisk unntatt en var kjønnsmoden, dvs. at de var klare til å gyte samme høst, eller hadde gytt tidligere og var inne i en hvileperiode (vekstperiode). De fem kannibalene ble aldersbestemt ved hjelp av otolithanalyse. Den eldste ble bestemt til 27 år og den yngste til 20 år. Den mellomstore fisken på 24 cm var 10 år gammel. Magen hos tre av kannibalene inneholdt smårøye, de andre to var tomme.

Artliste for Nordlaguna er gitt i Kap. 10.7.

5.3 Marine økosystem

5.3.1 Marin bentisk makroalgevegetasjon

Den første kjente listen over marine makroalger fra Jan Mayen ble satt opp på bakgrunn av undersøkelser utført av den østerriksk-ungarske ekspedisjonen som overvintret på Jan Mayen i det første internasjonale polaråret 1882 til 1883. Algematerialet ble opparbeidet av Hauck (1886) som registrerte ti arter fra øya. I 1892 ble det samlet marine alger under ekspedisjonen med skipet *La Manche*. Dette resulterte i en artsliste på i alt elleve arter hvorav to ikke var nevnt tidligere (Harriot 1893, se Kjellman 1906)). Tre år senere besøkte en dansk ekspedisjon Jan Mayen med båten *Ingolf*. Den marine artslisten fra ekspedisjonen bestod av 16 arter hvorav ni (åtte) var nye for området den gang (Rosenvinge 1897–98, se Kjellman 1906). I år 1900 var en annen dansk ekspedisjon innom Jan Mayen på vei til Øst-Grønland. Algesamlingen fra området var på femten arter hvorav seks var nye for området (Jónsson 1894). Om høsten samme året ble øya besøkt av en norsk ekspedisjon med skipet *Michael Sars* hvor det bl.a. ble samlet marine makroalger. Dette materialet ble analysert av F.R. Kjellman (Kjellman 1906) som registrerte 26 arter hvorav 17 var nye for området. Så mange som syv arter ble beskrevet som nye for vitenskapen. I dag knytter det seg usikkerhet til den taksonomiske status for så og si alle de beskrevne artene. Med de nye funnene og Kjellmans (1906) beskrivelser bestod den samlede artslisten i 1906 av 44 marine makroalger.

Etter 1906 ble det gjennomført innsamling

av makroalger i 1924 og 1934. Ved førstnevnte samling ble omkring ti nye arter registrert (Rosenvinge 1924), hvorav én ble beskrevet som ny for vitenskapen. I 1935 ble det registrert tre nye alger for området (Bird 1935).

Først i 1974 ble det foretatt nye registreringer av marine alger ved øya. Dette var i tilknytning til studier av bunndyrssamfunn i området (Gulliksen 1974). Algematerialet ble opparbeidet av Erik Jaasund (UiTø) som registrerte 19 arter, hvorav åtte nye for området.

All innsamling av algemateriale før 1974 ble foretatt med skrape. Registreringen fra 1974 skiller seg fra de eldre ved at innsamlingen ble gjort ved dykkertransekt (17 stasjoner) langs kysten av Jan Mayen. Dessverre ble ikke den marine bentiske algevegetasjonen undersøkt av spesialister.

Kjennskapet til den marine algevegetasjonen ved Jan Mayen er således svært begrenset både når det gjelder mangfoldet av arter, og hvor de ble funnet. Dette gjelder også for de fleste nybeskrevne artene. Likeledes har vi minimalt kjennskap til strukturene i algevegetasjonen.

Basert på eksisterende funn av marine bentiske makroalger, er Jan Mayen grovt sett klassifisert innenfor arktisk region (van den Hoek 1975). Denne regionen representerer de havområdene som ligger nord for 10°C-sommerisotermen i havoverflaten. Regionen grenser i syd fra østlige deler av Kola, Barentshavet sør for Bjørnøya, sør for Jan Mayen, østkysten av Island, sør for Grønland, og til Newfoundland.

Regionen skiller seg fra den kaldtempererte atlantiskboreale region ved at artsantallet reduseres dramatisk. Det er i tillegg registrert et lavt antall endemiske arter innenfor arktisk region, og bare 6% er arter som bare er funnet i denne regionen. Arktisk region kjennetegnes altså ved at artsantallet er redusert, og ikke ved at det kommer inn nye arter.

Supralittoralsonen

Denne sonen omfatter nivået mellom ekstremt springhøyvann og øvre nivå for strandsnegl og laven *Verrucaria maura*. På ekstremt bølgeeksponerte lokaliteter på fastlandet kan sonen ha en vertikal utbredelse på mer enn 10 meter.

På Jan Mayen er en lavart (*Verrucaria* sp.) registrert i denne sonen, og trolig dreier det seg om laven *Verrucaria maura* som er typisk i sonen også i arktiske strøk. Det finnes ingen angivelse av vertikalutbredelsen for sonen på Jan Mayen.

Grønnalgen *Rhizoclonium riparium* er funnet i overgangssonen mellom supralittoral- og littoralsonen.



Littoralsonen

Denne sonen defineres fra nedre grense for supralittoralsonen til øvre grense for *Laminaria*-arter eller like overfor ekstremt springlavvann.

Fjæresonene på Jan Mayen består av vulkansk lava som forvitrer raskt under påvirkning av frost, nedbør, bølgeaktivitet og isskuring. Den littorale algevegetasjonen er derfor sparsom og eksisterer bare i beskyttede vikene. Men også her må man forvente at vegetasjonen i perioder skures vekk av is og bølgevirksomhet (Figur 30).

Ved Guineabukta ble det gjort funn av brunalgen båtang som dannet et øvre sjikt over undervegetasjonen (Rosenvinge 1924). Undervegetasjonen var sparsom og bestod av grønnalgene *Capsosiphon groenlandicum* og storcellet grønneddott, og brunalgen perlesli. Alle artene er stresstolerante i den forstand at de har evne til å etablere seg svært raskt etter utraderinger som følge av isskuring og erosjon.

Sublittoralsonen

Sonen følger etter littoralsonen og beskriver vegetasjonen ned til nedre grense for algevekst. I likhet med situasjonen i littoralsonen, er den marine vegetasjonen i sublittoralsonen utsatt for isskuring og bølgevirksomhet som begrenser utvikling av rike algesamfunn i området 0–6 meter (Gulliksen 1974). Det er få holdepunkter for å gjøre en beskrivelse av strukturen i den bentiske makroalgevegetasjonen i denne sonen.

Ifølge Gulliksen (1974) er brunalgen butare

den dominerende tarearten rundt øya. Arten danner det øvre skiktet i sublittoralvegetasjonen. Arten er avhengig av stabilitet i de fysiske betingelsene over flere år for å bli utvokst, og store individer ble observert fra omkring 10 meter og dypere. Andre tarearter som er observert i sonen er fingertare, sukkertare og *Laminaria solidungula*. Et funn av stortare av Gulliksen (1974) kan være et driv-eksemplar fra sørligere breddegrader, men en bør ikke se bort fra at artene finnes etablert ved Jan Mayen.

Typiske arter i undervegetasjonen av tare-skogen, er i øvre del av sonen rødalgen draugskjegg, bladformede grønnalger i slekten *Monostroma* eller trådformede arter i slekten *Spongomorpha*, brunalgen lodnetaum, og bladformede rødalger som ametystfjærehinne. På dypere vann, som undervegetasjon i beltet av tareskog, vokser vanligvis rødalgene eikevinge, smaltødhånd og tagget draugfjær, samt brunalgen mykt kjerringhår. På meget dypt vann forekommer i tillegg den høyarktiske rødalgen draugøre og *Pantoneura baerii*.

Arter som sitter klemt ned til underlaget og danner overtrekk på stein representerer det nedre sjiktet i makroalgevegetasjonen i denne sonen. Disse artene tolererer dårlige lysforhold. Det er typisk at dette er kalkholdige rødalger, og at de finnes på de største dyp for algevegetasjonen. Det er få registreringer av denne typen kalkformede alger fra Jan Mayen, og dette skyldes prøveteknikken. Den eneste registrerte kalkalgen er vorterugl. Med det kjennskap vi har fra sublittoral vege-

Figur 30. Isskurt stein, delvis begrodd av grønnalger, utenfor nordvestsiden av Jan Mayen.

Foto: Bjørn Gulliksen.

tasjon på Svalbard og Øst-Grønland forventes det at også arter innenfor slektene *Lithophyllum*, *Leptophyllum*, *Pneophyllum* og *Titanoderma* lever rundt Jan Mayen.

En fast, nedre grense for algevegetasjonen er det ikke mulig å gi for Jan Mayen. Ifølge Kjellman (1906) er algevegetasjonen rik på så dypt vann som 50 meter. Tagget draugfjær er funnet på dybder fra 50 til 70 meter, mens arten eikevinge er oppgitt å vokse på dybder mellom 50 og 110 m (se Kjellman 1906). I Gulliksen (1974) angis nedre grense for tallophytter (arter med opprett vekst) til 30 meter.

Utbredelse av sublittoral vegetasjon rundt Jan Mayen

En velutviklet algevegetasjon eksisterer i ark-tiske strøk bare på fast substrat, fortrinnsvis fjell og større steiner. Det er ikke foretatt systematisk kartlegging av utbredelsen av vegetasjonen rundt Jan Mayen. Med bakgrunn i fordelingen av substrat (Figur 32) kan man imidlertid forvente at den sublittorale algevegetasjonen kan være velutviklet på sørspissen av øya fra Kapp Wien til Guinea-bukta. Fjell og større stein finnes videre på nordspissen, vestover mellom Nordkapp og noe vest for Vakta, samt sørover ved Austbukta. Se Kap. 10.8.

5.3.2 Marine evertebrater og fisk

Jan Mayens beliggenhet med stor avstand til andre områder med grunt vann gjør at øyas marine fauna er interessant i dyregeografisk sammenheng. Det er ingen utpreget kontinentalsokkel rundt øya, men enkelte steder har lava rent ut fra fjellsidene og bygd opp grunne lavaplatåer med karakteristisk bunnfauna. Ellers finnes dybder på 2000–3000 meter i umiddelbar nærhet til øya, særlig på nordsiden. Vannet rundt Jan Mayen er en blanding av vannet fra den kalde Øst-Grønlandstrømmen og den noe varmere Nord-Atlantiske strømmen (se kap.4.2.2.).

Den norske Nordhavsekspedisjonen i 1877 med fartøyet «Vøringen» var den første forskningsekspedisjonen som gjorde marine undersøkelser ved Jan Mayen. Fem år senere overvintret en østerriksk ekspedisjon (Wohlgemuth 1886). Den utførte et meget omfattende arbeid, og resultatene er publisert i den store monografien *Die Österreichische Polarstation Jan Mayen*. De fleste senere marine forskningsekspedisjoner som har besøkt Jan Mayen i perioden slutten av forrige århundre til midten av dette århundre, har fortrinnsvis benyttet øya som mellomstasjon for undersøkelser ved Grønland, Svalbard eller andre områder i det nordlige Atlanterhav. Blant disse er den danske *Ingolf*-ekspedisjonen i 1895–1896, ekspedisjoner med forskningsfar-

tøyet *Michael Sars* i 1900 og 1903 og de franske *Porquoi-pas*-ekspedisjonene i 1912 og 1926.

Vulkanutbruddet som fant sted i september–oktober 1970 resulterte i ny interesse for den marine fauna rundt øya. På den nordøstlige del av øya bygde det seg opp mer enn 4 km² nytt land ut i havet, og lavaen dannet omkring 4 km ny kystlinje (Figur 31). Dette jomfruelige området ga særdeles gode muligheter for studier av kolonisering og utvikling («suksesjon») av bunnfaunaen i Arktis; det var i praksis et gigantisk felteksperiment. Suksesjon av bunnfauna på Nylandet ble studert på ekspedisjoner i 1972, 1978 og 1994, og data fra de to første ekspedisjonene er publisert i Gulliksen (1974 a,b, 1975), Gulliksen, Haug & Sandnes (1980), Skjæveland (1973), Sneli (1977), Sneli & Steinnes (1975) og Tendal (1983).

De to viktigste marine ressursene ved Jan Mayen er dypvannsreke og haneskjell. De norske fiskerier av dypvannsreke ved Jan Mayen startet i 1974 selv om det også tidligere er registrert reker ved øya. Bl.a. presenterer Rasmussen (1956) kjønns- og lengdefrekvensfordeling av dypvannsreker fra et tokt i august 1950 med *F/F G.O.Sars*. Etter de første fangstene på 1970-tallet har Fiskeridirektoratet initiert flere tokt til Jan Mayen for å undersøke rekeforekomstene og eventuelle bifangster (Aschan 1995, Aschan et al. 1996).

I 1980-årene ble det satt i gang fangst på forekomster av haneskjell i nordområdene. Jan Mayen var det første området der norske fabrikktrålere startet fiske etter haneskjell i stor skala, og dette skjedde i 1985.

Fysiske rammebetingelser for bunnfaunaen ved Jan Mayen

Sammensetning av bunnfaunaen er i stor grad avhengig av fysiske faktorer som bunnens sammensetning (fjell, sand, grus, leire), topografi og vannstrøm. Det er svært vanlig å beskrive denne faunaen med bakgrunn i bunnforholdene, og i Figur 32 er bunnforhold grunnere enn 100 m angitt i fire kategorier:

- 1 Silt og leire
- 2 Sand
- 3 Grus.
- 4 Heterogene bunnforhold som domineres av grov grus, stein og fast fjell.

På dyp grunnere enn 100 m er det lite av den første bunntypekategorien som ofte også benevnes «bløtbunn» eller «akkumulasjonsbunn». Fraværet av «bløtbunn» i dette dybdeintervallet har sammenheng med faktorer som de topografiske forhold (fravær av bred sokkel og tilstedeværelse av bratt skråning mot større dyp), liten tilførsel av terrigent materiale, de sterke vannstrømmene rundt



øya, samt øyas eksponerte posisjon for vær og vind. På litt større dyp blir bløtere bunnforhold mer vanlig, og det er på denne bunntypen det er mest vanlig å tråle etter reke. På hardere bunntyper med mye stein og fjell er det større sjanse for å rive bunntrålen. Blandingsbunn med grov lavagrus, stein og fjell er hyppigst utenfor nord og sydspissen av øya, mens sand og finere grus er hyppigst utenfor de midtre deler (Figur 32).

Fauna i Littoralsonen

Tidevannssonen i arktiske strøk er oftest fattig på dyreliv. Slik er det også rundt Jan Mayen (Figur 30). Hovedgrunnen til dette er særlig isskuring og frost. I tillegg kommer Jan Mayens utsatte posisjon for vær og vind som ofte gir kraftige bølgebrenninger langs land og derav følgende påkjenninger for organis-

mer som lever i tidevannssonen. På Jan Mayen er også lavaen meget porøs, den brytes lett i stykker av bølger, og fastsittende organismer mister lett festet.

Mest iøynefallende av dyreliv øverst i strandsonen på Jan Mayen er små, røde strandmidd.

Typisk for tidevannssonen på Jan Mayen er ellers store mengder drivtømmer som bl.a. kommer fra sibirske elver.

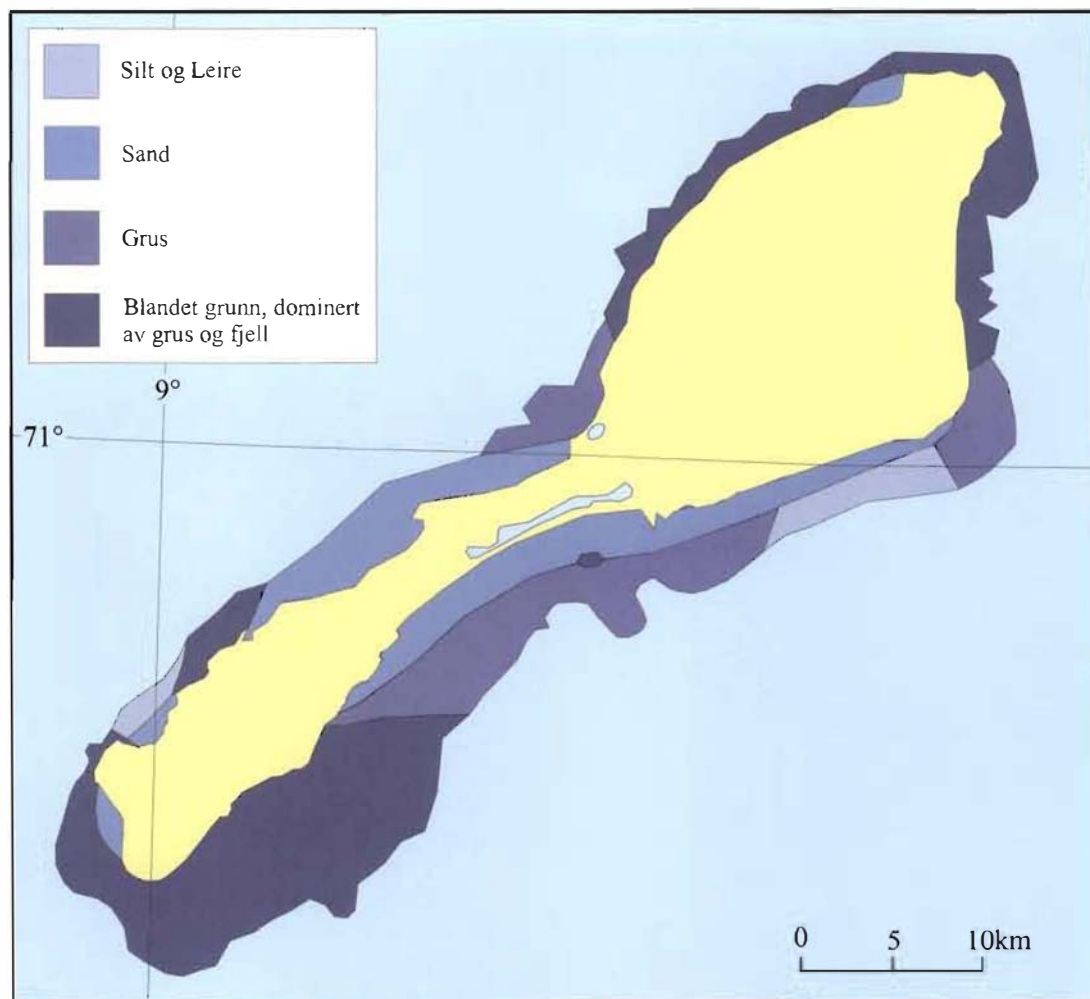
Bunnfauna fra tidevannssonen til 200–400 m dyp

En artsliste over den marine fauna rundt Jan Mayen er presentert i Kap. 10.9, og den inneholder 276 taksa innenfor det dyp man vanligvis definerer som dypet for kontinental-sokkelen.

Tre dyregrupper, nemlig svamp (Porifera),

Figur 31. Brinken på Nylandet med strandsonen i forgrunnen og utrbruddsområdet (1970) på østsiden av Beerenberg i baggrunnen. Fotografert i 1994 av Bjørn Gulliksen.

Figur 32. Bunnforhold rundt Jan Mayen, grunnere enn ca. 100 m.



Figur 33. Tett populasjon av stenboremuslingen *Hiatella arctica*, fra Nylandet. Fotografert i 1994 av Bjørn Gulliksen.

mollusker (Mollusca) og pigghuder (Echinodermata) er behandlet av taksonomiske spesialister med bagrunn i det materialet som ble samlet inn under ekspedisjonen i 1972.

Det er registrert 23 svamparter rundt Jan Mayen (Tendal 1983). Fem av disse er rent arktiske, mens de resterende 18 har en videre utbredelse i det nordlige Atlanterhav. Ved kysten av Øst-Grønland er det eksempelvis registrert 60 arter innenfor samme dybdeintervall (Hentschel 1929, Burton 1934, Tendal 1983). Arter innenfor slektene *Grantia*/*Sycon*, *Clathrina*, *Halichondria* og *Haliclona* er hyppige, spesielt på renskurt lavabunn med gode strømforhold.

Artsantallet for molluskene er 103 (Snelli & Steinnes 1975; Snelli 1977). Forgjellesnegler (Prosobranchia, 19 arter) og muslinger (17 arter) er hyppigst. Dominansen av hardbunnsområder gjør at det særlig er arter knyttet til hardbunn som er registrert. Sneglene *Acmaea rubella* og *Margarites helacinus* er eksempelvis svært hyppige på renskurt lava, spesielt innenfor det dybdeområde hvor det finnes kalkalger. Begge disse sneglene er røde, og sannsynligvis virker kalkalgene både som næring og kamuflasje (Gulliksen 1975).

Stenboremuslingen *Hiatella arctica* er den hyppigste muslingen, og stedvis kan den forekomme i svært høye tettheter (Figur 33). På de nye områdene som ble dannet etter vulkanutbruddet i 1970 var det for eksempel ikke uvanlig å finne tettheter på mer enn tusen individer pr m². Snelli (1977) gjorde en



dyregeografisk analyse og sammenlignet forekomsten av forgjellesnegler og muslinger med artene som er registrert ved Spitsbergen og Øst-Grønland. Han fant at faunaen hadde flest likhetpunkter med den som er registrert ved den sydøstlige kysten av Grønland, og at innslaget av arter med en høyarktisk utbredelse var lav.

Skjæveland (1997) har registrert 30 pigghudarter ved Jan Mayen. Hyppige arter var særlig slangestjernen *Ophiopholis aculeata*, kråkebolle *Strongylocentrotus droebachiensis* og sjøpølsen *Cucumaria frondosa*.

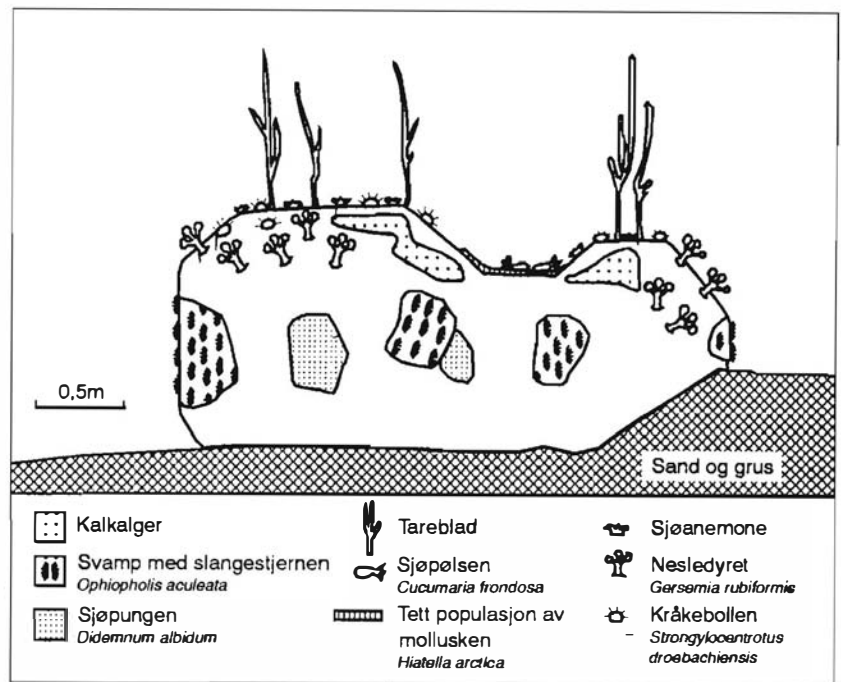
Andre hyppige dyregrupper ved Jan Mayen er nesledyr (Cnidaria) med mer enn tyve arter, mangebørsteormer (Polychaeta) med ca. 20 arter, krepsedyr (Crustacea) med ca. 30 arter og sjøpunger (Tunicata) med ca. ti arter (se Kap. 10.9).

Artene som her er nevnt har som oftest sine største tettheter på hardere bunntyper. Grunne leirbunnslokaliteter er som nevnt ikke hyppige. Under inventeringene i 1972 (Gulliksen 1974 a) ble imidlertid slike områder funnet utenfor Guineabukta på sørvestsiden. På førstnevnte område var børsteormen *Chone infundibuliformis*, muslingene *Nuculana pernula* og *Astarte boealis*, krepsdyrene *Gitanopsis inermis* og *Photis tenuicornis*, pigghudene *Ophiura sarsi* og *Ophiura robusta* og sjøpungen *Cnemidocarpa mollispina* de hyppigste dyrene. Ved Guineabukta var krepsdyrene *Brachydiastylis resima*, *Gitanopsis inermis* og *Monoculodes borealis*, muslingene *Nuculaena pernula* og *Axinopsida orbiculata* og pigghudene *Ophiura sarsi* og *Ophiura robusta* av de mest hyppige. I og like utenfor Guineabukta ble også store individer av dypvannsreke registrert i skrapeposen på relativt grunt vann (40–100 m).

Sandbunnsområdene utenfor de midtre deler av øya har en arts- og individfattig fauna. Den svarte grovkornede lavasanden er sannsynligvis i stadig bevegelse og miljøet stiller harde krav til organismene som lett kan males i stykker av sanden. Det ble eksempelvis funnet kraftige bølgeslagsmerker ned til over 20 m dyp. De eneste individer som fantes i forholdsvis store mengder var krepsdyrene amphipoder.

Utvikling av fauna på de «nye» lavaområdene

To år etter utbruddet i 1970 besto bunnen av det nye undersjøiske området på den nordøstlige delen av Jan Mayen hovedsakelig av renskurt, fast lava. Ved første øyekast så bunnen ut til å være nesten helt gold etter utbruddet i 1970, men ved nærmere ettersyn viste det seg å være avsatt enkelte hydroider og mosdyr. Andre fastsittende dyr ble ikke registrert. Like over bunnen var det imidlertid stedvis en



selvbevegelig fauna som besto av amphipoder (*Gammarus homari*, *Ischyroceros* sp.), snegler (*Dendronotus* sp. og *Buccinum* spp.), drøbakskråkebolle og vanlig ulke, men tetthetene var mindre enn på samme bunntype på områder som ikke ble påvirket av lavautbruddet (Gulliksen 1974a, 1975). I 1978 var det mindre forskjeller mellom det nye lavaområdet og upåvirkede områder på vanddyb mindre enn ca. 15 m. Dypere enn 15 m og ned til 30 m (som var det maksimale dyp for prøvetaking med dykking i 1978) var det imidlertid store forskjeller. På de nye lavaområdene var det en sterk dominans av sandboremuslingen *Hiatella arctica* som bidro med mer enn 80% av den totale biomasse. På de nye områdene dypere enn ca. 15 m var det en lavere biodiversitet, få predatorer og en dominans av filterende organismer (som *Hiatella arctica*). Upåvirkede områder hadde en høyere biodiversitet og flere predatorer. *Hiatella arctica* bidro med en mindre del av den totale biomasse (20–30%), og de to predatorene, sjøanemonen *Tealia felina* og drøbakskråkebolle, bidrar begge med nær en femtepart hver av den totale biomasse (Figur 35). En annen interessant observasjon var at den totale biomasse på de nye lavaområdene var nær dobbelt så stor som på de upåvirkede områdene (Gulliksen et al. 1980) i 1978.

Det ble konkludert med at de nye lavaområdene dypere enn 15 m ennå ikke hadde nådd samme suksesjonsstadium som de gamle områdene i 1978 fordi samfunnsstrukturen på de gamle områdene styres av organismer med lang maksimal levetid (som drøbakskråkebolle og sjøanemonen *Tealia felina*). Grunnere enn ca. 15 m var faunaforskjellene mellom nye lavaområder og upåvirkede områder mindre, samfunnsstruktur var

Figur 34. Stor stein fra ca. 20 m dyp med karakteristiske og hyppig forekommende organismer.

Figur 35. Upåvirket sublittoralt område med bl. a. sjøanemone, svamp og haneskjell (*Chlamys islandica*). Foto: Bjørn Gulliksen.



mindre kompleks og ble styrt av fysiske faktorer som bølgeslagsbevegelse, isskuring og sterk bevegelse av sand og grus som «skurer» substratet.

Undersøkelsene i 1994 (Gulliksen, upubl.) indikerer at det fremdeles er store forskjeller mellom de nye lavaområdene og upåvirkede områder dypere enn ca. 15 m. Det ble fremdeles registrert store områder som ble dominert av sandboremusling av den samme populasjon som ble avsatt etter utbruddet i 1970. Kråkeboller og sjøanemoner var hyppigere, men ennå ikke så hyppige som på upåvirkede områder. Undersøkelsene i 1994 viste klart at det tar mer enn 24 år å nå et økologisk klimaks i hardbunnssamfunn på disse vannndypene. Denne «lange» restitusjonstiden har sammenheng med at «klimaks»-samfunnet domineres av organismer med lang maksimal levealder. Hvor lenge et enkeltindivid av sjøanemone, kråkebolle eller svampen *Halichondria panicea* kan leve i disse havområdene er ennå ikke undersøkt i detalj, men er viktig informasjon når man for eksempel skal karakterisere et miljøes «sårbarhet».

Lavautbruddet ved Jan Mayen kan karak-

teriseres som et gigantisk «felteksperiment», og en videre oppfølging av faunautviklingen på de nye lavaområdene som ble dannet ved lavautbruddet i 1970 vil gi uvurderlig informasjon om suksesser i marine bunndyrssamfunn og om «sårbarhet» av arktiske miljøer. Igangværende felteksperimenter i mindre skala, hvor bunnflater er renskråpet og faunautvikling fulgt over tid, gjennomføres bl.a. ved Bjørnøya og Spitsbergen. I denne sammenheng kan det for eksempel nevnes at en vertikal fjellflate ved Bjørnøya restitueres raskere enn en fjellflate ved Jan Mayen. Ved Bjørnøya er restitusjonstiden fra en fjellflate blir renskråpet til man når klimaks ca. 10 år. Denne korte restitusjonstiden har sammenheng med at klimakssamfunnet domineres av filtrerende organismer som sjøpunger og rur, og at fysiske faktorer (spesielt vannstrøm) er viktigere for samfunnsstruktur enn predatorer.

Iskantøkosystemet

Det er ikke publisert fyldestgjørende data om dyreplankton og isfauna fra Jan Mayens marine nærområder, men man kan med stor

sannsynlighet anta at sammensetning av dyreplankton og forekomst av isfaunaorganismer varierer mye fra år til år. Dette fordi isforholdene kan være meget varierende rundt øya, noen år er det mye is og andre år blir det ikke observert is. Drivis kommer med Øst-Grønlandstrømmen og treffer som oftest den nordvestre kysten av Jan Mayen. Den gjennomsnittlige isgrensen for arktisk sjøis i april for perioden 1946–1963 gikk omtrent til Jan Mayen (Steffensen 1969)

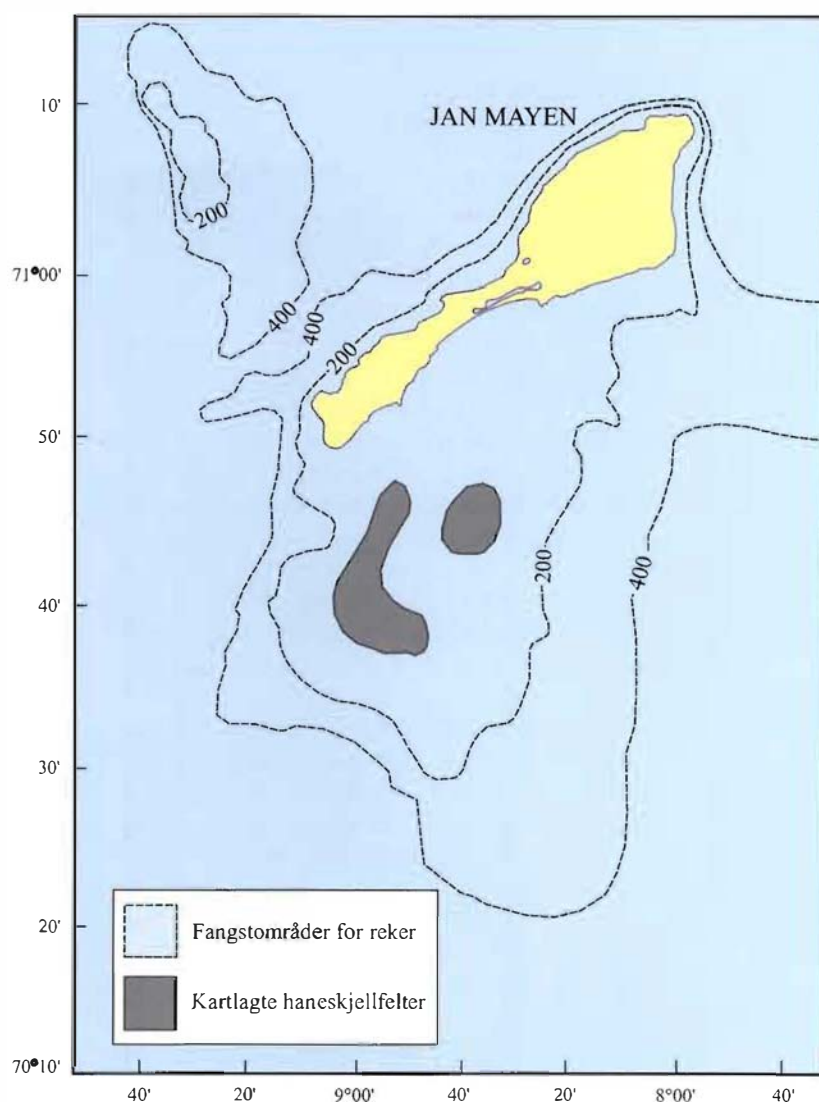
Forekomst av isfauna vil være avhengig av hvor meget flerårsis som ligger nær øya. Den «ekte» isfauna (fauna som er knyttet til havisen i alle livsstadier) blir nemlig i hovedsak registrert i flerårsis. Man kan (med bakgrunn i drivisens driftsmønster i nordområdene) anta at organismene i flerårsis i hovedsak vil være de samme som ved nordsiden av Svalbard. Her domineres isfaunaen av amphipoder som *Gammarus wilkitzkii*, *Apherusa glacialis* og *Onisimus* sp. (Lønne & Gulliksen 1991).

I nydannet is må de karakteristiske issamfunnene rekrutteres på nytt igjen hver høst av pelagiske eller bentiske organismer som svømmer eller driver opp til overflaten, eller migrerer fra flerårsis. Ved Jan Mayen nydannes isen for hvert år, og det foregår en årvis kolonisering og utvikling i isfloraen og -faunaen i området.

Reker ved Jan Mayen

Det finnes flere rekearter ved Jan Mayen (se Kap. 10.9), men dypvannsreke (*Pandalus borealis*) er den eneste med økonomisk betydning. Reken foretrekker bløt leirbunn, men kan trekke til områder med hardere bunn i forbindelse med skallskifte og klekking av egg. Dypvannsreken er en protandrisk hermafrodit, det vil si at den normalt fungerer som hann først, og deretter skifter kjønn og fungerer som hunn resten av livet. Ved Jan Mayen blir reke store og kan nå en carapax-lengde på 38 mm. Størrelsesfordeling og lengde ved kjønnsskifte indikerer at reken er 5–8 år når kjønnsskiftet skjer ved Jan Mayen (Aschan et al. 1996).

I perioden 1974–1976 ble det tatt mer enn 1000 tonn reker i Jan Mayen-området (Øynes 1979). Rekefangstene ved Jan Mayen var høyest på 1980-tallet, og største fangst ble tatt i 1985 (2200 tonn). Det hadde bl.a. bakgrunn i at større fartøyer (> 2000 HP) ble introdusert i 1984. Etter 1986 har fangstene blitt mindre og eksempelvis ble det tatt 400 tonn i 1994 og



1400 tonn i 1995. Innenfor firkanten som er definert av koordinatene 70°20'N, 7°15'W og 71°15'N, 9°40'W (omfatter Jan Mayenbanken, områdene sør for Jan Mayen samt Marøy-banken) ble biomassen av reke beregnet til å ligge mellom 3000 og 6000 tonn beregnet på bakgrunn av informasjon fra seks tokt i perioden 1976–1995 (Tabell 4). De største forekomstene ble registrert i dybdeintervallet 200–299 m (Aschan et al. 1996).

Haneskjell ved Jan Mayen

Haneskjellet tilhører kamskjellfamilien og er en kaltdvannsart med sirkumpolar utbredelse, og den er hyppig ved Jan Mayen (Snelli & Steinnes 1975). Haneskjell filtrerer partikler fra sjøvann med gjellene og har størst tetthet på steder med sterk strøm. På slike områder påvirkes også bunnsubstratet, og vi finner derfor som oftest de største forekomstene av

Figur 36. Omtrentlig utbredelse av haneskjellfelter ved Jan Mayen (Rubach & Sundet 1987). I tillegg tråles det etter reker på hele sokkelen fra 50 til 400 m.

Tabell 4. Reker. Norske landinger (tusen tonn) fra Jan Mayen. Kilde: Ressursoversikt 1996.

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
2,2	2,0	1,5	1,7	0,4	0,2	0,1	0,2	+	0,4	1,4

haneskjell på områder med grus og stein.

De største forekomstene av haneskjell ved Jan Mayen er på dyp mellom 70 og 100 m og spesielt ved vest av Straumflaket sør for Jan Mayen (Figur 36). Dette feltet ble i 1986 beregnet å ha en utstrekning på ca. 60 km² med en gjennomsnittlig tetthet på 9,9 skjell pr m² (basert på undervannsfotografier).

I mai 1986 ble total fangstbar bestand av haneskjell ved Jan Mayen beregnet til 30 000 tonn rundskjell. Ved en ny undersøkelse i mai 1987 var denne bestanden redusert til ca. 8000 tonn (Aschan 1988). Feltene ved Jan Mayen ble stengt for skjellskraping i 1987 pga. sterk nedfisking. Undersøkelser i 1995 på de trålte feltene viser at bestanden av haneskjell ikke har tatt seg opp igjen (M. Aschan pers. medd.) I 1990 var det et begrenset fiske med to fartøyer ved Jan Mayen. Det er ikke gjennomført grundige bestandsestimeringer av haneskjellressursene ved Jan Mayen siden 1987.

Marin fisk ved Jan Mayen

Totalt er det registrert mellom 20 og 25 fiskearter ved Jan Mayen (se Kap. 10.9). Om vi tar med fiskearter som er registrert nær Jan Mayen, men dypere enn kontinentalsokkeldyp (200–300 m), vil artsantallet være noe høyere. Vår kunnskap om forekomst av fisk er i hovedsak basert på bifangster i forbindelse med rekeundersøkelser (se Aschan et al. 1996).

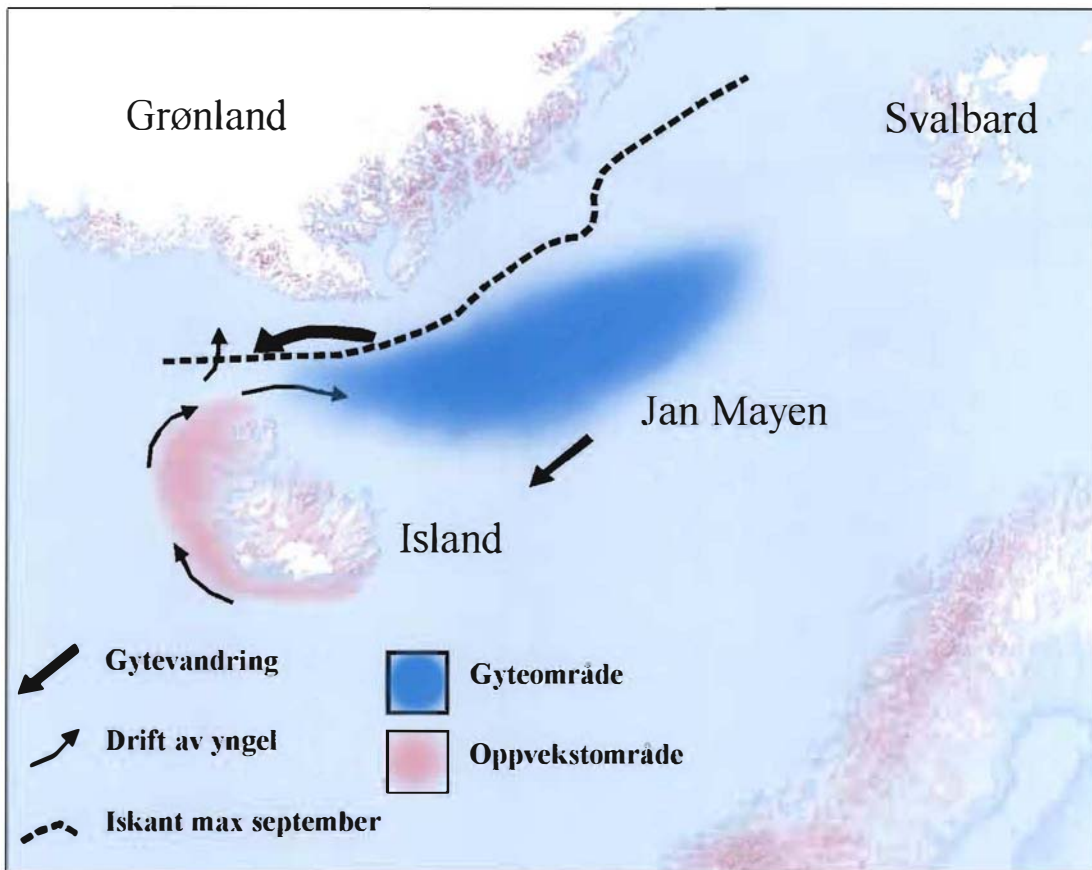
Når det tales om fiske ved Jan Mayen, er det naturlig å trekke et skille ved den arktiske fronten. Området øst for fronten ligger i Norskehavet og er dominert av atlantiske vannmasser fra Den norske atlantehavsstrøm. Dette området er rundt 3000 m dypt og det fiskes derfor bare på pelagiske arter som befinner seg i den øvre delen av vannsøylen. Her har det forekommet trålfiske etter kolmule, spesielt omkring 1980 da bestanden var stor. Bifangst av makrell kunne da være så stor at den var av betydning. Dette fisket som hovedsaklig ble drevet om sommeren av sovjetiske og østtyske fartøyer, avtok ut gjennom 1980-årene på grunn av minkende kolmulebestand og sviktende lønnsomhet. Begge disse artene opptrer i Norskehavet på beitevandring. Makrellen er der bare om sommeren da den utnytter planktonressurser i tilknytning til det oppvarmede overflatelaget. Kolmulen forekommer stort sett ned til 300 m dyp og vandrer ut av området bare for å gyte. Den opptrer som regel i atlantiske vannmasser, men ut over det synes variasjoner i utbredelse av kolmule ikke å være forbundet med temperaturvariasjoner lokalt i Jan Mayen-sonen.

Før slutten av 1960-årene var det også fisket sild øst for den arktiske fronten i Jan Mayen-sonen. Dette var først og fremst fiske fra sovjetiske fartøyer som fulgte sildebestan-

den året rundt og fisket med drivgarn, men enkelte år var der også norsk snurpefiske om sommeren. Like før 1970 ble det slutt på dette fisket fordi bestanden ble redusert til et kritisk minimum. Endringen i havklimaet har vært påpekt som en medvirkende årsak til dette, og det hersker liten tvil om at klimaforandringer nord for Island var en grunn til at silda trakk seg ut av dette området. Derimot er det rimelig å anta at overfiske gjennom flere år var den viktigste grunnen til bestandens generelle kollaps. Bestanden av sild er nå økende og den beiter igjen over store områder i Norskehavet, men hovedsakelig har den vært øst for Jan Mayen-sonen og den har ennå ikke vært observert ved Nord-Island. Generelt er det klart at den har returnert til et Norskehav som er betraktelig kaldere enn det den forsvant fra i slutten av 1960-årene.

Av pelagiske arter er det i de seneste årene bare lodde som har opptrådt i Jan Mayen-sonen i mengder som er av interesse for kommersielt fiske. Den hører til en bestand som gyter ved Island og som om sommeren beiter i Danmarkstredet, Islandshavet, eller begge steder (Figur 37). Utbredelsen av beiteområdet har vist store variasjoner fra år til år og i noen sesonger har det vært mye lodde i Jan Mayen-sonen mens det i andre har vært lite eller intet. Selv om det synes å være sammenheng mellom mektigheten av Øst-Islandsstrømmen og loddebestandens utbredelse mot nord (Vilhjalmsson 1994), er det ikke etablert en klar sammenheng mellom utbredelse av lodde og de oseanografiske forholdene i Islandshavet. Enda mindre gjelder dette lokalt rundt Jan Mayen. Således var det for eksempel i 1986 mye lodde over vide områder i Islandshavet såvel som i Jan Mayen-sonen, uvanlig nok også øst for Jan Mayen, uten at dette utmerket seg som et varmt år. Da var kanskje størrelsen av bestanden en viktigere faktor.

I august 1930 ble det foretatt forsøksfiske ved Jan Mayen, hovedsakelig på Jan Mayen-banken (Iversen 1936), og i løpet av et par uker ble det tatt ca. 6 tonn torsk på line og håndsnøre. De beste fangstene ble tatt på grunt vann, omkring 100 meters dyp. Garnfangster av sild var heller ikke ubetydelige. Dette står i klar kontrast til forholdene i de senere år da det bare er tatt noen få individer av sild og torsk på bankene ved Jan Mayen. Gjenfangster sør for Island av torsk som ble merket ved Jan Mayen i 1930, viste at dette var torsk fra den islandske stammen. Sild utgjorde en overveiende del av mageinnholdet i torsken, så det er rimelig å anta at tilgangen på byttedyr var viktigere for utbredelsen enn temperaturfordelingen. For både sild og torsk synes det derfor rimelig å konkludere



Figur 37. Omtrentlig oppvekstområde for loddestammen ved Island, Grønland og Jan Mayen. Utbredelsen av oppvekstområdet er ustabil. Den avhenger av tilgangen på planktonføde, som igjen varierer i forhold til vanntemperatur, havstrømmer og andre faktorer som influerer på næringstilførselen til fytoplankton.

dere med at innenfor visse grenser har behovet for føde vært viktigere for utbredelsen enn temperaturforholdene. Toleransegrensen kan også avhenge av tidsfaktorer og avstand til varmere refuger. Således er det for eksempel ved Øst-Grønland observert torsk som beitet på rikelige mengder av lodde i en temperatur på $-0,5^{\circ}\text{C}$, men avstanden til mye varmere vann var ikke lang.

Antall av blåkeite har minket fra begynnelsen av 1980-årene. Bruskfiskene isskate og gråskate ble observert både i 1994 og 1995 (Aschan et al. 1996). På grunt vann er vanlig ulke svært hyppig. Det er heller ikke sjelden å finne den lille rognkjeksliknende vortekjeksen. Denne arten synes å være svært variabel, og det er beskrevet flere underarter, bl.a. en underart (*Eumicrotremus spinosus* ssp. *eggvini*) fra Eggvingrunnen like vest for Jan Mayen.

5.3.3 Marine pattedyr

Sel

Varierende med isforholdene, men oftest i et område nordvest for Jan Mayen, har vi kaste- og hårfellingsområdet for de såkalte Vesteris-bestandene av grønlandssel og klappmyss (Figur 38). Disse to selartene kommer inn mot Jan Mayen i løpet av vinteren, og kastingen hos grønlandssel foregår fra midten av mars til ut i hårfellingsperioden som varer til midt i mai. Klappmyss kaster i slutten av mars, mens hårfelling foregår mellom juni og august. Klappmyssbestanden består av minst

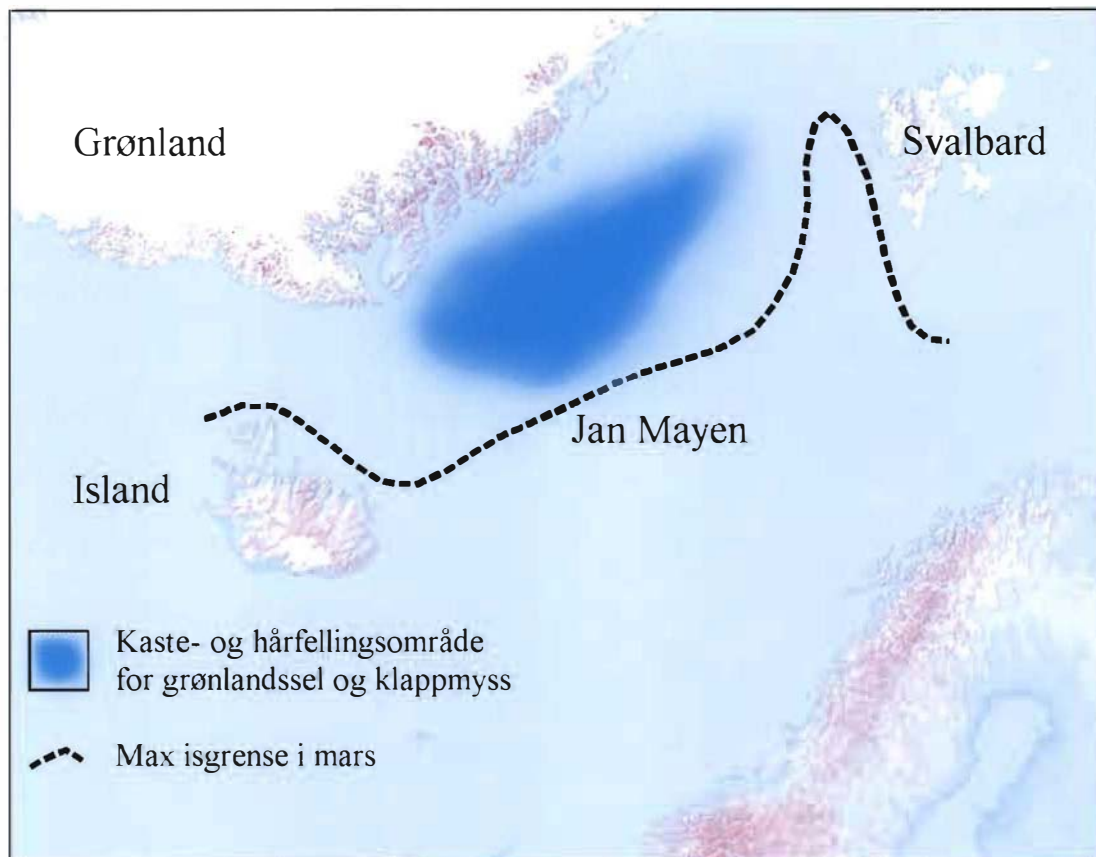
200 000 dyr, mens grønlandsselbestanden i området utgjøres av omtrent 300 000 dyr med en årlig ungeproduksjon på 60 000 (Figur 47 og 49). I tillegg kommer en del av Newfoundlandssstammen av klappmyss inn i områdene ved Jan Mayen i hårfellingstida. Enkelte år er isforholdene slik at kasteområdene kommer helt inn på strendene ved selve Jan Mayen. For eksempel lå isen i 1943 tett rundt øya og klappmyssen kastet ungene sine like ved. På to dager tok den norske styrken på øya nærmere 500 unger.

Ringsel og storkobbe finnes også i dette området uten at det finnes data som gjør at vi kan kvantifisere bestandene eller evaluere områdets betydning for disse to artene. I tillegg finnes rapporter om at sel (i flertall) som har lagt seg opp på strendene er blitt skutt av fangstfolk på øya. Dyrene er ikke artsbestemt, men da ringsel og storkobber sjelden ligger på strender og oftest opptre alene, kan dette tyde på at det kan ha vært steinkobber som ble fangstet. Hvalross er ikke vanlig ved Jan Mayen. Det finnes enkelte registreringer av døde dyr på strendene, og en og annen observasjon av streifdyr ute i isen. En tilsynelatende syk hvalross ble skutt ved Jan Mayen i februar 1997.

Hval

På 1600-tallet var det flere baser på Jan Mayen i forbindelse med fangst etter grønlandshval. Arten ble særdeles hardt beskattet og finnes ikke i området idag. Generelt kan man si at de

Figur 38. Omtrentlig kaste- og hårfellingsområde for klappmyss og grønlandssel. Utbredelsen av området varierer fra år til år avhengig av isgrensen. Opptil en tredjedel av den globale bestanden av klappmyss kaster i området i siste halvdel av mars, og under hårfelling mellom juni og august kan enda større deler av bestanden befinne seg i områdene rundt Jan Mayen.



hvalartene som finnes i området påtreffes der skillet mellom kaldt og varmt vann – den såkalte polarfronten – befinner seg. Den varierer geografisk fra år til år og også sesongmessig. Her finnes lodda, som er et viktig byttedyr for mange av de aktuelle hvalartene. Felles for disse hvalene er at de vandrer over store områder, slik at den følgende tallfestede informasjon kun er størrelsesordener og ikke nødvendigvis gjelder for alle tider på året. Det dreier seg om ca. 100 blåhval, 1000 finnhval, 100 knølhval, 1000 vågehval, 100 nebbhval og 100 spekkhoggere. Arter som seihval, spermhval, springere, niser og hvithval er ikke vanlige i dette området. Teorier fra gamle dager går ut på at en del hvithval fra Svalbardområdet overvintret i området mellom sørøst-Grønland og Jan Mayen. Men dette er ikke vitenskapelig bekreftet, og på grunn av vanskelige vær- og lysforhold er det i alle fall problematisk å gjøre vinterobservasjoner av hval i disse områdene.

Isbjørn

Isbjørn er ikke vanlig på Jan Mayen. Det hender at en og annen bjørn besøker øya, og enkelte er også blitt skutt i vårt århundre, særlig av folk som drev revefangst. De største isbjørnfangstene på Jan Mayen ble foretatt på 1600-tallet under hvalfangstperioden (Barr, 1991). Antagelig ble bjørnen tiltrukket av råtnende hvalkadavre som lå på strendene og stinket, og f. eks. i 1628 ble det skutt 70 isbjørn av hvalfangerne i området. Isbjørn observeres

ellers jevnlig av selfangere som fangster på Vestis-bestandene av grønlandssel og klappmyss. Fangstfolkene tok også en del isbjørn fram til fredningen av bjørnen i 1973. Senere er det skutt isbjørn ved Jan Mayen i 1979 og i 1990.

Litteratur:

- Allgén, C. 1953: Terrestrial nematodes from Jan Mayen. *Annals and Magazine of Natural History* 6 (12), 665–689.
- Aschan, M. 1995: Kartlegging av rekebestanden i Jan Mayen-området. *Rapport 21/1995 Fiskeriforskning*. 8 sider + Tabeller & Figurer.
- Aschan, M., Nilssen, E.M., Ofstad, L.H. & Torheim, S. 1996: Catch statistics and life history of shrimp, *Pandalus borealis*, in the Jan Mayen area. *ICES CM 1996/K, 11* (in prep.)
- Aschan, M.M. 1988: The effect of Iceland scallop (*Chlamys islandica*) dredging at Jan Mayen and the Spitsbergen area. *ICES C.M. Shellfish Committee 1988/K, 16*. 8 pp.
- Barr, Susan 1991: *Jan Mayen, Norges utpost i vest. Øyas historie gjennom 1500 år. Med et bidrag av Louwrens Hacquebord*. Schibsted, Oslo, 264 pp
- Becher, E. 1886: Insekten von Jan Mayen, gesammelt von Dr. F. Fischer. In: *Die Österreichische Polarstation Jan Mayen; Beobachtungsergebnisse* 3, 59–66. Wien.

- Bird, C.G. 1935: Arctic char in Jan Mayen Island. *Salm. Trout Mag.* 6, 141–146
- Bird, E.G. 1944: Birds from Jan Mayen Island. *Ibis* 86(3), 408–409
- Bird, C.G. & Bird, E.G. 1935: The birds of Jan Mayen Island. *Ibis* 13(5), 837–855.
- Blom, H.H. 1995: A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. *Bryophyt. Bibl.*
- Bristowe, W.S. 1921: The insects and arachnids of Jan Mayen. *Proceedings of Cambridge philosophical Society* 21, 38–43.
- Bristowe, W.S. 1925: The fauna of the arctic island of Jan Mayen and its probable origin. *Annals and Magazine of Natural History* 15 (9), 480–485.
- Bristowe, W.S. 1948: Spiders from the arctic island of Jan Mayen. *Proceedings of the Zoological Society of London* 118, 223–225.
- Burton, M. 1934: Zoological results of the Norwegian Scientific Expeditions to East Greenland. III. Report on the sponges of the Norwegian Expeditions to East Greenland (1930, 1931 and 1932) *Skr. Svalb. og Ishavet* 61, 3–33.
- Cannon P.F., Hawksworth D.L. & Sherwood-Pike M.A. 1985: The British Ascomycotina. An annotated checklist. *Commonwealth mycol. Inst. Kew, London.*
- Collin, J.E. 1924: On the Diptera (other than Nematocera) of Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 14 (9), 204–206.
- Dennis R.W.G., Orton P.D. & Hora F.B. 1960: New check list of British Agarics and Boleti. *Suppl. Trans. Brit. mycol. Soc.* 43, 1–225.
- Doncaster, J.P. & Stroyan, H.L.G. 1952: A new subgenus and new species of aphid from Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 5 (12), 984–987.
- Dusén, P. 1900: Beiträge zur Flora der Insel Jan Mayen. *Bihang till Kongl. Svenska Vetenskap Akad. Handl. Band 26, Afd. III, No. 13*, 1–16.
- Edwards, F.W. 1923: On the nematoceros Diptera of Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 11 (9), 235–240.
- Elvebakk, A. 1985: Higher phytosociological syntaxa on Svalbard and their use in subdivision of the Arctic. – *Nord. J. Bot.* 5, 273–284. København.
- Elvebakk A., Gjerum H.B. & Sivertsen S. 1996: Part 4. Fungi II. Myxomycota, Oomycota, Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Deuteromycota, Basidiomycota: Uredinales and Ustilaginales. Pp 205–257 in Elvebakk A. & Prestrud P. (eds): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 198.
- Elvebakk, A. & Frisvoll, A.A. 1996: Part 2. Bryophytes. Pp. 55–170 in Elvebakk, A. & Prestrud, P. (eds.): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 198.
- Elvebakk, A. & Hertel, H. 1996: Part 6. Lichens. Pp. 271–358 in Elvebakk, A. Prestrud, P. (eds.): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 198.
- Elvebakk, A. & Spjelkavik, S. 1995: The ecology and distribution of *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum* on Svalbard and Jan Mayen. *Nordic Journal of Botany* 15 (5), 541–552.
- Engelskjøn, T. 1986: Eco-geographical relations of the Bjørnøya vascular flora, Svalbard. *Polar Research* 5, 79–127.
- Eriksson, O.E. & Hawksworth, D.L. 1993: Outline of the ascomytes – 1993. *Systema Ascomycetum* 12, 51–257.
- Farr D.F., Bills G.F., Chamuris G.P. & Rossman A.Y. 1989: *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press. St. Paul, 1252 pp.
- Fjellberg, A. 1984: Collembola from Jan Mayen, Bjørnøya and Hopen with additions to the species list from Spitsbergen. *Fauna norvegica Serie B*, 31, 69–76.
- Fjellberg, A. 1994: The Collembola of the Norwegian arctic islands. – *Meddelelser* 133, 1–57. Norsk Polarinstitutt, Oslo.
- Franeker, van J.A., Camphuysen, C.J., & Mehlum, F. (in press): The birds of Jan Mayen. *Circumpolar Journal*.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1995: Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk navneverk. *NINA Temahefte* 4. Trondheim.
- Frisvoll, A.A. 1983: Bryophytes from Jan Mayen, including 25 species new to the island. *The Bryologist* 86(4), 332–341
- Gisin, H. 1953: Collembola from Jan Mayen. *Annals and Magazine of Natural History* 12(6), 228–234.
- Gjerum H.B. 1974: Nordens rustsopper. *Fungiflora*, Oslo, 321 pp.
- Gulden G. 1988: *Contributions to an Agaric flora of Svalbard*. Botanical Museum, University of Oslo, 200 pp. (manuscript).
- Gulden G. & Jenssen K.M. 1988: Arctic and Alpine Fungi – 2. *Soppkonsulenten*, Oslo, 60 pp
- Gulden G. & Torkelsen A.-E. 1996: Part 3. Fungi I. Basidiomycota: Agaricales, Gastromycetales, Aphyllophorales, Exobasidiales, Dacrymycetales and Tremellales. Pp 173–206 in Elvebakk A. & Prestrud P. (eds): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 198.
- Gulliksen, B. 1974 a: Marine investigations at Jan Mayen in 1972. *Miscellanea. Det Kgl.*

- norske Videnskabers Selskab. Museet. 19, 1–46.
- Gulliksen, B. 1974 b: Ascidians of Jan Mayen island. *Astarte* 7, 25–28.
- Gulliksen, B. 1975: Trekk fra den marine flora og fauna ved Jan Mayen. *Fauna* 28, 140–151.
- Gulliksen, B., Haug, T., & Sandnes, O.K. 1980: Benthic macrofauna on new and old lava grounds at Jan Mayen. *Sarsia* 65, 137–148.
- Hagen, A. 1950: Notes on Arctic Fungi, I. Fungi from Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt, Skrifter* Nr. 93. Oslo.
- Hansen, J.H. & Jenneborg, L.H. 1996: Part 7. Benthic marin algae and cyanobacteria. Pp. 361–374 in Elvebakk, A. & Prestrud, P. (Eds.): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 198.
- Hansen L. & Knudsen H. (Eds.) 1992: *Nordic macromycetes 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Nordsvamp*. Copenhagen. 474 pp
- Hauck, F. 1883: Algæ, in der International Polarforschung 1882–1883. Die Österreichische Polarstation Jan Mayen. *Beobachtungsergebnisse. Bd. III*.
- Hawksworth, D.L., Sutton B.C. & Ainsworth G.C. 1983: Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi, ed. 7. *Commonwealth mycol. Inst. Kew, London*
- Hedenäs, L. 1989: The genus *Sanionia* (Musci) in northwestern Europe, a taxonomic revision. *Ann. Bot. Fenn.* 26, 399–419.
- Hentschel, E. 1929: Die Kiesel-und Hornschwämme des Nördlichen Eismeers. *Fauna Arctica* 5, 857–1042.
- Holm L. 1957: Etudes taxonomiques sur les Pleosporac?es. *Symb. bot. upsal.* 14(3), 1–188
- Hood, J.S.R. & Dickinson, C.H. 1969: A new species of *Pseudopeziza* on *Sagina*. *Mycologia* 61, 430–433.
- Hultén, E. 1962: Plants of the floating Ice-island «Arlis II», *Svensk Bot. Tidskrift* 56, 362–364. Uppsala
- Haarløv, N. 1977: Ectoparasites (Mallophaga, Siphonaptera, Acarina) from birds of Jan Mayen Island, Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 24 (1), 37–41.
- Iversen, T. 1936: Sydøstgrønland, Jan Mayen – Fiskeriundersøkelser. *FiskDir. Skr. Ser HavUnders.* 5(1), 1–171.
- Karsten P.A. 1872: Fungi in insulis Spetsbergen et Beeren Eiland collecti. *Öfvers. K. Vet.-Akad. Förhandl.* (1872) 2, 91–108.
- Kjellman, F.R. 1906: Zur Kenntnis der marinen Algenflora von Jan Mayen. *Ark. Bot.* 5 (14), 1–30.
- Kirk P.M. & Ansell A.E. 1992: *Authors of fungal names*. Int. Myc. Inst., C.A.B. International. Wallingford, 95 pp.
- Larsen P. 1924: Fungi. pp. 23–24 in Gandrup J.: A Botanical Trip to Jan Mayen. *Dansk Bot. Arkiv* IV. København.
- Leuchtmann A. 1984: Über *Phaeosphaeria* Miyake und andere bitunicate Ascomyceten mit mehrfach querseptierten Ascosporen. *Sydowia* 36, 75–194.
- Lid, J. 1941: Bryophytes of Jan Mayen. *Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Meddelelse* Nr. 48. Oslo
- Lid, J. 1964.: The Flora of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* Nr. 130. Oslo
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994: *Norsk flora*, Oslo
- Lind, J. 1934: Studies on the geographical distribution of arctic circumpolar micro-mycetes, Kgl. *Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd.* 11(2), 1–152. København
- Linnaniemi, W.M. 1935: Collembolen aus Spitsbergen, Insel Hopen, Kong Karls Land und Jan Mayen, eingessammelt von norwegischen arktischen Expeditionen. *Norsk entomologisk Tidsskrift* 3, 379–381.
- Lynge, B. 1939: Lichens from Jan Mayen. *Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Skrifter om Svalbard og Ishavet* Nr. 76. Oslo
- Lønne, O.J. & Gulliksen, B. 1991: Sympagic macro-fauna from multiyear sea-ice near Svalbard *Polar Biol* 11, 471–477.
- MacFadyen, A. 1954: The invertebrate fauna of Jan Mayen Island. *Journal of Animal Ecology* 23, 261–297.
- Musters, J.L. 1930: Fuglefaunaen på Jan Mayen. *Norsk Ornith. Tidsskr.* 3(11), 216–219.
- Nyholm, E. 1989: Illustrated flora of nordic mosses. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae. *Nordic Bryol. Soc.* København & Lund.
- Polunin, O. 1951: The real arctic: Suggestions for its delimitations, subdivision and characterization. *Journal of Ecology* 39, 308–315.
- Rasmussen, B. 1956: On the geographical variation in growth and sexual development of the Deep Sea Prawn (*Pandalus borealis* Kr.). *Rep. Norw. Fish and Mar. Inv.* 10 (3), 1–159.
- Ressursoversikt 1996: Fisken og Havet, *Særnr.* 1 – 1996
- Richter, S. 1946: Jan Mayen i krigsårene (Norw.). *Meddr. Norg. Svalb.- og Ishavs-unders.* 66, 1–24.
- Rosenvinge, L.K. 1924: A botanical trip to Jan Mayen by Johannes Gandrup. Marine Algae. *Dansk Bot. Arkiv* 4(5), 1–35.
- Rubach, S. & Sundet, J.H. 1987: Ressurskartlegging av haneskjell (*Chlamys islandica* (O.F. Müller)) ved Jan Mayen og i Svalbardsonen i 1986. *Institutt for Fiskerifag, Universitetet i Tromsø. Rapportserie B: Ressursbiologi*. 41 pp + vedlegg.
- Russell, R.S. 1940: Physiological and ecological studies on an arctic vegetation. II.

- The development of vegetation in relation to nitrogen supply and soil micro-organisms on Jan Mayen island. *Journal of Ecology* 28, 269–288.
- Russell, R.S. & Wellington, P.S. 1940: Physiological and ecological studies on an arctic vegetation. I. The vegetation of Jan Mayen island. *Journal of Ecology* 28, 153–179.
- Santesson R. 1993: *The lichens and lichicolous fungi of Sweden and Norway*. SBT-förlaget, Lund.
- Schanning, H.T.L. 1930: Revidert oversikt over Norges fugler, inklusive Svalbards og Jan Mayens fauna. *Norsk Ornit. Tidsskr.* 3(11), 277–291.
- Seligman, O.R. & Willcox 1940: Some observations on the birds of Jan Mayen. *IBIS* 14 ser. 4(3), 464–479.
- Simmons E.G. 1986: *Alternaria* themes and variations (22–26). *Mycotaxon* 25, 287–308.
- Skjæveland, S.H. 1973: Echinoderms of Jan Mayen Island. *Astarte* 6, 69–74.
- Skreslet, S. & Andersen, J. 1968: Jan Mayen. *Ottar nr. 56* (1968 nr. 2), *dyreliv*, 16–23.
- Skreslet, S. & Foged, N. 1970: The ecosystem of the Arctic lake Nordlaguna, Jan Mayen Island. II. Plankton and benthos. *Astarte* 3, 53–61.
- Skreslet, S. 1969: The ecosystem of the Arctic lake Nordlaguna, Jan Mayen Island. I. General features and hydrography. *Astarte* 2, 27–34.
- Skreslet, S. 1973 a: The ecosystem of the Arctic lake Nordlaguna, Jan Mayen Island. III. Present ecological status of the split population of landlocked Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.). *Astarte* 6, 43–54.
- Skreslet, S. 1973 b: Group segregation in landlocked Arctic Char, *Salvelinus alpinus* (L.), of Jan Mayen Island, in relation to the char problem. *Astarte* 6, 55–58.
- Sneli, J.-A. & Steinnes, A. 1975: Marine Mollusca of Jan Mayen Island. *Astarte* 8, 7–16.
- Sneli, J.-A. 1977: Jan Mayen molluscs. *Malacologia* 16(1), 257–260.
- Statens Havnevesen 1930: *Oversiktskart over Nordlaguna, Jan Mayen*. Map.
- Steffensen, E. 1969: The climate and its recent variations at the Norwegian arctic stations. *Met. Annr., Oslo* 5, 216–349.
- Sutton B.C. 1980: *The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth mycol. Inst., Kew. 696 pp.
- Tendal, O.S. 1983: Sponges of Jan Mayen *Astarte* 12 (1979), 53–55.
- van den Hoek, C. 1975: Phytogeographic provinces along the coast of the northern Atlantic Ocean. *Phycologia* 14 (4), 317–330.
- Vilhjalmsson, H. 1994: The Icelandic capelin stock. *Rit Fiskideildar*, 13(1), 281 pp.
- Virtanen, R.J., Lundberg, P.A., Moen, J. & Oksanen, L. 1997: Topographic and altitudinal patterns in plant communities on European arctic islands. *Polar Biol.* 17, 95–113.
- Wahlgren, E. 1900: Collembola während der schwedischen Grönlandsexpedition 1899 auf Jan Mayen und Ost-Grönland eingesammelt. – *Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 57(3), 353–375.
- Wahlgren, E. 1920: De Europeiska polaröarnas insektfauna, dess sammansättning och härkomst. *Entomologisk Tidsskrift* 41(1), 1–23.
- Watson, E.V. 1964: An annotated list of bryophytes of Jan Mayen Island. *Nytt Magasin for Botanikk* 11, 151–212.
- Wilson, J.W. 1948: Limits of endurance: Plant life at Jan Mayen. *Sci. News.* 9, 75–83.
- Wilson, J.W. 1951: Observations on concentric «fairy rings» in arctic moss mat. *Journal of Ecology* 39, 407–416.
- Wilson, J.W. 1952: Vegetation patterns associated with soil movement on Jan Mayen island. *Journal of Ecology* 40, 249–264.
- Wohlgemuth, E.E.von 1886: Vorbericht zur wissenschaftlichen Polarexpedition nach Jan mayen. Die International Polarforschung 1882–1883. *Die österreichische Polarstation Jan Mayen* 1, 1–118.
- Zogg H. 1985: Brandpilze Mitteleuropas. *Cryptogamica Helvetica* 16, 1–277.
- Zunker, M. 1932: Die Mallophagen des arktischen Gebietes. *Fauna Arctica* 4, 283–294.
- Øynes, P. 1977: Rekefisket ved Jan Mayen. *Rapp. Fondet Fiskeleiting Forsøk* 1977(2), 11–12.

6 Forurensning og annen menneskelig påvirkning



Figur 39. Polarmåke (*Larus hyperboreus*) lever på toppen av den arktiske næringskjeden og har derfor høye nivåer av miljøgifter. Foto: E.O. Henriksen

Den menneskelige påvirkningen av land-områdene på Jan Mayen er i dag liten. Menneskelig aktivitet er gjennom året begrenset til et 20-talls personer som arbeider på faste installasjoner knyttet til værstasjonen på sørsiden av Jan Mayen. Om sommeren besøkes i tillegg øya av et lite antall uorganiserte turister. Men skjellskraping på sokkelen like sør for Jan Mayen har påvirket gruntvannsområdene rundt øya i betydelig grad. Innholdet av miljøgifter i avfallsfyllingen er den største potensielle lokale forurensningskilden på øya i dag.

6.1 Installasjoner og inngrep

Bygninger og veinett

Jan Mayen har vel 14 km vei på midtre del av øya. Dette veinettet går på sørsiden mellom Båtvika til Stokkøyra hvor veien skjærer gjen-

nom Trongskaret over til Kvalrossbukta på nordsiden av Midt-Jan. Ved Stokkøyra går det vei/kjørespor langs Sørlaguna, og krysser over til Nordlaguna gjennom Jøssingdal (Figur 1). Ett kjørespor er etablert fra Nordlaguna til nord på Libergsletta. Videre er det etablert kjørespor langs Laguneflya og Røysflya sør på Nord-Jan mellom Jøssingdal og Ullringlaguna. Veien mellom Skjerpegga og Flytårnet benyttes daglig av stasjonens kjøretøy, mens veien til Kvalrossbukta, samt kjøresporene, brukes sjeldnere.

Stasjonen er utstyrt med fire firehjuls-motorsykler, en snow-track, samt en belte-vogn. I tillegg finnes noen biler, anleggs- og brøytemaskiner.

Av øvrige større tekniske installasjoner er det flyplass ved Helenesanden, en Loran C-stasjon med høy mast ved Båtvika, og Forsvarets lager (lagerbygning og to oljetanker) i Kvalrossbukta. Langs veien mellom Kvalross-

bukta og Olonkinbyen går det en oljeledning som står på pillarer på bakken. I Olonkinbyen ligger innkvarteringen for alle ansatte ved den meteorologiske stasjonen, Metten, like ved flyplassen. For øvrig er det flere små hytter rundt om på øya.

Det er ingen ombygningsplaner ved stasjonen, men Vervarslinga for Nord-Norge har planer om utviding av garasjekapasiteten.

Når det gjelder bygninger og andre installasjoner fra tidligere tider, se kap. 9.1 Forvaltning av kulturminner.

Skraping etter skjell

Skraping etter haneskjell på feltene rundt Jan Mayen har hatt betydelig effekt på havbunnen. Under skraping blir mer enn halvparten av den steinen som tas i trålen prosessert og rengjort før dumping. Dette betyr at det finnes trålområder hvor mer enn 50% av bunnsubstratet er rengjort og sterilisert (Aschan 1988). Etter omfattende skraping etter haneskjell utenfor Jan Mayen, ble fangstfeltet stengt i november 1987 på grunn av faren for at bestanden skulle utryddes.

6.2 Sjøp- og kloakkforurensning

6.2.1 Forsøpling på øya

Før man etablerte avfallsdeponi ved Olonkinbyen var det vanlig å tippe søppel i havet fra strandbrinkene (på Jan Mayen definert som *å brinke*) sør for Olonkinbyen. Den mest spektakulære brinkingen som det fortsatt fortelles om, skjedde for ca. 15 år siden, da flere biler for egen maskin kjørte utfor brinken. Noe avfall fra denne aktiviteten kan fremdeles observeres langs brinkene. På havbunnen utenfor ser man imidlertid ikke noe; der har de sterke havstrømmene effektivt sørget for å fjerne alt avfall. Bortsett fra denne forsøplingen er forholdene rundt Olonkinbyen og flyplassen tilfredsstillende. Langs strendene ser man en god del ilanddrevet søppel, som blåser, tauverk, garnrester, store bøyer og mye plast og plastflasker. Dette søplet stammer trolig fra skipsfarten og fiskeflåten som i deler av året holder til i området. Drivtømmer som det også finnes en god del av langs strendene, blir ikke betegnet som søppel.

Når det gjelder rester etter eldre aktivitet, er det kulturminnemyndighetene som definerer hva som er søppel og hva som er kulturminner. Av Fylkesmannen i Nordland ble det i 1996 registrert en viss forsøpling i og omkring Gamle Metten ved Nordlaguna, og ved Eldste Metten nord for Eggøya. Like nedenfor Gamle Metten er det en liten, men stygg

søppelfylling. Eldste Metten ble ødelagt under krigen 1940–1945. Her ligger alle typer etterlatenskaper som batterirester, jernskrot etter ovner og tremateriale i større eller mindre biter. Av husene ser man stort sett påler som stikker opp av den svarte lavasanden. Ett av dem hadde hønsenetting i rette vinkler mellom, trolig jording fra en senderstasjon. En vakthytte fra krigen med tilhørende do, hadde fortsatt vegger som sto mens taket var blitt revet bort i løpet av få år. Se forøvrig omtale i kap. 9.1 Forvaltning av kulturminner.

6.2.2 Avfallsfyllinger og PCB-forurensning

Stasjonen Olonkinbyen ble etablert i 1958 og anlagt på Trollsletta på Sør-Jan. På grunn av den hyppige utskiftingen av personell på øya har det vært vanskelig å få noen fullgod oversikt over hvordan avfallet ved denne stasjonen har blitt håndtert opp gjennom årene, og hvor det har vært avfallsfyllinger i drift. En god del avfall er, som sagt, blitt «brinket», og noen av lokalitetene kan karakteriseres som grovavfallsfyllinger. Ut over denne aktiviteten kjenner vi til hovedavfallsfyllingen sør for Olonkinbyen (se nedenfor). Denne er nylig avsluttet og en ny fylling etablert (1996). I tillegg skal det visstnok være en avsluttet avfallsfylling til i området ved Olonkinbyen. Fyllingen her er overdekket, men vi har kjennskap til at alle typer avfall er deponert, også spesialavfall.

Den nylig nedlagte avfallsfyllingen ved Olonkinbyen representerer det største miljøproblemet på Jan Mayen. Den har vært i bruk i ca. 35 år, og ligger på brinken ned mot havet like ved meteorologisk/LORAN stasjonen. Brinken er utsatt for erosjon av sjøen, mens selve fyllingen foreløpig ikke er blitt offer for tilsvarende erosjon. Det antatte volum av fyllingen er 1500 m³, hvor arealet er begrenset til 750 m² med en dybde på ca. 2 m (Andersen 1994). Inntil 1989 ble alt spesialavfall på Jan Mayen håndtert på øya, enten brent eller lagt i fyllingen. Det var i forbindelse med skifte av transformatorer på 70-tallet at ca. 100–1000 liter PCB-holdig olje ble dumpet i avfallsfyllingen ved stasjonen (Andersen 1994).

I et forsøk på å kartlegge innholdet og omfanget av PCB i og nær avfallsfyllingen ble det i 1994 tatt en rekke jordprøver fra ulike lokaliteter og dyp. Analysene fra disse undersøkelsene viser at PCB-verdiene varierer mellom 0,06 og 35,8 mg/kg tørrstoff, mens gjennomsnittskonsentrasjonen var beregnet til 3 mg/kg tørrstoff. Høyest PCB-verdi ble målt midt i fyllingen og viser klart at giftstoffet har spredt seg både opp og ned i avfallsmassen (Andersen 1994). I 1995 ble det

samlet nye jordprøver på ulike lokaliteter i nærheten av (20 m og 100 m) og i god avstand fra fyllingen (5 km og 20 km), (Gabrielsen et al. 1997). Verdien fra disse undersøkelsene viser lave PCB-nivåer (0,002–0,06 mg/kg tørrstoff) på alle lokaliteter. Disse verdiene er sammenlignbare med tilsvarende nivåer målt i jordprøver på Svalbard og indikerer langtransportert luftforurensning. Det ble også tatt en rekke jordprøver fra ulike lokaliteter på Sør-Jan sommeren 1996 (Gabrielsen et al. 1997). Innholdet av PCB i samtlige av disse lå under deteksjonsgrensen.

For å kartlegge om forurensningen fra avfallsfyllingen påvirker det biologiske miljøet på Jan Mayen gjennomførte Norsk Polar-institutt, på oppdrag av FBT, en innsamling av prøvemateriale sommeren 1995 (se også kap. 6.4.4 Dagens PCB-nivå i faunaen på Jan Mayen). Prøvematerialet, som bestod av ulike sjøfuglarter (alkekonge, havhest, storjo, krykkje og polarmåke), marine fiskearter (sei, lodde, tiskjegg, gapeflyndre, knurr, langebarn og polartorsk) og en ferskvannssart (røye), viser at PCB-nivåene er innenfor det man har funnet ved andre tilsvarende undersøkelser av sjøfugl og fisk i nordområdene (Savinova et al. 1995, Stange et al. 1996, Skottvold pers. medd.). Analyseresultatene gir oss derfor grunn til å konkludere at de observerte PCB-nivåene ikke skyldes en lokal PCB-kilde. De observerte PCB-nivåene i biologisk materiale fra Jan Mayen skyldes hovedsakelig langtransportert forurensning.

6.2.3 Dagens avfallshåndtering

Dagens avfallshåndtering kan deles i tre. Spesialavfall samles nå opp og sendes til fastlandet for forsvarlig destruksjon i samsvar med forskrift om spesialavfall. De senere år er det samlet og levert mellom tre og fem tonn spesialavfall pr. år. Alt brennbart avfall som papir, plast, papp og en del bokser, blir brent i egenkonstruert forbrenningsbur. Øvrig avfall deponeres i nyanlagt avfallsfylling sør for stasjonen. Avfallsfyllingen er etablert etter tillatelse fra Fylkesmannen i Nordland. Det er knyttet en del vilkår til denne tillatelsen.

6.2.4 Avløpssystemet på Jan Mayen

Vannet som blir brukt på stasjonen er destillert sjøvann, og i noen grad oppsamlet regnvann. Det er tre bygninger med innlagt vann på øya, hvorav en (hovedbygningen) har konstant belastning. Det er innlagt vann i ytterligere en forlegning, som kun brukes i overlappingsperioder (to ganger årlig). Ellers er det bare båtbyggeriet som har innlagt vann som bare brukes i nødsfall. Avløpsvannet blir infiltrert i grunnen.

Hovedbygningen har en gjennomsnittlig belastning på anslagsvis 23 pe (personequivallenter), noe som inkluderer stasjonert personell, kjøkken, verksteder, radio m.m. I overlappingsperioden vil belastningen fra personellet kunne doubles. Avløpsvannet samles og føres urensert til sjøen, med et utslippspunkt ca. 10–15 m over vannspeilet. Ved utslippet kan det observeres toalettresten lokalt ved enden av utløpsledningen, mens det ikke er tegn etter forurensning lenger nede hvor avløpsvannet treffer sjøen (Tabell 5).

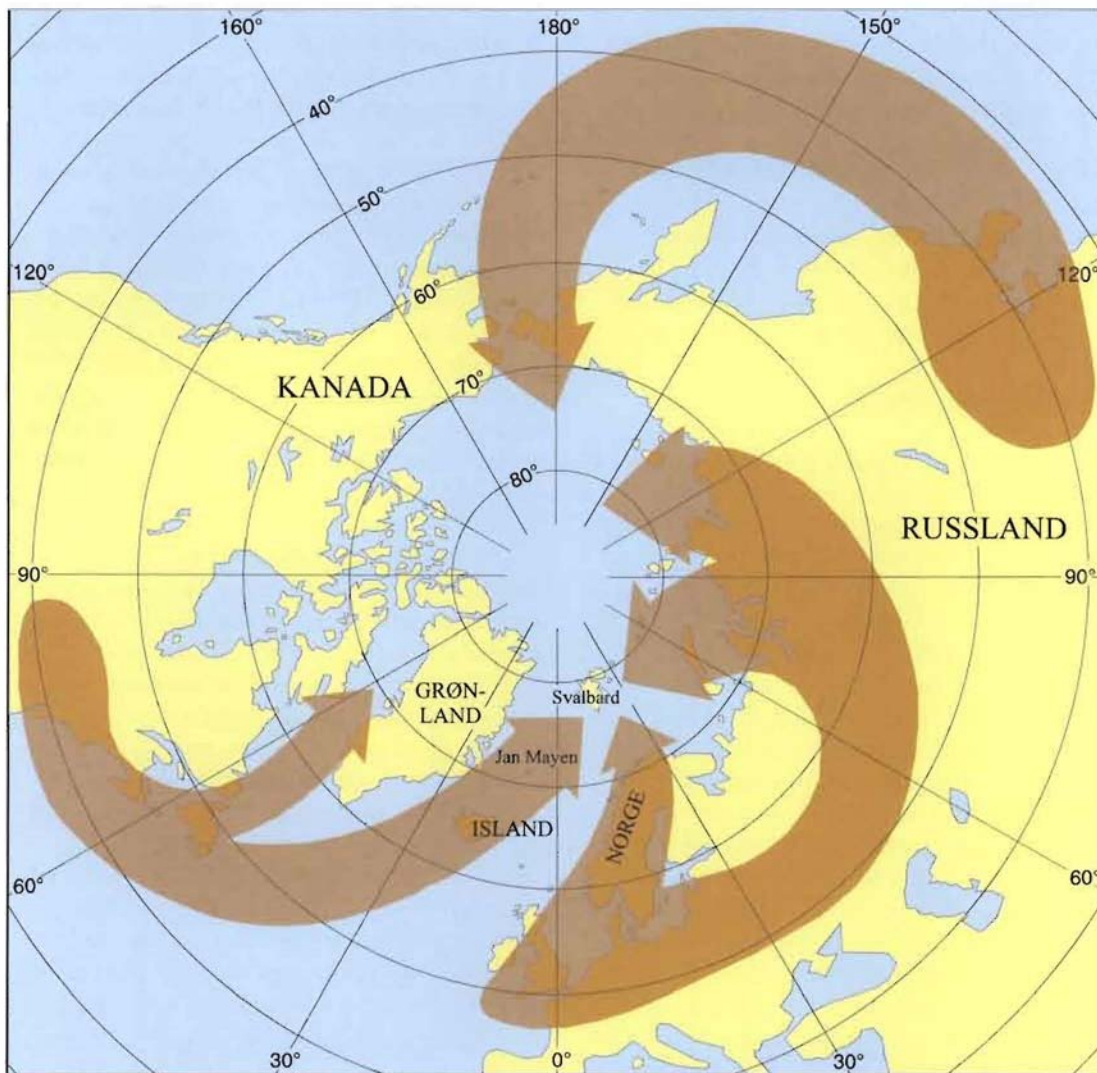
Den årlige forurensningsbelastningen fra avløpsvann på Jan Mayen er lav, og vannet blir ført til en særdeles god resipient. Vann- og avløpssystemet ved Nymetten og Gamle Metten har vi foreløpig ikke oversikt over, men de representerer uansett ingen forurensningsmessige problemer.

6.3 Fare for olje- og dieselforurensning

Det lagres relativt store mengder drivstoff og fyringsoljer på tankanlegg i Kvalrossbukta (to dieseltanker á 300 m³) og i Olonkinbyen (to dieseltanker á 300 m³). Tankene er plassert rett på bakken, og er ikke sikret med oppsamlingsvolum i tilfelle lekkasjer. Drivstoff/fyringsolje overføres fra Kvalrossbukta til Olonkinbyen via et rørsystem som delvis ligger på marken, delvis er nedgravd og delvis ligger på trebukker. Rørsystemet virker sårbart for ytre påvirkninger.

Tabell 5. Antatte tilførsler av forurensninger fra avløp på årsbasis.

	Parameter	Spesifikt forurensningstall	Årlig belastning
Fosfor	[g P/pe*d]	1,7	14 kg
Nitrogen	[g N/pe*d]	12	100 kg
BOF7	[g O/pe*d]	46	386 kg
KOF	[g O/pe*d]	94	789 kg
SS	[g SS/pe*d]	42	352 kg



Figur 40. Transportveier for lufttransportert forurensning fra tempererte områder til Arktis.

Transport av drivstoff til Jan Mayen skjer utelukkende med båt. Tankbåten fortøyer i Kvalrossbukta, og får en losseslange ført ut fra land. Før utføring trykktestes slangen, slik at ingen olje søles ut. Etter at lossing er ferdig, rengjøres slangen, tettes og føres til land. Risikoen for oljeforurensning ved ilandføring ansees som lav sammenlignet med risikoen ved oppbevaring og overføring fra Kvalrossbukta til Olokinbyen.

6.4 Langtransportert forurensning

Menneskeskapte miljøgifter transporteres til Arktis hovedsakelig med hav- og luftstrømmer fra Nord-Amerika og Eurasia. Målinger har vist at miljøgifter, spesielt organiske miljøgifter, er tilstede i hele det globale økosystemet, og at de lar seg transportere over lange avstander. Miljøgifter er stoffer som har lang nedbrytningstid og som selv i små konsentrasjoner skader naturen. Mange miljøgifter akkumuleres gjennom næringskjeden slik at enkelte dyrearter blir utsatt for spesielt høye konsentrasjoner. Eksperimenter med forsøks-

dyr viser at slike høye konsentrasjoner kan gi en rekke skadelige effekter på biologiske organismer.

Siden det finnes ingen eller få undersøkelser knyttet til målinger av tungmetaller og radioaktivitet på Jan Mayen vil det i det følgende fokuseres på langtransportert forurensning av organiske miljøgifter.

6.4.1 Luft

Vitenskapelige arbeider fra nordområdene viser at det foregår en betydelig transport av forurensning til nordområdene via atmosfæren (Pancyna & Oehme 1988; Barrie et al. 1992). Gjennom prosesser som global fraksjonering og kuldekondensasjon er polare områder spesielt utsatt for bestemte organiske miljøgifter (Wania & Mackay 1993). Luftmålinger av organiske miljøgifter, som ble utført i Ny-Ålesund, på Hopen, Bjørnøya og Jan Mayen i perioden 1982–84, viste tidvis forhøyede konsentrasjoner av enkelte komponenter (PCB, HCH, HCB og klordan) på flere av stasjonene (Oehme 1991). Dette indikerer langtransportert forurensning fra belastede tempererte områder til Arktis. Gjennom

episodiske hendinger som styres av meteorologiske forhold vil organiske miljøgifter avsettes i miljøet på og nær øya. Det er stor hyppighet av lavtrykk i området, særlig om vinteren, som sørger for tilførsel av mild luft sørfra (Figur 40). Organiske miljøgifter i denne luften vil pga. avkjøling kunne kondenseres og falle ned med nedbøren på Jan Mayen. Siden årsmiddel av nedbør på Jan Mayen er ca. 700 mm, er potensialet for lufttransportert forurensning forholdsvis høyt.

6.4.2 Havstrømmer

Det er vanskelig å evaluere bidraget av havtransportert forurensning i forhold til lufttransportert forurensning. Det vi vet er at transporten med havstrømmer tar lengre tid (år) enn med transport via luft (dager). Det er anslått at havet inneholder mer en 60 % av den globale PCB belastning (ca. 700 000 tonn, Tanabe 1988). Fordi vi idag mangler data for konsentrasjon av organiske miljøgifter i vann og sedimenter ved Jan Mayen, er det vanskelig å beregne volumet av de giftene som blir ført til området med havstrømmene. Organiske miljøgifter tilføres havet via nedbør, elvetilførsel og ved direkte avrenning fra land, og havstrømmene kan transportere stoffene til Arktis. Jan Mayen ligger i skillet mellom Øst-Grønland strømmen, som kommer nordfra, og en gren av Golfstrømmen, som kommer fra sør (se Kap. 4.2.2). Dette betyr at øya kan motta forurensning fra partikulært materiale som kan være inkorporert i is nordfra, og fra industrialiserte områder både i Nord-Amerika og Europa.

6.4.3 Akkumulering i næringskjeder på Jan Mayen

Forurensning transporteres til Jan Mayen enten via atmosfæren eller med havstrømmer (også med havis) hvor de blir inkorporert i næringskjeder i ferskvann og i havet (det marine miljø). Organiske miljøgifter tas lett opp av laverestående organismer pga. deres fettløselighet. I tillegg er mange av stoffene tungt nedbrytbare (persistente) og akkumuleres derfor i næringskjeden når laverestående organismer spises av høyerestående dyr.

I det marine økosystemet vil planteplankton ta opp organiske stoffer direkte fra vannet. Miljøgiftene følger med når planteplankton enten blir spist av dyreplankton eller synker ned og blir spist av bunnlevende dyr. Miljøgiftene er dermed inne i næringsgrunnlaget for fisk, marine pattedyr og sjøfugl. Hvert rovdyr spiser mange byttedyr, og miljøgiftene oppkonsentreres for hvert trinn i kjeden. Overføringen av organiske miljøgifter skjer først til fisk, og de høyeste konsentrasjo-

nene forventes å finnes i sjøfugl og fjellrev som utgjør toppen av det marine økosystemet på Jan Mayen. Polarmåke og storjo er de sjøfuglarterne som forventes å ha de høyeste PCB-nivåer fordi de spiser andre sjøfugler.

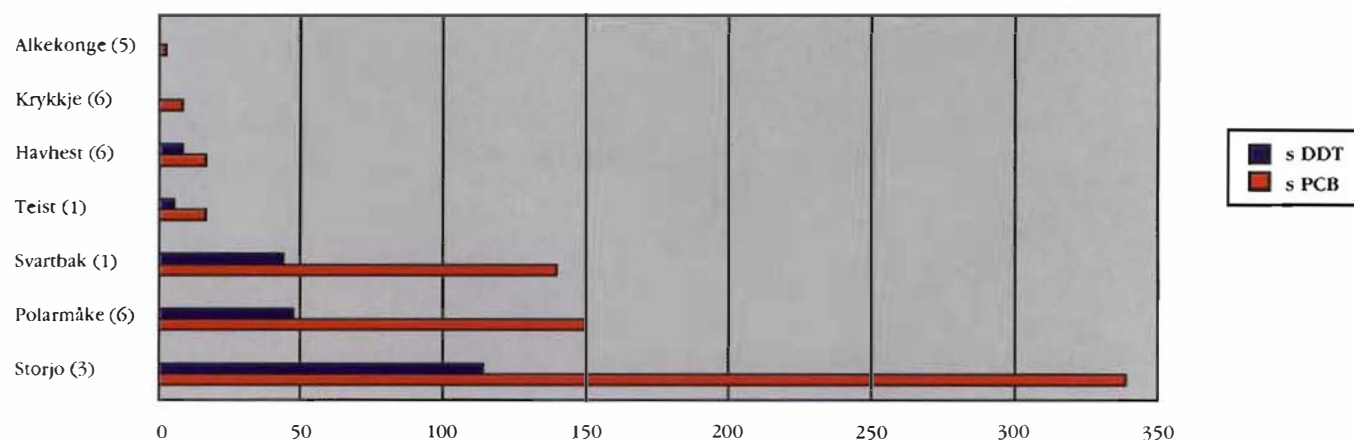
Til ferskvannsøkosystemet (Nordlaguna) vil deponering av organiske miljøgifter skje via atmosfæren eller via avføring fra sjøfugler. Miljøgiftene tas opp av planteplankton som igjen spises av dyreplankton og bunndyr, som utgjør maten til røya i Nordlaguna. Siden det finnes både små (11–16 cm) og store (40–57 cm) røyer i Nordlaguna, er det grunn til å tro at de høyeste nivåene av organiske miljøgifter finnes i stor fisk fra vannet. Dette fordi smårøye utgjør en vesentlig del av storroyas kosthold.

På Jan Mayen vil inngang av organiske miljøgifter til det terrestriske økosystemet først og fremst være ved atmosfærisk deponering til jord og planter. En annen mulighet er at slik tilførsel skjer gjennom det marine økosystemet til det landøkologiske systemet. Akkumuleringen av organiske miljøgifter er mer effektiv i marine næringskjeder enn i næringskjedene på land. På Jan Mayen, som på Svalbard, er landområdenes produksjon avhengig av produksjonen i havet, med sjøfuglene som den viktige koblingen mellom systemene. Påvirkning av havområdene rundt Jan Mayen vil, gjennom avføring fra sjøfugl, dermed påvirke landområdene på øya. Siden det hverken finnes rype eller rein på øya, vil organiske miljøgifter ikke akkumuleres i dette systemet.

6.4.4 Dagens PCB-nivå i faunaen på Jan Mayen

Det har vært gjort undersøkelser for å se om forurensningen fra avfallsfyllingen påvirker det biologiske miljøet på Jan Mayen. I den forbindelse ble det tatt vevsprøver fra havhest, alkekonge, teist, krykkje, polarmåke, svartbak, storjo, røye og åtte marine fiskearter (Gabrielsen et al. 1997), og analyser ble foretatt for sum HCB, sum HCH, sum klordaner, sum DDT, mirex og sum PCB. De laveste PCB-nivåene (0,1–1,2 ppm) ble funnet hos alkekonge, teist, krykkje og havhest, mens de høyeste (2,5 til 23,5 ppm) ble funnet hos svartbak, polarmåke og storjo (Figur 41).

Med unntak av prøver fra en polarmåke (selvdød, 113 ppm av fettvekt), lå PCB-verdiene i sjøfugl innenfor det man ville forvente ut fra andre studier i nordområdene (Savinova et al. 1995, Gabrielsen et al. 1995 og 1997). Sammenligner man PCB-nivåene hos Jan Mayen fugler (krykkje og polarmåke) med fugler fra andre områder (Svalbard, Frans Josef Land, Novaja Zemlja, Finnmark og Kola-kysten), finner man at Jan Mayen-krykkjen



har et lavt PCB-nivå (9 ppm i fettvekt fra lever). Hos polarmåken er PCB-nivået på Jan Mayen høyere (152 ppm i fettvekt fra lever) enn på Svalbard og Novaja Zemlja, men lavere enn på Frans Josef Land.

Det viser seg å være stor likehet i PCB-kongenerkonsentrasjon og -sammensetning (konsentrasjonen og sammensetningen av ulike PCB-forbindelser) hos ulike sjøfuglarter fra forskjellige områder. Når det gjelder kongenersammensetning er det et særtrekk at man finner en lavere kloreringsgrad hos alkekongen enn hos de andre artene (Gabrielsen et al. 1997). Analyseresultatene fra leverprøver fra røye viste høye verdier av både PCB og DDT. Verdiene av PCB var høyere enn tilsvarende verdier fra fem innsjøer på Svalbard, men betydelig lavere enn fra Bjørnøya (Skottvold pers. medd.). Hverken på Svalbard eller Bjørnøya er lokale kilder for PCB-forurensning i nærheten av innsjøene kjent. Da røya på Jan Mayen, i likhet med den på Bjørnøya, er stasjonær, kan dette indikere at de observerte nivåene av PCB hos denne arten skyldes langtransportert luftforurensning. En analyse av PCB kongenersammensetning i røya og i fyllingen kunne tyde på at opprinnelsesstedet for den observerte PCB-forurensningen ligger utenfor Jan Mayen (Gabrielsen et al. 1997).

De fleste marine PCB-prøvene, var både i konsentrasjon og sammensetning lik dem vi finner hos marin fisk i Arktis (Stange et al. 1996, Gabrielsen et al. 1997). Hos gapeflyndre ble det påvist noe høyere PCB-konsentrasjon enn ved Island av Stange et al. (1996). Da gapeflyndre ikke beveger seg over store områder og disse fiskene kan bli gamle (alderen på fisken som ble brukt til prøvetaking er ukjent), er det mulig at det høyere PCB-nivået i fisk ved Jan Mayen kan skyldes høyere alder.

Totalt sett indikerte de observerte PCB-nivåene og kongenersammensetningen i biologisk materiale fra Jan Mayen at konsentrasjonen av PCB i fugl og fisk hovedsakelig skyldes langtransportert forurensning (gjennom luft- og havstrømmer).

6.4.5 Sur nedbør

På bakgrunn av luftmålinger gjennomført av NILU i perioden 1982–84 i Ny-Ålesund, på Bjørnøya, Hopen og Jan Mayen, kan man fastslå at Jan Mayen mottar moderate mengder av forsurende komponenter som sulfat og nitrat (Barrie et al. 1992). For Jan Mayen kjenner vi ikke tålegrensen for sur nedbør. Studier fra Canada og Norge viser at arktiske områder har en lavere tålegrense enn områder lenger sør. Siden vi ikke har slike verdier for Jan Mayen, og ikke kjenner belastningen i dag (ingen målinger siden 1984), er det vanskelig å si noe om skadeeffekten av sur nedbør på jordbunnsdyr og eventuelt ferskvannsfisk på Jan Mayen.

6.4.6 Tungmetaller

Metaller som jern, kobber og sink er viktige metaller (i små mengder) både for planter og dyr. Tungmetaller som bly, kadmium og kvikksølv har derimot ingen viktig funksjon og kan selv i små mengder være skadelig for både planter og dyr.

Som for organiske miljøgifter foregår det transport, gjennom luft- og havstrømmer, av tungmetaller til Jan Mayen. Konsentrasjonen av metallinnhold i luft på Jan Mayen er sammenlignbar med målinger i Alaska og Grønland. Konsentrasjonen på Svalbard var en størrelsesorden høyere enn på Jan Mayen, noe som reflekterer transport- og omsetningsmønsteret av tungmetaller i Arktis. Mens Jan Mayen påvirkes av luftstrømmer fra Nord-Amerika påvirkes Svalbard av luftstrømmer fra Russland/ sentral Europa (Jaworowski 1989).

Det finnes idag ingen målinger av tungmetallnivåer i planter og dyr fra Jan Mayen. Metallverdier fra andre nærliggende områder viser derimot en minking mot nord i nivå av de fleste tungmetaller. I nord-Atlanteren er f.eks. konsentrasjonen av kobber, nikkel og kadmium bare halvparten så høy som i Nordsjøen og Østersjøen. I torsk som er undersøkt

Figur 41. Gjennomsnittlig sum av PCB og DDT i fugler ved Jan Mayen 1995. Verdiene er angitt i ppm av fettvekt. Antall analyserte prøver innen hver art er oppgitt i parentes. En selvdød polarmåke (se tekst) er ikke inkludert i gjennomsnittet.

i norske, islandske og grønlandske farvann, er kvikksølvnivået ca. 1/10 av det som er funnet i Nordsjøen og Østersjøen. Det nærmeste området til Jan Mayen, hvor det er undersøkt tungmetallnivåer i planter, er Island. Analyse av mose viser bl.a. kraftig nedfall av kadmium, kobber, krom og nikkel over store deler av Island. Det meste av dette kan tilskrives naturlige og lokale kilder ved at nivåene er størst i de områdene som er mest påvirket av vulkanisme og erosjon. Metallene er her tilført ved aske og jordpartikler. På Jan Mayen vil vi trolig kunne finne tilsvarende forhold ved at tungmetaller spres med aske og partikler fra vulkanen Beerenberg. Denne vulkanen hadde sitt siste utbrudd i 1985. Siden det i dag ikke finnes målinger fra planter og dyr er det vanskelig å vurdere om dette utbruddet har hatt en innvirkning på land- og havmiljøet på/ ved øya.

Litteratur:

- Andersen, R. E. 1994: *FTDs stasjon Jan Mayen. Vurdering av FBT-lok. 1805 001 etter befaring og feltundersøkelser i august 1994*. Environmental Consultant a.s.
- Barrie, L.A., Gregor, D., Hargrave, B., Lake, R., Muir, D., Shearer, R., Tracey, B. & Bidleman, T. 1992: Arctic contaminants: Sources, occurrence and pathways. *Sci. Tot. Environ.* 122, 1-74.
- Gabrielsen, G. W., Skaare, J. U., Polder, A., & Bakken, V. 1995: Chlorinated hydrocarbons in glaucous gulls (*Larus hyperboreus*) in the southern part of Svalbard. *Sci. Total Environ.* 160/161, 337-46.
- Gabrielsen, G. W., Alsos, I. G. & Brekke, B. 1997: Undersøkelser av PCB i jord, fisk og sjøfugl i området rundt avfallsfyllingen på Jan Mayen. Unpubl. Norsk Polarinstitutt rapport. 25 pp.
- Oehme, M. 1991: Further evidence for long-range air transport of polychlorinated aromates and pesticides: North America. and Eurasia to the Arctic. *Ambio* 20, 293-297.
- Pancyna, J. M. & Oehme, M. 1988: Long range transport of some organic compounds to the Norwegian Arctic. *Arctic. Atmos. Environ.* 22, 243-257.
- Savinova, T. N., Polder, A. & Gabrielsen, G. W. 1995: Chlorine hydrocarbons in seabirds from the Barent Sea area. *Sci. Total Environ.* 160/161, 497-504.
- Stange, K., Maage, A. & Klungsøyr, J. 1996: Contaminants in fish and sediments in the North Atlantic Ocean. *NMR Report Tema Nord*.
- Tanabe, S. 1988: PCB Problems in the Future: Foresight from Current Knowledge. *Environ. Pollut.* 50, 5-28.
- Wania, F. & Mackay, D. 1993: Global fractionation and cold condensation of low volatility organochlorine compounds in polar regions. *Ambio* 22.
- Jaworowski, Z. 1989: Pollution of the Norwegian Arctic: A review. *Norsk Polarinstitutt Rapport* 55. 105 pp.

7 Vurdering av natur- og miljøverdier



7.1 Innledning

Jan Mayen kan stort sett betraktes som ubetydelig påvirket norsk villmark der de intakte økosystemene på land er nært koblet sammen med de marine økosystemene, inkludert økosystemet i iskantsonen. Det er på denne bakgrunn lett å trekke fram særegne natur- og miljøverdier fra dette området. Øyas plassering i overgangen mellom et arktisk og borealt klima skaper en blanding av nordlig og sørlig flora og fauna som ikke er tilstrekkelig undersøkt. Det faktum at øya er det eneste vulkanske landområde i Norge (med unntak av Bouvetøya), gjør at interessen for Jan Mayen omfatter nesten alle naturvitenskapelige disipliner.

Utvikling av metoder for å trekke fram, evaluere og prioritere natur- og miljøverdier skriver seg fra arbeidet med vern av truet natur. Det er gjennom tidene utviklet flere forslag til kriterier for å vurdere verneverdier (se Hiscock 1994).

I den foreliggende vurdering er det benyttet et noe omarbeidet kriteriesett basert på et arbeid av Kelleher & Kenchington (1992) (Tabell 6). Disse kriteriene fokuserer først og fremst på økologiske forhold, og gir mulighet for å beskrive spesielle trekk og karakterer innenfor aktuelle land/sjøområder. Det er viktig å ikke bare trekke fram unike trekk, men samtidig belyse områdets representativitet i forhold til naturtyper. Vurderingen omhandler også områdets grad av påvirkning fra menneskelig aktivitet, områdets verdi i forhold til naturvitenskaplig undervisning og forskning, eller relatert til potensialet for økonomisk utbytte av ressursene i området. Dessuten er områdets natur- og miljøverdier vurdert i et internasjonalt og nasjonalt perspektiv.

En grundig analyse av natur- og miljøverdier krever at kunnskapsgrunnlaget er tilfredsstillende. Dessverre er det flere kunnskapshull som må fylles før en slik grundig analyse kan utføres for Jan Mayen. Den vurderingen som presenteres her må derfor ses i lys av dette.

Figur 42. Utsnitt av vegetasjon på Jan mayen. Rødsildren (*Saxifraga oppositifolium*) er et fargerikt innslag i den ensformige mosevegetasjonen. Foto: Mats G. Nettelbladt.

Tabell 6. Kriterier for vurdering av natur- og miljøverdier ved Jan Mayen. Omarbeidet etter Kelleher & Kenchington (1992). Kriteriene «uberørthet» og «økonomisk betydning» er delvis omtalt under henholdsvis kap. 6 Forurensning og annen menneskelig påvirkning og kap. 9 .

Kriterier	Delkriterer
Naturgeografiske kriterier	<ul style="list-style-type: none"> • Biogeografiske kvaliteter og grad av representativitet innenfor en biogeografisk type/region/sone • Geologiske verdier • Økologiske nøkkelområder • Områdets integritet eller i hvor stor grad området omfatter et helhetlig økosystem • Variasjonen av habitater • Tilstedeværelse av habitater for sjeldne og truede arter • Oppvekstområde • Føde-, yngle- og hvileområde • Generelt sjeldne og unike habitater • Genetisk diversitet. Artsmangfold og arter som danner store populasjoner • Graden av menneskeskapt påvirkning
Økologiske kriterier	
Uberørthet	
Økonomisk betydning	
Vitenskapelig verdi	
Internasjonal eller nasjonal betydning	<ul style="list-style-type: none"> • Grad av tilgjengelighet for undervisning, turisme, rekreasjon
Tilgjengelighet/ mulighet	

7.2 Naturgeografiske kriterier for vurdering av natur- og miljøverdier

7.2.1 Biogeografisk representativitet

Terrestrisk vegetasjon

Vegetasjonen på Jan Mayen representerer en overgangstype mellom Mellomarktisk tundrasone og Sørlig arktisk tundrasone. Lignende overgangsvegetasjon finnes ikke i andre områder i norsk Arktis, og den terrestriske vegetasjonen representerer i så måte en unik biogeografisk kvalitet i nasjonal sammenheng.

Terrestriske evertebrater

Den terrestriske evertebratfaunaen på de norske ishavssøyene er ennå ikke godt nok kjent til å avdekke eventuelle ulikheter i artsdiversitet og biogeografiske relasjoner. Imidlertid tyder sammensetningen av collembolfaunaen på at både Jan Mayen og Bjørnøya mangler en hel del av de høyarktiske artene som ellers forekommer på Svalbard. Til gjengjeld har de enkelte ikke-arktiske arter som hittil mangler på Spitsbergen og Nordaustlandet. Det er derfor grunn til å tro at Jan Mayen har en mindre utpreget arktisk fauna enn Svalbard.

Marin vegetasjon

Basert på de eksisterende funn av marine bentske makroalger, er Jan Mayen grovt sett klassifisert innenfor arktisk region (van den Hoek 1975). Kunnskapen om den bentske makroalgevegetasjonen ved Jan Mayen er svært mangelfull. Det er derfor få muligheter til å peke på særegenheter som utmerker øya i forhold til andre norske områder innenfor denne sonen – i første rekke Bjørnøya og Spitsbergen. Det faktum at Jan Mayen ligger på grensen mellom kald temperert atlantisk-boreal regionen og arktisk region, og at kunnskapshullet er stort, gjør at en kan forvente å finne langt flere marine makroalger med sørlig utbredelse og noen få med arktisk utbredelse på Jan Mayen. En nærmere undersøkelse er nødvendig før man kan ta stilling til om den marine vegetasjonen ved Jan Mayen representerer et særtrekk slik vi ser det for den terrestriske vegetasjonen.

Marine bentske evertebrater

Det er ikke gjennomført detaljerte biogeografiske analyser av de marine bentske evertebratfaunaen på sokkelen rundt Jan Mayen. Det er således ikke mulig å trekke slutninger om i hvor stor grad faunaen ved Jan Mayen representerer en særegen biogeografisk kvalitet i forhold til Svalbard. Det er likevel grunn til å hevde at den marine bentske evertebratfaunaen rundt øya trolig representerer en

overgangssone mellom boreal og arktisk faunaregion.

Sjøfugl

Av de i alt 27 arter av fugl som hekker eller som sannsynligvis hekker på Jan Mayen, tilhører 17 en typisk arktisk fauna (Salomonsen 1972) (Kap. 10). De resterende artene er vanlig i nord-atlantisk faunatype (fire arter), holarktisk faunatype (to arter), palearktisk faunatype (to arter), europeisk faunatype (en art) og sibirsk faunatype (en art). Den hekkende fuglefaunaen på Jan Mayen domineres således av arter som er knyttet til de arktiske områdene.

Fuglefaunaen på øya skiller seg ikke spesielt ut fra andre norske områder i Arktis. Kombinasjonen av hekkende arter på Jan Mayen har mange likhetspunkter både med Svalbard og Island.

7.2.2 Geologiske kriterier

Landskapet på Jan Mayen er svært særpreget i norsk sammenheng. I Norge er det bare Jan Mayen som har aktive vulkansystemer og postglasiale vulkanske bergarter. Landskapsformer som vulkanske kratre, domer og lavastrømmer vil derfor, i kraft av sin sjeldne opptrøden i Norge, kunne sees på som verneverdige, i motsetning til på naboøya, Island, hvor unge vulkanske bergarter opptrer i mye større utstrekning.

7.3 Økologiske kriterier

7.3.1 Økologisk nøkkelområde

Som det eneste landområdet i det store havområdet mellom Island, Grønland og Norge, er Jan Mayen en forutsetning for det biologiske mangfoldet av terrestriske arter i denne delen av Nord-Atlanteren. Øya har de landskapsformer som er nødvendig for å understøtte en terrestrisk vegetasjon.

Vertikalblandingen som skapes av vinteravkjøling bringer opp næringsrikt vann fra større dyp ved Jan Mayen (4.2 Oseanografiske forhold rundt Jan Mayen). Dette skaper forutsetninger for en tildels betydelig marin primærproduksjon som kommer i tillegg til produksjonen langs iskanten som ligger kloss inn på øya tidlig på våren når våroppblomstringen finner sted.

De stort sett upåvirkede områdene på Jan Mayen bidrar til å opprettholde, og er trolig en forutsetning for, de forholdsvis store konsentrasjonene av alkefugler og krykkje som hekker og finner sin føde i disse havområdene. Selv om havhest er en langdistanseflyger, er det grunn til å anta at øya spiller en

viktig rolle for den store konsentrasjonen av havhest utenfor Jan Mayen.

7.3.2 Områdets integritet eller i hvor stor grad området representerer et helhetlig økosystem

Jan Mayen ligger som nevnt isolert til på den vulkanske fjellkjeden Jan Mayen-ryggen. Fjellkjeden avgrenser det over 1500 m dype Islandsplatået mot nordøst. Nord for Jan Mayen heller havbunnen relativt bratt ned til havdyp på over 2000 m i Jan Mayen-bruddsonen. Sokkelen rundt øya ned til 400 meter utgjør omtrent 5–6 ganger arealet av øya som er på omkring 373 km².

Den isolerte posisjon og de store havdypene utenfor sokkelen gjør at øya representerer et helhetlig og særegent økosystem både på land og på sokkelen. De store sjøfuglkoloniene på Jan Mayen knytter landområdet nært til havområdene omkring. Ekskrementer fra sjøfugl er trolig en meget viktig faktor for utvikling av en forholdsvis artsrik vegetasjon på enkelte områder, og synes å ha betydning for næringstilførselen til ferskvannsøkosystemet Nordlaguna.

7.3.3 Variasjonen av habitater

Terrestrisk flora og fauna

Jan Mayen er en liten øy som naturlig nok setter begrensninger for omfanget av antall og utbredelsen av habitater. De eldste vulkanske bergartene på øya har en alder på under en halv million år, og følgelig er Jan Mayen sterkt preget av den unge geologien. Store områder av øya er preget av lavastrømmer som ikke kan understøtte en velutviklet vegetasjon. Vegetasjonen domineres bl.a. derfor av småvokste urter, lav og moser. Øyas topografi og geologi har ikke gitt forutsetninger for utviklet myr-økosystemer. Variasjonen i terrestriske habitater må sies å være liten.

Ferskvannsøkosystemet

Det er svært få utviklede ferskvannsøkosystemer på Jan Mayen. Under snøsmelting på våren og sommeren dannes det en mengde små vatn og til dels små innsjøer rundt om på øya. Flesteparten av dem tørker imidlertid inn om sommeren. Dette gjelder også Sør-laguna som i flateinnhold er øyas største «innsjø». Nordlaguna er den eneste innsjøen som forblir fylt av vann i tørre perioder. Søen er på omkring 1,5 km², med største dyp på vel 38,5 m.

Nordlaguna gir opphav til et etablert ferskvannsøkosystem der noe av næringen tilføres gjennom fugleekskremitter. Tidligere

undersøkelser av Nordlaguna tyder på at systemet er forholdsvis næringsrikt. Likevel viser de få floristiske og faunistiske undersøkelsene at floraen og faunaen er forholdsvis fattig sammenlignet med f.eks. ferskvannsøkosystemer på Øst-Grønland. Fordi Nordlaguna er relativt lite undersøkt, er også kunnskapen om habitater i vannet begrenset.

Iskantøkosystemet

Under isleggingen vil øya være en del av det spesielle økosystemet som dannes rundt iskanten. Dette habitatet understøtter et stort antall arter som i isleggingsperioden beriker det biologiske mangfoldet på Jan Mayen. Isen understøtter et helt samfunn av organismer fra bakterier og alger via krepsdyr og polartorsk til sjøfugl, sel, isbjørn og fjellrev.

Råker og polynier (åpne partier i isbelagte områder) er særlig om våren habitater med stor diversitet av arter. De benyttes imidlertid hele året for beiting, opphold, hvile og reproduksjon. Om våren fungerer de som viktige trekkveier for pattedyr og fugl, noen ganger helt til isen trekker seg tilbake. Årvisse råker og polynier ved Jan Mayen er ikke kartlagt, og vi har derfor ikke kjennskap til habitatvariasjonen innenfor dette økosystemet.

Marine bentiske økosystemet

I Gulliksen (1974) er det foretatt en grov kartlegging av substratet i grunnvannsområdene rundt øya ned til 100 m. De aller fleste saltvannshabitatene på grunt vann er representert, noe som gir grunnlag for utvikling av ulike typiske organismesamfunn. Det mangler imidlertid grunne områder i form av skjærgård. Hard isskuring, bratte skrenter i fjæresonen og erosjon medfører at hardbunns-habitatet er lite egnet til utvikling av artsrike fjæresamfunn.

7.3.4 Tilstedeværelse av habitater for sjeldne og truede arter

I regi av Nordisk Ministerråd er det laget en egen liste over truede fuglearter i Norden (Höjer 1995). Listen er en samlet vurdering for hele Norden basert på eksisterende lister for de enkelte land. For Norges del er dette listen til Størkersen (1992), som ikke inkluderer Jan Mayen (eller Svalbard). Fire arter som hekker på Jan Mayen står på den nordiske rødlisten. Dette er myrsnipe (sørlig underart) som klassifiseres som *Hensynskrevende*, islom og storjo som klassifiseres som *Sjelden*, og alkekonge som klassifiseres som *Direkte truet*. For islom, storjo og alkekonge er det Islands klassifisering som har blitt gjeldende, siden disse artene ikke forekommer i andre deler av området som dekkes.

På Jan Mayen er bestanden av alkekonge

fra 10 000–100 000 hekkende par. Bestanden er således ikke direkte truet. Bestandene av islom og storjo er svært små og kan derfor være sårbare selv ved små forstyrrelser.

En nokså stor del av artene som hekker på Jan Mayen er svært fåtallig. I tillegg til islom og storjo, gjelder dette sandlo, fjæreplytt, fjelljo, sildemåke, gråmåke, svartbak, alke, snøugle, jaktfalk, heipiplerke, linerle og steinskvett. Såvidt vi vet har det ikke vært noen vesentlig tilbakegang i disse bestandene, og det er heller ikke kjent at viktige bestandsreducerende faktorer i dag virker på Jan Mayen. En streng vurdering basert utelukkende på IUCN's kriterier fører dermed til at disse artene havner i kategorien *Sjelden*. Basert på bestandsbetragtninger, kan noen av dem få en betydelig «høyere» truetstatus om de utsettes for menneskeskapte trusler. Dette gjelder ikke minst de som er begrenset til en eller noen få hekkelokaliteter.

I den nordiske listen er fjellreven klassifisert som *Hensynskrevende*, og er for norske områder betegnet som *Sårbar*. Jakt på fjellrev på Jan Mayen startet i begynnelsen av 1900-tallet. I fangståret 1906–07 ble det tatt 200–300 rev. Revefangsten svingte gjennom årene, men ble drastisk redusert på midten av 1940-tallet. Fjellreven er nå så godt som utryddet fra øya, men rev, og spor av rev, har blitt observert uten at man lenger kan snakke om en revebestand.

Av truede hvalarter som oppholder seg i farvannene rundt Jan Mayen er blåhvalen klassifisert som *Sårbar*, og knølhval som *Sjelden* i den nordiske rødlisten.

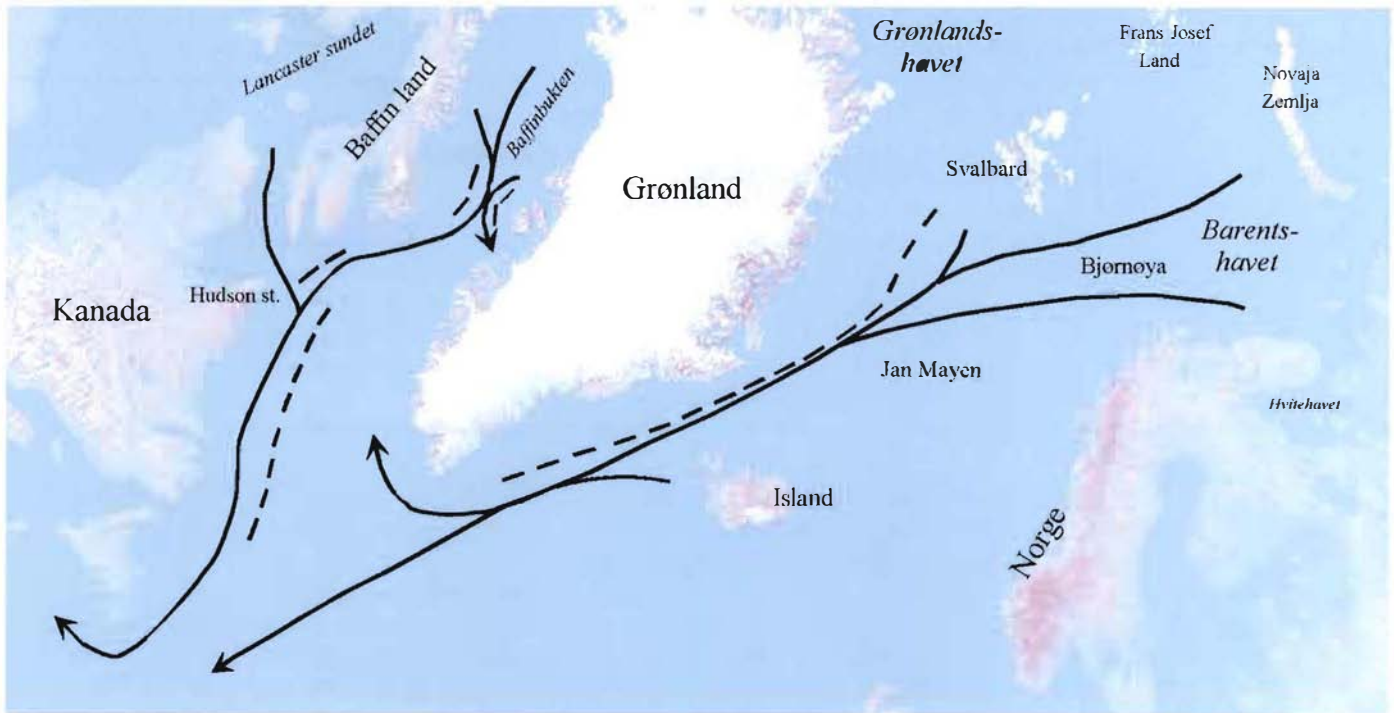
Vi har bare begrenset kunnskap om insekter og evertebrater på land og i ferskvann på Jan Mayen, og kjenner ikke til rødlistede arter blant øyas terrestriske evertebrater.

Det er registrert fire arter av bladmoser og to av levermoser som i den norske rødlista (Størkersen 1992) er angitt som sjeldne. Dette gjelder bladmosene svøpøkulmose, strunkulemose, småkomagmose og kuppellemmose. Strunkulemose er i den norske rødlisten ansett som direkte truet. Småkomagmose er truet i ett eller flere av de nordiske landene (Størkesen 1992). Fjellsleivmose og småtvibladmose er levermoser som er angitt som sjeldne i rødlisten. Sistnevnte er oppgitt som truet i ett eller flere av de nordiske landene (Størkesen 1992).

For Jan Mayen er det ikke registrert noen karplanter som er truet på fastlandet eller på nordisk basis. Denne vurderingen er imidlertid ikke foretatt for lav og sopp.

7.3.5 Oppvekstområder

Ser vi bort fra kasteområder for grønlandssel og klappmyss, og den tid selungene tilbringer



ved Jan Mayen, samt oppvekst av sjøfugl i området (se kap. 7.7.1 og 7.7.2), er det særlig viktig å nevne loddestammen ved Island, Grønland og Jan Mayen som har sitt oppvekstområde ved Jan Mayen. Lodde er en av de viktigste fødeorganismene for en rekke predatorer i den marine næringskjeden, og er således betraktet som en nøkkelart i de marine økosystemene rundt Jan Mayen.

7.3.6 Føde-, yngle- og hvileområder

Jan Mayen er et viktig hekkeområde for en rekke sjøfugler (se kap. 5.1.3 Fugler). I tillegg er Jan Mayen trolig en regulær rasteplass under trekk for kortnebbgås. På tross av øyas strategiske beliggenhet, er dette det eneste tilfellet av regulær rasting vi kjenner til. Det er et fåtall terrestriske fuglearter som trekker til Jan Mayen for å hekke. Det gjenstår imidlertid å gjennomføre ringmerking av fugl fra øya for å etablere bedre kunnskap om dette (F. Meh-lum pers. medd.).

Det foregår årlige høsttrekk av alkefugler fra områder på Spitsbergen, Bjørnøya, kysten av Kola-halvøya og Novaja Zemlja til sørlige deler av Grønland og Newfoundland (Figur 43). Fuglene trekker inn i Grønlandshavet og havområdene mellom Jan Mayen, Island og Øst-Grønland. Om høsten kan det være store konsentrasjoner av trekkende alkefugler ved Jan Mayen fra kolonier i Barentshavet.

I områdene nordvest og nordøst av Jan Mayen er det et kasteområde for «Vestisbestanden» av grønlandssel og klappmyss (se kap 5.3.3 Marine pattedyr). Utbredelsen av kaste- og hårfellingsområder varierer fra år til år avhengig av utbredelsen av havis. I de perioder hvor isen omkranser eller ligger nær

opp til Jan Mayen, kan kastingen foregå helt inn på øyas strender. Den samlede årlige ungeproduksjonen for de to artene overstiger trolig 100 000 dyr hvorav unger av grønlandssel i 1994 utgjorde omtrent 59.800 dyr (Anon 1995).

7.3.7 Generelt sjeldne og unike habitater

Røye

Røyebestanden i Nordlaguna har trolig vært isolert fra havet i mellom 1500 til 4000 år (se kap. 5.2.1 Nordlaguna). Det er svært sannsynlig at arten har utviklet spesielle tilpasninger, men uten at dette er nærmere undersøkt. Det er for øvrig ikke gjennomført grundige undersøkelser av hele økosystemet i Nordlaguna, slik at det er umulig å utelukke at det finnes endemiske arter i ferskvannssystemet på øya.

Den terrestriske flora

For den terrestriske floraen på Jan Mayen er det beskrevet flere arter som er endemiske for øya (se kap. 5.1.1 Flora og vegetasjon). Innenfor karplantene gjelder dette fire arter av løvetannsslekten. I gruppen moser er det usikkert hvor mange arter som er endemiske, mens det er beskrevet syv endemiske lavarter (Tabell 7).

Flere arter har en svært lokal utbredelse på Jan Mayen. Av de totalt 67 ville karplanter som er funnet der, er det ifølge Lid (1964) og Lid & Lid (1994) 17 arter som bare er funnet på fire eller færre lokaliteter (se vedlegg). To av dem er funnet på lokaliteter som er nokså spredt rundt på øya. Syv arter er bare funnet på én eller to lokaliteter.

Det store antall arter med svært begrenset

Figur 43. Årlig hovedtrekkroute for alkefugler. Bestandene av alkefugler fra områdene rundt Svalbard, Novaja Zemlja og Kola-halvøya gjennomfører årlige trekk til vintropphold ved Vest-Grønland og Newfoundland. Trekkerten går trolig rett nord av Jan Mayen, hvor fuglene kan oppholde seg i kortere eller lengre perioder. (Kilde: retegnet etter Brown 1986).

Tabell 7. Endemiske arter av karplanter, moser og lav beskrevet fra Jan Mayen (etter Lid 1941, 1964, Lyng 1939, og Hagen 1950).

Karplanter	Moser	Lav
<i>Taraxacum brachyrhynchus</i>	?	<i>Lecidea dilabens</i>
<i>Taraxacum croceum</i> (s. lat.) ¹		<i>Pertusaria lavicola</i>
<i>Taraxacum recedens</i>		<i>Lecanora johannae</i>
<i>Taraxacum torvum</i>		<i>Lecanora cinereoides</i>
		<i>Lecanora cratericola</i>
		<i>Caloplaca verruculifera</i>
		<i>Buellia beerenbergiana</i>

¹ arten er ikke bestemt ennå pga. utilstrekkelig materiale.

utbredelse medfører at det er mange nøkkelbiotoper rundt om på øya. Området mellom Sørhallet og Tornøedalen ved foten av Beerenberg utmerker seg med flere nøkkelbiotoper for noen av de mest sjeldne artene på Jan Mayen. Artene fjellskrinneblom, gullrublom, nålearve og fjellkrekling er nokså vanlige bare innenfor dette begrensede området. Et annet område med flere nøkkelbiotoper er Grovdalen og Vøringdalen på nordvestsiden av Sør-Jan (se kart over nøkkelbiotoper, Figur 23). Siden det er gjennomført få undersøkelser av den terrestriske floraen på Jan Mayen, er det sannsynlig at noen av de sjeldne artene som er nevnt kan ha en større utbredelse enn oppgitt i litteraturen.

Marin bentisk makroalgeflora

På begynnelsen av 1900-tallet ble syv nye algearter fra Jan Mayen beskrevet av Kjellman (1906) (Tabell 8). Bortsett fra når det gjelder *Audouinella unilateralis* er kunnskapen om de nybeskrevne artene dårlig, og dermed er den taksonomiske statusen for artene usikker. Artene *Audouinella unilateralis*, *Cruoria firma*, *Pilayella penicilliformis*, *Spongomorpha glacialis*, og *Urospora claviculata* er ikke registrert fra andre steder enn Jan Mayen. Dessverre er det ikke oppgitt detaljerte funnsted (habitat) for noen av disse artene

Tabell 8. Nye arter av bentiske makroalger beskrevet fra Jan Mayen av Kjellman (1906).

Arter
<i>Alaria platyrhiza</i>
<i>Audouinella unilateralis</i>
<i>Cruoria firma</i>
<i>Laminaria phyllopus</i>
<i>Pilayella penicilliformis</i>
<i>Spongomorpha glacialis</i>
<i>Urospora claviculata</i>

7.3.8 Biologisk mangfold og arter som danner store populasjoner

Biologisk mangfold

Generelt sett er arts mangfoldet på Jan Mayen ikke høyt (Tabell 9). Dette skyldes, for den terrestriske flora, øyas unge alder med lav diversitet av landskapstyper, øyas ekstreme klima, samt den isolerte beliggenheten. Det må imidlertid igjen fremheves at det er gjort få undersøkelser av floraen og faunaen på øya. Særlig gjelder det for evertebrater, slik at vi kan forvente at langt flere arter vil bli funnet i fremtiden. Både midd og collemboler har relativt høy artsdiversitet i Arktis, og populasjonstetthetene er ofte svært store (flere hundre tusen individer pr. m²). Den terrestriske evertebratfaunaen er lite undersøkt. Det mangler også kunnskap om organismer i ferskvannssystemene på Jan Mayen.

Det er gjort få undersøkelser av de marine gruntvannsområdene, men også her kan man forvente at det vil bli funnet flere arter. Det faktum at øya befinner seg på grensen mellom boreale og arktiske vannmasser, gjør at innslaget av arter fra begge regioner beriker området.

Arter som danner store populasjoner

Sjøgugl

Av de i alt 98 fugleartene som er registrert på Jan Mayen, er det fem hekkende arter som danner store populasjoner. Dette gjelder polarlomvi (50 000 par), havhest (100 000 par), og krykkje (9000 par). For alkekonge og lunde er populasjonsstørrelsen ikke kjent i detalj, men de er anslått til henholdsvis 10 000–100 000 og 1000–10 000 par.

Havhest hekker spredt på øya med de største koloniene på nordsiden av Nord-Jan, og på sørspissen av Sør-Jan (Figur 27). Store kolonier av polarlomvi og krykkje finnes i de samme områdene, men antallet kolonier på øya er færre sammenlignet med det store antallet havhestkolonier. Ved Krossbukta nord på Nord-Jan hekker ca. 60 000 par polarlomvi. De største koloniene av alkekonge og

Tabell 9. Oversikt over arts mangfold registrert på Jan Mayen. Spørsmålsteget angir at datagrunnlaget er svært mangelfullt eller mangler helt.

Artsgrupper	Antall arter	Kommentar	Referanse
Terrestrisk flora			
• Karplanter	73	inkl 6 tilfeldig innførte arter	Lid (1964), Lid & Lid (1994) Frisvoll (upubl.), Dusén (1900), Lid (1939), Watson (1964), Frisvoll (1983), Hedenäs (1989), Nyholm (1989), Blom (1995) og Frisvoll & al (1995).
• Moser	179		
• Lav	143	27 hekkende (5 usikre), 27 regulær gjest	Lynge (1939) Hagen (1950) og Hood & Dickenson (1969).
• Sopp	63		
Fugler	98		Norsk Polarinstitutt
Ferskvannsorganismer (Nordlaguna)			
Fisk	1	<i>Salmon alpinus</i>	Skreslett & Foged (1970)
Evertebrater	4?		
Alger (kiselalger)	62		
Blågrønnalger	1?		
Moser	1?		
Marine makroalgeflora			
• Rødalger	23	inkl. 5 usikre arter	Kjellman (1906), Rosenvinge (1924), Bird (1935), Gulliksen (1974)
• Brunalger	22		
• Grønnalger	15	inkl. 2 arter bestemt til slekt og 3 usikre arter	Gulliksen pers. medd.
• Blågrønnalger	?	inkl. 2 arter bestemt til slekt og 3 usikre arter	
Marine evertebrater		0–400 m dyp	
Svamper	22		
Nesledyr – Cnidara	17		
Ribbemaneter – Ctenophora	1		
Ledorm – Annelida	19		
Leddyr – Chelicerata	2		
Krepsdyr – Crustacea	32		
Bløtdyr – Mollusca	97		
Armføttinger – Brachiopoda	1		
Pilormer – Chaetognatha	1		
Pigghuder – Echinodermata	30		
Sekkedyr – Tunicata	9		
Marine fisk	28		
Terrestriske evertebrater			
Rundormer – Nematoda	39	Én art bestemt til slekt	Allgén (1953) Bristowe (1921, 1925, 1948)
Edderkopper – Araneida	5		
Midd – Acari	102	Seks arter bestemt til slekt.	Bristowe (1921, 1925), Macfadyen (1954), Haarlöv (1977) Wahlgren (1900), Bristowe (1921, 1925), Linnaniemi (1935), Fjellberg (1984, 1994)
• Spretthaler – Collembola	32		

Plantesugere – Homoptera	3	En art bestemt til slekt	Doncaster & Stroyan (1952), Macfadyen (1954) Becher (1865), Zunker (1932), Haarlöv (1977) Haarlöv (1977) Bristowe (1921, 1925), Collin (1924), Edwards (1923), Macfadyen (1954)
Pels- og fjærlus – Mallophaga	16		
Lopper – Siphonaptera	1		
Tovinger – Diptera	21	Bristowe (1925) En art bestemt til slekt	Bristowe (1921, 1925), Macfadyen (1954)
Sommerfugler – Lepidoptera	2		
Årevinger – Hymenoptera	3		
<i>Marine pattedyr</i>	12		Norsk Polarinstitutt
<i>Terrestriske pattedyr</i>	1		Norsk Polarinstitutt

lunde er ved Splittodden / Skrinnodden sør på Nord-Jan og på sørvestkysten av Sør-Jan mellom Kapp Rudsén og Sørbukta.

Sel

Klappmyss, grønlandssel, ringsel og storkobbe er arter som lever i farvannene rundt Jan Mayen (se kap. 5.3.3 Marine pattedyr). Bestandene av grønlandssel og klappmyss er forholdsvis godt kjent, særlig gjelder det for klappmyss (Anon 1995). Bestandsstørrelsen av ringsel og storkobbe er ukjent. Bestandsstørrelsen for hvalartene er dårlig kjent og oppgis innenfor størrelsesorden 100 til 1000 dyr (se Kap. 10.6 Artsliste fugler og pattedyr).

Haneskjell

Genetiske undersøkelser av haneskjellpopulasjoner i norsk Arktis viser at det er signifikante forskjeller mellom populasjonene på Svalbard (Moffen, Bjørnøya), Jan Mayen og i Troms (Fevolden 1989). Populasjonen i Troms skiller seg klart ut fra populasjonene på Svalbard og Jan Mayen, mens de ved Jan Mayen skiller seg ut fra dem ved Svalbard. Populasjonen av haneskjell er således genetisk unik, men uten at vi kjenner til hvilken kvalitet dette innebærer. Et intensivt fiske etter haneskjell ved Jan Mayen har medført at den særegne populasjonen, som hadde størst utbredelse sør for Sør Jan (Figur 36), er sterkt redusert.

7.4 Økonomisk betydning

7.4.1 Jakt på land

Jakt på marine pattedyr må ha betydd mye i tidligere tider, særlig for nederlandske fangstelskap (Barr 1991). Men idag har landområdene på Jan Mayen ingen økonomisk betydning, hverken som fangstplass eller turistattraksjon.

Når det gjelder jakt og fiske på havet, se

Kap. 9.3 Forvaltning av marin fisk og 9.4 Forvaltning av terrestriske og marine pattedyr.

7.4.2 Andre interesser

Den vulkanske aktiviteten i havområdet mellom Jan Mayen og Grønland gir forhåpninger om naturlige forekomster av såkalte polymetalliske sulfider. Denne ressursen er imidlertid dårlig undersøkt, men er sannsynligvis av interesse for norsk utnyttning i framtiden dersom forekomstene er store nok.

Geologi og hydrokarbonpotensialet på Jan Mayen-ryggen er undersøkt i et samarbeid mellom norske og islandske myndigheter (Gunnarsson et al. 1991). Konklusjonene bekrefter at det finnes hydrokarboner, men at potensialet anses som lavt. Men undersøkelsen understreker at alle geologiske forutsetninger for at det kan dannes olje i området er tilstede, slik at potensialet kan være større. Produksjon av mulige hydrokarboner anses ikke som økonomisk forsvarlig i den nærmeste framtid på grunn av de dype havområdene, de lange avstandene og de ekstreme værforholdene som oppstår ved Jan Mayen.

7.5 Vitenskapelig verdi

Jan Mayen er sannsynligvis ett av de minst påvirkede landområdene i norsk Arktis, og menneskelig aktivitet har gjennom de siste århundrene vært liten. Nyere undersøkelser viser likevel at langtransporterte miljøgifter finnes i Jan Mayen-området, og akkumuleres først og fremst i de marine næringskjedene. Forurensningene skriver seg trolig først og fremst fra kilder på det nordamerikanske kontinentet. I tillegg kan forurensning fra havstrømmer og ismasser fra Framstredet som smelter ut nord for Jan Mayen, bringe forurensninger til øya. Muligheten for kartlegging og overvåking av langtransportert forurensning i denne delen av Nordøst-Atlanteren gjør øya internasjonalt interessant.

Tabell 10. Antall hekkende par av de mest tallrike fugleartene på Jan Mayen sammenlignet med den nasjonale og internasjonale bestanden. En andel på større enn 5 % av den nasjonale og 2,5 % av den internasjonale bestanden ansees for å være verneverdig i henholdsvis nasjonal og internasjonal målestokk. Tallene for bestandene refererer til maksimal estimert bestandsstørrelse.

Art	Jan Mayen	Norge inkl. Svalbard og Jan Mayen	Nasjonal andel (%)	Nordøst-atlanteren	Internasjonal andel (%)
Havhest	100 000	1 103 000	9,1	3 000 000	3,3
Alkekonge	100 000	1 000 000	10,0	3 500 000	2,9
Polarlomvi	50 000	970 000	5,2	1 500 000	3,3
Lunde	10 000	1 920 000	0,5	1 900 000	0,5

Jan Mayen er eneste landmasse i dette havområdet. Det er en tett kobling mellom terrestriske og marine økosystemer, og øya kan ses på som et økologisk nøkkelområde i den vestlige delen av Nordøst-Atlanteren. Området har relativt upåvirkede økosystemer med store forekomster av lodde og reker, og store bestander av klappmyss og grønlandssel av internasjonal verdi. Den marine produksjonen i området understøtter store bestander av sjøfugl, og i perioder er områdene ved Jan Mayen trekk- og vinteroppholdsområde for alkefugler fra store deler av Barentshavet.

Jan Mayen ligger på grensen mellom varme vannmasser fra sør og kalde vannmasser fra Øst-Grønlandsstrømmen. Dette medfører at flora og fauna på øya representerer en ytterpost både for arktiske og sørlige arter. Jan Mayens natur (og biologiske mangfold) er derfor trolig av de mest sensitive for klimatiske endringer i Norge. Dessuten har øyas isolerte beliggenhet medført at mange arter antagelig utgjør unike genetiske bestander. Dette er et fagområde hvor kunnskapsmangelen er stor. Men det kan uten tvil hevdes at iallfall noen marine bentiske organismer utgjør en viktig genetisk ressurs (jfr f.eks. de genetisk unike haneskjellforekomstene ved Jan Mayen).

Som det eneste norske landområde med vulkansk aktivitet (utenom Bouvetøya), er det stor interesse for geologiske studier på øya. Vulkanutbrudd har også skapt nye landområder som gir unike muligheter for suksessstudier av marin flora og fauna.

Se ellers kapittel 8 om kunnskapsmangel.

7.6 Nasjonal og internasjonal betydning

De store bestander av sel og sjøfugl gjør at Jan Mayen har både internasjonal og nasjonal betydning. En bestands verneverdi uttrykkes i forhold til størrelsen på den lokale bestanden i forhold til totalbestanden i nasjonal og

internasjonal sammenheng. Kriteriene for vurderingene av sjøfuglbestandenes betydning er for norske områder utarbeidet av Anker-Nilsen (1987). Her er kriteriene for internasjonal verneverdi sett i forhold til totalbestandene i Nordøst-Atlanteren. De samme kriteriene som for sjøfugl gjelder for pattedyr, men den internasjonale betydningen er sett i forhold til globale totalbestandstall (Jødestøl et al. 1994). De nedre grensene for bestander med nasjonal betydning er 20%, 10% og 5% av nasjonal totalbestand av arter med henholdsvis god, moderat og dårlig restituerings- evne. Tallene for internasjonal betydning er 10%, 5% og 2,5% av nordøst-atlantisk totalbestand for sjøfugl og global totalbestand for pattedyr.

Sjøfugl

For tre av artene som hekker på Jan Mayen (havhest, alkekonge og polarlomvi) er populasjonene så store at de kan ansees for å ha nasjonal og internasjonal verneverdi (Tabell 10).

Bestanden av lunde på Jan Mayen er anslått til bortimot 10 000 par. Dette utgjør halvparten av den samlede bestanden på de norsk-arktiske øyene. Bestanden på norsk-kysten er anslått til 1,9 millioner par slik at lunde kan anses å ha en regional verneverdi for de norske øyene i Arktis.

Sel

Den globale totalbestanden av klappmyss er på opp mot 850 000 dyr som holder til i området fra Davis Strait, Newfoundland, vest og øst for Grønland til Jan Mayen. I områdene ved Jan Mayen er kastebestanden av klappmyss beregnet til å være på rundt 200 000 dyr. Kastebestanden av klappmyss ved Jan Mayen utgjør vel 25 % av den globale totalbestanden, og har derfor meget stor nasjonal og internasjonal verneverdi. I hårfellingsperioden vil bestanden av klappmyss ved Jan Mayen være enda større og dermed enda viktigere.

I 1994 ble bestanden av grønlandssel ved

Jan Mayen beregnet til 285 800 dyr (Anon 1995). Dette utgjør opp mot 5% av den globale totalbestanden av arten på mellom 5 og 6 millioner dyr (Lydersen pers. medd.). Grønlandsselen ved Jan Mayen har derfor både nasjonal og internasjonal verneverdi.

7.7 Adkomst og muligheter

7.7.1 Tilgjengelig for undervisning, turisme, rekreasjon

Jan Mayens beliggenhet gjør den for tiden lite tilgjengelig for undervisningsformål, tradisjonell turisme eller friluftsliv. Adkomst fra sjøsiden er sterkt begrenset av mangel på naturlig, beskyttet havn. Øya ligger store deler av sommeren innhyllet i tåke som gjør flytrafikk svært usikker, og det er ikke beredskap for rute eller turistfly. Det finnes heller ingen bygninger eller andre fasiliteter som kan brukes til undervisning eller turisme.

Litteratur:

- Allgén, C. 1953: Terrestrial nematodes from Jan Mayen. *Annals and Magazine of Natural History* 6 (12), 665–689.
- Anker-Nilsen, T. 1987: Metoder til konsekvensanalyser olje/sjøfugl. *Viltrapport 44*. Direktoratet for naturforvaltning.
- Anon 1995: Ressursoversikt 1995: *Fisken og havet, særnummer 1*, 1–83.
- Barr, Susan 1991: *Jan Mayen, Norges utpost i vest. Øyas historie gjennom 1500 år. Med et bidrag av Louwrens Hacquebord*. Schibsted, Oslo, 264 pp.
- Becher, E. 1886: Insekten von Jan Mayen, gesammelt von Dr. F. Fischer. In: *Die Österreichische Polarstation Jan Mayen; Beobachtungsergebnisse* 3, 59–66. Wien.
- Bird, C.G. 1935: Arctic char in Jan Mayen Island. *Salm. Trout Mag.* 6, 141–146.
- Blom, H.H. 1995: A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. *Bryophyt. Bibl.*
- Bristowe, W.S. 1921: The insects and arachnids of Jan Mayen. *Proceedings of Cambridge philosophical Society* 21, 38–43.
- Bristowe, W.S. 1925: The fauna of the arctic island of Jan Mayen and its probable origin. *Annals and Magazine of Natural History* 15 (9), 480–485.
- Bristowe, W.S. 1948: Spiders from the arctic island of Jan Mayen. *Proceedings of the Zoological Society of London* 118, 223–225.
- Brown, B.B. 1986: The Atlantic Alcidae at Sea, 384–426. In Nettleship, D.N. & Birkhead, T.R. *The Atlantic Alcidae*. Academic Press, London.
- Collin, J.E. 1924: On the Diptera (other than Nematocera) of Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 14 (9), 204–206.
- Doncaster, J.P. & Stroyan, H.L.G. 1952: A new subgenus and new species of aphid from Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 5 (12), 984–987.
- Dusén, P. 1900: Beiträge zur Flora der Insel Jan Mayen. *Bihang till Kongl. Svenska Vetenskap Akad. Handl. Band 26, Afd. III, No. 13*, 1–16.
- Edwards, F.W. 1923: On the nematoceros Diptera of Jan Mayen Island. *Annals and Magazine of Natural History* 11 (9), 235–240.
- Fevolden, S.E. 1989: Genetic differentiation of the Icelandic scallop *Chlamys islandica* (Pectinidae) in the northern Atlantic Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 51, 77–85.
- Fjellberg, A. 1984: Collembola from Jan Mayen, Björnöya and Hopen with additions to the species list from Spitsbergen. *Fauna norvegica Serie B*, 31, 69–76.
- Fjellberg, A. 1994: The Collembola of the Norwegian arctic islands. – *Meddelelser* 133, 1–57. Norsk Polarinstitut, Oslo.
- Frisvoll, A.A. 1983: Bryophytes from Jan Mayen, including 25 species new to the island. *The Bryologist* 86(4), 332–341.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland, R.H. 1995: Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk navneverk. *NINA Temahefte 4*. Trondheim.
- Gulliksen, B. 1974: Marine investigations at Jan Mayen in 1972. *Miscellanea. Det Kgl. norske Videnskabers Selskab. Museet.* 19, 1–46.
- Gunnarsson, K. et al. 1991: Geology and hydrocarbon potential of the Jan Mayen Ridge. OD-89–91. Oljedirektoratet, 1–143.
- Hagen, A. 1950: Notes on Arctic Fungi. I. Fungi from Jan Mayen. *Norsk Polarinstitut, Skrifter Nr. 93*. Oslo.
- Hedenäs, L. 1989: The genus *Sanionia* (Musi) in northwestern Europe, a taxonomic revision. *Ann. Bot. Fenn.* 26, 399–419.
- Hiscock, K. 1994: Development of site assessment, selection and defence based on scientific criteria in the UK. International course: Marine Conservation Areas. Tromsø. *Joint Nature Conservation committee*, UK. 11 pp.
- Hood, J.S.R. & Dickinson, C.H. 1969: A new species of *Pseudopeziza* on *Sagina*. *Mycologia* 61, 430–433.
- Höjer, J. 1995: *Hotade djur och växter i Norden*. Temanord 1995:520, Nordisk Ministerråd, København. 142 + 114 s.
- Haarlöv, N. 1977: Ectoparasites (Mallophaga,

- Siphonaptera, Acarina) from birds of Jan Mayen Island, Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 24 (1), 37–41.
- Jødestøl, K.A., Sørgård, E., Bitner-Gregersen, E. & K.I. Ugland 1994: Sea mammal population risk assessment. *Det Norske Veritas Industry, Report no 94–3622*.
- Kelleher, G. & R. Kenchington 1992: *Guidelines for establishing marine protected areas*. A Marine Conservation and Development Report. Gland, Switzerland: IUCN.
- Kjellman, F.R. 1906: Zur Kenntnis der marinen Algenflora von Jan Mayen. *Ark. Bot.* 5 (14), 1–30.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994: *Norsk flora*, Oslo
- Lid, J. 1941: Bryophytes of Jan Mayen. *Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Meddelelser Nr. 48*. Oslo
- Lid, J. 1964: The flora of Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter nr 130*, 1–108.
- Linnaniemi, W.M. 1935: Collembolen aus Spitsbergen, Insel Hopen, Kong Karls Land und Jan Mayen, eingessammelt von norwegischen arktischen Expeditionen. *Norsk entomologisk Tidsskrift* 3, 379–381.
- Lynge, B. 1939: Lichens from Jan Mayen. *Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser, Skrifter om Svalbard og Ishavet Nr. 76*. Oslo
- MacFadyen, A. 1954: The invertebrate fauna of Jan Mayen Island. *Journal of Animal Ecology* 23, 261–297.
- Nyholm, E. 1989: Illustrated flora of nordic mosses. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae. *Nordic Bryol. Soc.* København & Lund.
- Rosenvinge, L.K. 1924: A botanical trip to Jan Mayen by Johannes Gandrup. Marine Algae. *Dansk Bot. Arkiv* 4(5), 1–35.
- Salomonsen, F. 1972: Zoogeographical and ecological problems in arctic birds. *Proceedings of the International Ornithological Congress* 15, 25–77.
- Skreslet, S & N. Foged 1970: The ecosystem of the Arctic lake Nordlagunen, Jan Mayen Island. II. Plankton and benthos. *Astarte* 3, 53–61.
- Størkersen, Ø. 1992: Truede arter i Norge. Norwegian Red List. *DN-rapport 1992 – 6*. 89 pp.
- van den Hoek, C. 1975: Phytogeographic provinces along the coast of the northern Atlantic Ocean. *Phycologia* 14 (4), 317–330.
- Wahlgren, E. 1900: Collembola Während der schwedischen Grönlandsexpedition 1899 auf Jan Mayen und Ost-Grönland eingessammelt. – *Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 57(3), 353–375.
- Watson, E.V. 1964: An annotated list of bryophytes of Jan Mayen Island. *Nytt Magasin for Botanikk* 11, 151–212.
- Zunker, M. 1932: Die Mallophagen des arktischen Gebietes. *Fauna Arctica* 4, 283–294.

8

Kunnskapsbehov

Figur 44. Østersurten (*Mertensia maritima*) vokser på lavasand i strandkanten på Jan Mayen. Foto: Trygve Aas.



Foreliggende statusrapport indikerer at det innenfor flere felt er grunnleggende mangler på kunnskap om det biologiske mangfoldet på Jan Mayen. Dette gjelder spesielt innenfor både de terrestriske og de marine økosystemene, samt ferskvannsøkosystemet Nordlaguna. Selv om kunnskapen om den terrestriske og marine vegetasjonen, samt terrestriske evertebrater (særlig insekter) er foreldet og mangelfull, er det likevel beskrevet flere arter som trolig er endemiske for Jan Mayen. Dette gjør at øya bør vies oppmerksomhet innenfor disse konkrete avgrensede feltene. Det foreligger følgelig et stort kartleggingsbehov, og et stort forskningspotensiale for Jan Mayen og havområdene rundt. Dessuten er det blitt påvist at øya rommer distinkte områder som er nøkkelbiotoper for de mest sjeldne artene.

Det grunnleggende behovet for kunnskap som påpekes i dette kapitlet om øyas kulturhistorie, geologi og biologiske mangfold, vil danne grunnlag for framtidig forvaltning og eventuelt framtidig vern av øya. Det er i dette kapitlet derfor lagt vekt på å peke på de kunnskapsmangler som gjelder basale forhold innenfor feltet 1) biologisk mangfold, 2) forebyggende miljøvern, og 3) vurdering av miljøtrusler.

8.1 Kunnskapsbehov om historie

Jan Mayens historie er relativt godt kjent, og framtidig arbeid innenfor dette feltet bør først og fremst rettes inn mot bevaring av kulturminnene som fortsatt finnes på øya. En grundig gjennomgang av forvaltningsmessige behov i forbindelse med kulturvern er gitt i kapittel . Det bør allikevel foretas registreringer av kulturminner, spesielt kulturminner knyttet til hvalfangsten, på enkelte steder av øya.

Kunnskapsbehov:

- *komplettere kunnskapen om kulturminner ved registrering enkelte steder på øya av levninger etter hvalfangsten.*

8.2 Kunnskapsbehov om geologi og klima

Jan Mayen er Norges eneste aktive vulkanområde (bortsett fra Bouvetøya) og ligger i en seismisk meget aktiv sone. Disse omstendighetene i seg selv gir øya et unikt forskningspotensiale i nasjonal sammenheng. I internasjonal sammenheng er imidlertid Jan

Mayen et relativt lite område, og tilsvarende forhold er i mye større grad representert f.eks. på Island.

Likevel innehar Jan Mayen en spesiell posisjon i nordatlantisk sammenheng, idet øya er en del av et mikrokontinent hvor det kan dannes spesielle forutsetninger for utviklingen av magmasystemer i undergrunnen. Øya ligger på randen av en oseanisk transformforkastning, og i nærheten av dens skjæringspunkt med den Midt-atlantiske spredningssonen. Dette åpner interessante muligheter for å studere dagens seismisitet (jordskjelvaktivitet) i et slikt område, og slike undersøkelser gjennomføres i dag av Jordskjelvestasjonen ved Universitetet i Bergen.

Det ligger forskningspotensiale innenfor feltet *paleoklima*. Jan Mayens beliggenhet mellom Island, Grønland og Norge gjør øya til en nøkkellokalitet for paleoklimatiske studier. Generell kvartærgeologisk kartlegging samt prøvetaking av sedimentkjerner (for tolkning av sedimentasjonsmiljøet), pollen og C14-dateringer vil gi viktige bidrag til kartlegging av siste istids maksimale utbredelse og klimautviklingen i holocen tid.

Jan Mayen er det eneste relativt tilgjengelige aktive vulkanområde i Norge, og man bør på lengre sikt vurdere å sette i gang kartlegging og dokumentasjon av vulkanske morfologiske fenomener, alt fra forskjellige typer av utbruddssteder, lavastrømmer og pyroklastiske nedslagsfelter til relaterte erosjonsformer (kystformer, frostpåvirkning, osv.). Dette vil få anvendelse under vurdering av sårbarhet for slitasjepåvirkning. Registrering av kystformer og relaterte biotoper bør gjennomføres, spesielt med henblikk til oljevernberedskap.

Kunnskapsbehov:

- *Utføre paleoklimatiske studier med generell kvartærgeologisk kartlegging og innsamling av sedimentkjerner.*
- *Iverksette kartlegging av geologiske naturverdier og spesielle verneverdige geologiske fenomener, også med hensyn til terrengslitasje.*

8.3 Kunnskapsbehov om terrestrisk flora

Lav og sopp er bare samlet tilfeldig på Jan Mayen, og det er derfor helt opplagt behov for både dekkende registreringer og innsamlinger. Det er forventet å finne arter som er nye for vitenskapen Noen arter av karplanter og moser som er endemiske for øya er beskrevet. Selv om disse plantegruppene er bedre undersøkt er det likevel høyst sannsynlig at nye arter vil dukke opp. Det er riktig nok gjort en del undersøkelser av vegetasjo-

nen i senere år, men de kan ikke karakteriseres som dekkende for øya. Som det går fram av kap. 5.1.1 Flora og vegetasjon, er det derfor vanskelig å plassere Jan Mayen i en større plantegeografisk sammenheng. Et forholdsvis grundig kjennskap til Jan Mayens vegetasjon, og særlig de avgrensede feltene som rommer nøkkelbiotoper for øyas mest sjeldne karplanter, vil være avgjørende for å vurdere forvaltningsmessige tiltak innenfor disse områdene. Dette er sett på bakgrunn av trusler som medfører slitasje på vegetasjonen. Dessuten er det grunn til å tro at elementer i øyas vegetasjon kan være følsomme for klimatiske endringer. Det bør derfor vurderes om man innenfor nasjonal overvåkning av biologisk mangfold bør inkludere den terrestriske vegetasjonen på Jan Mayen.

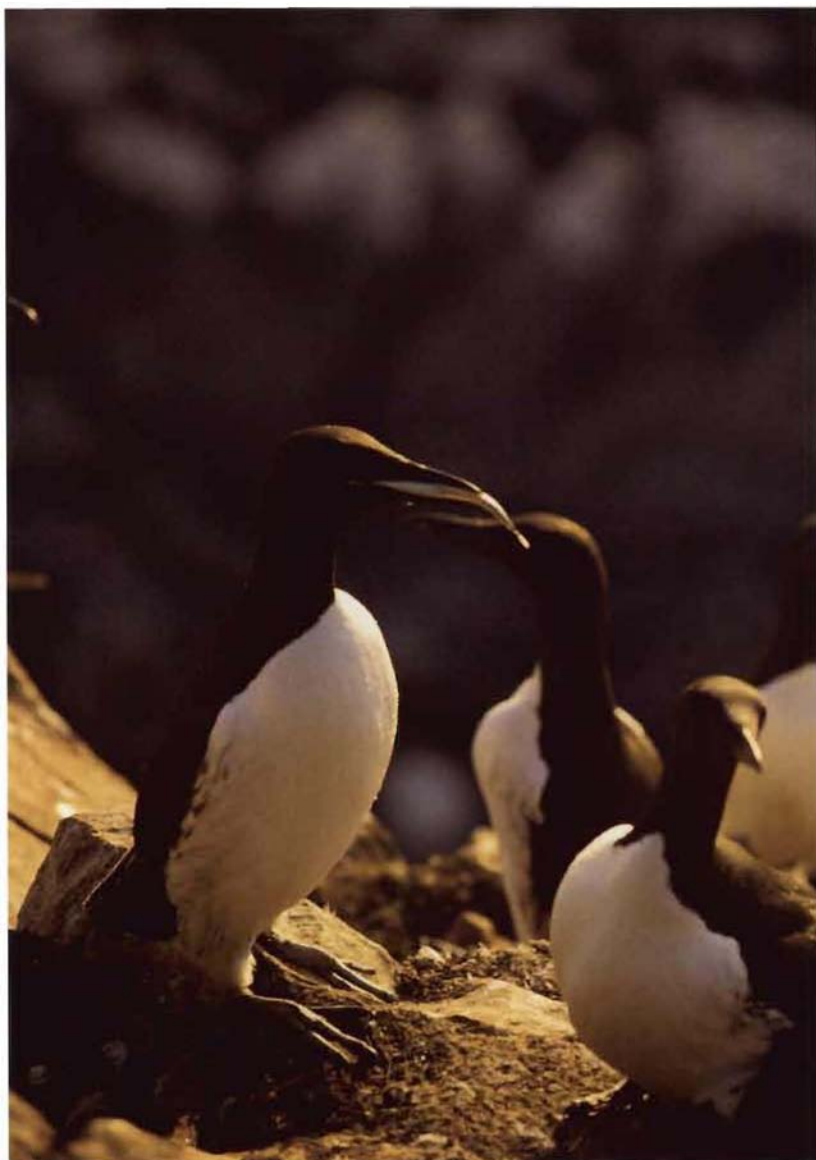
Kunnskapsbehov:

- *Inventering av sopp- og lavfloraen.*
- *Vegetasjonskartlegging av Jan Mayen, med vekt på kartlegging av mønster, strukturer og artssammensetning i plantesamfunn innenfor områder med mange nøkkelbiotoper.*
- *Kartlegging av utbredelse til utvalgte arter av karplanter, moser og lav som har særlig indikatorverdi når det gjelder klimaendringer.*
- *Kartlegging av sjeldne og sårbare arter i den terrestriske vegetasjonen, inkludert arter av lav og sopp.*

8.4 Kunnskapsbehov om terrestrisk fauna

De foreliggende fugleobservasjoner gir generelle bilder av ulike arters forekomst, men de er ikke egnet som grunnlag for mer detaljerte studier av f.eks. populasjonstrender skapt av menneskelig aktivitet, deriblant fiskerier. Dataene danner således heller ikke et godt nok grunnlag for utarbeidelse av forvaltningsplaner som tar hensyn til det spesielle forholdet mellom økosystemer på land og hav som sjøfugl skaper. Mange arter påtreffes på Jan Mayen i et meget små antall (islom, storjo, sandlo, fjæreplytt, fjelljo, sildemåke, gråmåke, svartbak, alke, snøugle, jaktfalk, heipiplerke, linerle og steinskvett). En del av disse er oppført som rødlistearter, og bør vies oppmerksomhet (f. eks. islom, storjo etc). Det er i tillegg kjent at øya ligger langs trekkruten for alkefugler fra Barentshavet og for en del arter som trekker mellom Europa og Grønland. Øyas betydning som rasteplass for trek-kende fugl er dårlig kjent.

Bortsett fra collemboler og midd, vet vi lite om artsmangfoldet og den økologiske betydningen av terrestriske evertebrater på Jan Mayen. De begrensede undersøkelsene som foreligger viser at øya har flere arter som



Figur 45. Lomvi (*Uria lomvia*). Foto: Geir Wing Gabrielsen.

som er beskrevet bare fra Jan Mayen. Også her kan man trolig forvente at denne artsgruppen kan være følsomme indikatorer ved klimatiske endringer. Det anses derfor som ønskelig at det utføres ytterligere inventeringer av evertebrater på øya, og at denne kunnskapen ses i forhold til de andre øyene i norsk Arktis.

De senere årene har det blitt rapportert om en del revespor, og også om revekadaver i nærheten av Olonkinbyen. Man kan ikke se bort fra at fjellreven oppholder seg på vanskelig tilgjengelige områder på øya, f.eks. på nordsiden. Det bør vurderes å skaffe nærmere kunnskaper om fjellreven på Jan Mayen, som er det eneste terrestriske pattedyret som historisk sett har holdt til der.

Kunnskapsbehov:

- Kartlegge bestandsstatus for hekkende terrestrisk/limnisk fugl.
- Fremskaffe bedre bestandsstatus for hekkende sjøfugl hvor bestandsestimatene er usikre (joer, alkefugler, måker).

- Kartlegge Jan Mayens betydning som rasteplass for trekkende fuglearter.
- Kartlegging av sjeldne og sårbare arter av fugl.
- Kartlegge terrestriske evertebrater (insekter).
- Kartlegging av forekomster av fjellrev og eventuelt hilokaliteter.

8.5 Kunnskapsbehov om Nordlaguna

Røyebestanden i laguna har vært isolert fra havet i mellom 1500 og 4000 år og har utviklet spesielle tilpasninger til de ekstreme miljøforholdene. Graden av genetiske endringer er i dag ukjent. Røyebestanden i Nordlaguna har vært fisket på gjennom mange år, men trolig ikke i et slikt omfang at bestanden er truet. Mye tyder imidlertid på ukontrollert garnfiske etter stasjonær røye, og det kan gjøre stor skade om de store kannibalene fiskes ut. Nordlaguna har vært gjenstand for begrensede undersøkelser, både når det gjelder gunstige habitater, populasjonsstruktur, og genetiske studier av røye. Det bør vurderes å etablere kunnskap om disse forholdene, og genetiske undersøkelser bør sees i sammenheng med lignende undersøkelser av røye i andre deler av Arktis (f.eks. Grønland, Bjørnøya, Svalbard og fastlands-Norge). Under registreringer av plankton i Nordlaguna er det brukt håvtrekk. Med denne metoden fanges de mindre artene ikke opp, og det bør vurderes å etablere bedre kunnskap om artssammensetningen i limnisk evertebrater og phytoplankton.

Kunnskapsbehov:

- Kartlegging/identifisering av habitater i Nordlaguna.
- Kartlegge benthisk og pelagisk flora og fauna i Nordlaguna.
- Gjennomføre komparative undersøkelser av genetiske karakteristikk for røye på Jan Mayen og andre populasjoner i Arktis.
- Etablere grunnleggende biologisk kunnskap om røye.

8.6 Kunnskapsbehov om marin flora og fauna

Innenfor de marine områdene mangler det basalkunnskap om makroalgevegetasjonen og de assosierte faunasamfunnene. Flere arter av benthiske makroalger som bare er funnet ved Jan Mayen er beskrevet.

Reke- og haneskjellbestandene ved Jan Mayen er relativt isolerte. Haneskjell er påvist å skille seg ut genetisk i forhold til

andre bestander i norsk Arktis og i Nord-Norge. Haneskjell ble nedfisket til nær utryddelse på begynnelsen av 1980-tallet, og det er naturlig å følge opp de bestandestimatene som senest ble gjort i 1986/1987, spesielt fordi haneskjellfeltene ved Jan Mayen ble stengt for fangst i 1989.

Dyregeografisk ligger Jan Mayen i et grenseområde mellom den Atlantiske og den Arktiske region. Innslaget av atlantiske bunnfaunaarter sett i relasjon til arktiske, er derfor en indikator på klimaforholdene. En overvåkning av bentosfaunaen med vekt på kartlegging av artssammensetning og diversitet kan derfor, i likhet med undersøkelser av vegetasjonen, gi kunnskap om eventuelle forandringer i det fysiske havmiljø og er et nyttig redskap i klimaforskningen.

For marine pattedyr er det interessant å undersøke tilstedeværelsen av en eventuell steinkobbepopulasjon på Sør-Jan. Det er tegn som tyder på at arten har etablert en bestand med utgangspunkt i Jan Mayen, men det er så langt ikke foretatt undersøkelser som bekrefter dette.

Det er tidligere ikke laget noen oversikt

over fysiske og biologiske karakteristikk av iskantøkosystemet ved Jan Mayen, og særlig produktive områder rundt øya utenfor iskantområdene. Iskantøkosystemet kjennetegnes av stor biologisk produksjon, og fungerer som beite- og oppholdsområde for en rekke arter av sjøfugl og marine pattedyr som i perioder samles i stort antall i råker, polynier og langs iskannten.

Kunnskapsbehov:

- *Kartlegging av mønster og strukturer av algesamfunn innenfor noen avgrensede habitater.*
- *Kartlegging/identifisering av karakteristika ved iskantøkosystemet ved Jan Mayen, polynier, råkområder og særlig produktive områder.*
- *Kartlegging/identifisering av særlig produktive oppvellings- og blandingsområder utenfor iskantøkosystemet, men innenfor Jan Mayens 200 mils økonomiske sone.*
- *Kartlegge en eventuell steinkobbepopulasjon ved Jan Mayen.*
- *Gjennomføre komparative undersøkelser av genetiske karakteristikk av reke- og haneskjellbestandene på Jan Mayen med andre populasjoner i Arktis.*

9 Dagens forvaltning og forvaltningsmessige anbefalinger



Figur 46. Korset ble reist i 1930 på Hollendarhaugen i Kvalrossbukta, som rommer flere hvalfangergraver i Kvalrossbukta. Det foreslås at korset som har falt over ende, blir løftet litt opp fra bakken og at et nytt kors blir reist på samme sted. Foto: Susan Barr, juli 1996.

Norge har i henhold til konvensjonen om bevaring av biologisk mangfold (CBD) et ansvar for å kartlegge og overvåke det biologiske mangfoldet også ved Jan Mayen. Denne kartleggingen legger grunnlag for økosystemforvaltning, gir en grunnleggende forståelse av samspillet i naturen og er et fundament for overvåking av endringer i det biologiske mangfoldet. Framtidig overvåking av biologisk mangfold, og av miljøgifter og andre trusselfaktorer, samt forhold som gjelder forebyggende miljøvern, forutsetter ofte grunnleggende kjennskap til naturmiljøet. Dette kunnskapsbehovet kan fylles gjennom aktivitetene som er satt opp i kapittel 8. Forvaltning av flora og fauna bør vurderes ut fra ønsket om fremtidig beskyttelse av både habitater og enkeltarter som holder til på Jan Mayen.

Kulturminnene på Jan Mayen er mange,

og kunnskapen om minnene ansees som god. Naturlig slitasje og behovet for bevaring, samt behovet for grundigere kjennskap til enkelt-kulturminner, gjør det nødvendig at det vurderes å settes i verk arbeider knyttet til forvaltning av kulturminnene.

Det må imidlertid bemerkes at øyas beliggenhet, samt det faktum at den menneskelige aktiviteten er begrenset, gjør at innsatsen for å tilfredsstille de forvaltningsmessige behov må vurderes nøye i forhold til lignende aktiviteter i andre områder av norsk Arktis.

9.1 Forvaltning av kulturminner

En detaljert *Kulturminneplan for Jan Mayen* er under utarbeidelse av Norsk Polarinstitut i samarbeid med Riksantikvaren. Planen vil gi

anbefalinger og retningslinjer for kulturminnearbeidet, inkludert vedlikehold. Sommerens (1996) feltarbeid avdekket et behov for en umiddelbar mer aktiv periode i kulturminnearbeidet på Jan Mayen. Flere viktige kulturminner (hvalfangstrestre, fangsthytter, vakthytter fra krigen, Gamle Metten, Kreml) har forfalt mye de siste få årene og må enten restaureres i løpet av ett år eller to eller bli helt overgitt til en såkalt «død i skjønnhet».

Kulturminneforskriftene for Jan Mayen bør oppdateres for å komme på linje med forskriftene for Svalbard, bl.a. når det gjelder grensen for automatisk fredning.

Selv om Jan Mayen er en liten øy langt fra andre bebodde områder, finnes det allikevel en god del kulturminner på øya som vitner om et relativt variert omfang av menneskelig aktivitet. Alle de forskjellige periodene i øyas historie er representert gjennom både faste og løse kulturminner. For oversiktens skyld omtales disse i kronologisk rekkefølge for de forskjellige periodene.

9.1.1 Hvalfangst

Landstasjonene for hvalfangst var av naturlige grunner lagt til strandområder hvor det var forholdsvis enkelt å trekke skrottene på land for videre bearbeiding. Den porøse bergarten på Jan Mayen gjør kystlinjen spesielt utsatt for erosjon, med det resultat at det er svært lite igjen av de omfattende rester fra hvalfangsttiden. Både historiske beskrivelser, eldre fotografier og observasjoner siden 1980 vitner om alt som er tapt. De synlige restene av noen betydning finnes nå i Kvalrossbukta, men disse er også i ferd med å forsvinne for godt. De står bakerst på stranden, tett under skråningen, og jordsig dekker over det meste av det lille som er igjen.

Hvalfangergravene på Hollendarhaugen (Figur 46) er tidligere blitt arkeologisk undersøkt to ganger. Andre hvalfangergraver i terrenget er ikke blitt påvist i de senere år. Løse kulturminner fra denne perioden, hvorav jerngjenstandene er preparerte, finnes på FDT-stasjonen.

9.1.2 Polaråret 1882–83

Restene av bygningene til den østerriksk-ungarske stasjonen (Østerrikeren) står fortsatt i Maria Muschbukta. De er fredet etter kulturminneforskriftene i likhet med alle andre bygninger og bygningsrester fra før år 1900. Graven til matros Viscovitch Sturla står i nærheten og er fremdeles i god stand. Det gamle korset er falt ned, og et nytt kors er reist.

9.1.3 Overvintringsfangst

Av hytter som ble reist for overvintringsfangst står fortsatt Andersenhytta, Camp Helene, Camp Margareth og Olsbu. Tufter og rester etter enkelte andre er fortsatt synlige. De fire stående bør få jevnlig tilsyn og eventuell vedlikehold. Ingen av fangsthyttene er fredet etter kulturminneforskriftene for Jan Mayen, slik de hadde vært på Svalbard. Tre graver etter fangstmenn finnes på øya, to ved Østerrikeren og en ved Haugenstranda. Ved Østerrikeren er gravene blitt tildekket på nytt og et nytt kors er reist. Graven ved Haugenstranda står godt. Enkelte revefeller står fortsatt i terrenget og bør fortsatt få stå i fred.

9.1.4 De tidligere meteorologiske stasjonene

Eldste Metten ved Eggøya og Gamle Metten ved Nordlaguna bevitner i dag den permanente, norske, meteorologiske tilstedeværelsen på øya som har vart siden 1921. Eldste Metten ble bevisst ødelagt under krigen, og det står kun tufter, løse gjenstander og «skrot» igjen. Imidlertid er det berørte området svært lite og skjermet i landskapet. Etterlatenskapene forteller sin historie, og de bør få stå i fred. Eventuelle miljøgiftige gjenstander (f.eks. gamle batterier) fjernes om nødvendig.

Gamle Metten er et stående bygningskompleks som er krevende å vedlikeholde. Imidlertid gir komplekset fremdeles et godt bilde av den opprinnelige funksjon og samtid.

9.1.5 Rester fra krigen 1940–45

Restene fra krigen ble på 1960- og 1970-tallet definert som skrot og en god del ble ryddet bort. Det som står igjen er hovedsakelig i Jøssingdalen og ved Nordlaguna. I tillegg finnes det vakthytter ved Eldste Metten, Eggøya og i Kvalrossbukta i mer eller mindre stående forfatning. Rester av to tyske fly finnes i terrenget.

9.1.6 Nyere kulturminner

Da FFSB-stasjonen var under etablering i 1958–59, ble det satt opp enkelte arbeidsbrakker av Moelventype. Et par av disse er senere flyttet ut i terrenget, mens de fleste andre er ble sanert de siste få årene under en opprydding i Olonkinbyen. Det står kun én gammel brakke igjen i Olonkinbyen av den typiske Moelventype fra 1958 (Kreml). FTD vil ikke ha den stående, med mindre kulturminnemyndighetene bevilger til vedlikehold.

Anbefaling:

- *En siste grundig utgravning av restene etter hvalfangst i Kvalrossbukta for å innhente de siste opplysninger det er mulig å få ut.*
- *Jevnlig tilsyn av området ved Østerrikeren og rapportering i tilfelle ny, alvorlig slitasje oppstår.*
- *Hyttene og gravene fra overvintringsfangsten må holdes vedlike etter anvisning fra kulturminneansvarlig.*
- *De to tidligere meteorologiske stasjonene bør vurderes fredet. Gamle Metten bør vedlikeholdes. Tiltak bør treffes for å anskueliggjøre restene av Eldste Metten for besøkende.*
- *Rester fra krigen 1940–45 bør vurderes fredet og en aktiv kulturminneplan for alle krigsminnene bør lages.*
- *Det bør vurderes en fredning av Kreml samt vedtak om umiddelbart vedlikehold.*

9.2 Terrestrisk flora og fauna. Arts- og habitatforvaltning

9.2.1 Vegetasjonen

Det er beskrevet flere arter innenfor den terrestriske vegetasjonen. Utbredelsen til disse artene er foreløpig ansett som begrenset. Det samme forholdet gjelder for mange karplanter. Kartleggingen av voksested for karplantene viser nøkkelbiotoper for Jan Mayen's mest sjeldne arter som synes å ligge innenfor tre avgrensede områder på øya. Dagens aktivitet på Jan Mayen skaper ikke et trusselbilde som truer disse områdene, men det er all grunn til å være forutseende når det gjelder disse særegne habitatene.

Anbefaling:

- *Det bør vurderes å opprette særbestemmelse for å beskytte disse tre habitatene mot aktiviteter som kan true nøkkelbiotopene.*
- *Det bør vurderes å gjennomføre en undersøkelse av habitatenes sårbarhet for slitasje.*

9.2.2 Evertebrater

Jan Mayen har status som typelokalitet for nokså mange arter av terrestriske evertebrater som ble oppdaget og beskrevet som nye for vitenskapen nettopp her. Det er viktig at levedyktige samfunn av disse artene kan bestå på øya. Det gjelder for den terrestriske evertebratfaunaen som for floraen at det mangler kunnskap om utbredelsen av de mest sjeldne og endemiske artene av evertebrater.

Anbefaling:

- *Det bør vurderes å kartlegge og vurdere habitater for utvalgte endemiske arter av evertebrater med henblikk på nåværende eller framtidige trusler.*

9.2.3 Røye

Bestemmelser for jakt og fiske på Jan Mayen er fastsatt i forskrift om forvaltning av vilt og ferskvannsfiske på Svalbard og Jan Mayen av 11. august 1978. Kapittel III, § 9 og § 10 omhandler ferskvannsfiske. De viktigste bestemmelsene som regulerer utøvelsen av fisket i Nordlaguna, er som følger:

- 1 Forbud mot fiske i perioden f.o.m. 26. juli t.o.m 10. august.
- 2 Kun fiske med stang, håndsnøre eller garn som har maskevidde på minimum 40 mm er tillatt.
- 3 Maksimalt 3 garn per båt eller per fisker dersom det ikke brukes båt.
- 4 Hvert enkelt garn skal ikke være lenger enn 25 m.

Røyebestanden i Nordlaguna har vært utsatt for en viss beskatning i form av fiske under andre verdenskrig, div. prøvefiske og fritidsfiske utført av folk fra stasjonen. Fisket ser imidlertid ikke ut til å ha påvirket bestands sammensetningen i vesentlig grad, jfr. resultatene av prøvefisket i 1963/1965 og 1996. Fiskematerialet fra 1996 må imidlertid undersøkes nærmere før det kan gis en sikrere vurdering av om det har skjedd noen forandring av bestandsstatus siden forrige undersøkelse.

Ifølge personer som er stasjonert på Jan Mayen er det i dag liten interesse for å fiske i Nordlaguna. Dette begrunnes bl.a. i at det meste av fisken er småfallen, mager og hvit i kjøttet. Enkelte hevder også at fisken til tider har «grunnsmak». På grunn av jevnlig flyforbindelse med fastlandet er dessuten tilgangen på matfisk god i motsetning til f.eks. under krigen da røya fra Nordlaguna kunne være en kjærkommen matkilde for den norske garnisonen. Det fisket som eventuelt utøves av stasjonens folk nå for tida må derfor betegnes som et typisk rekreasjonsfiske.

Fiskeforbudet i tida 26.07–10.08 ble trolig i sin tid fastsatt av hensyn til sjørøya på Svalbard, som har sin viktigste oppvandringstid i denne perioden. Vi ser ingen grunn til at dette forbudet skal gjelde for fiske i Nordlaguna som har en reint stasjonær røyebestand. Det bør derfor vurderes å unnta Jan Mayen fra denne bestemmelsen.

Ut i fra den kunnskap som i dag finnes om røyebestanden i Nordlaguna vil vi betegne bestanden som spesielt verneverdig. Det må derfor vurderes om Nordlaguna og røyebe-

standen skal underlegges et sterkere vern enn det som er tilfelle i dag. Det kan f.eks. være aktuelt å revidere eksisterende bestemmelser i forskrift for vilt og ferskvannsfisk på Svalbard og Jan Mayen slik at f.eks. garnfiske blir forbudt.

Anbefaling:

- *Eksisterende bestemmelser i forskrift for vilt og ferskvannsfisk på Svalbard og Jan Mayen revideres slik at det bl.a. blir forbud mot garnfiske i Nordlaguna.*

9.3 Forvaltning av marin fisk

Det er naturlig å dele de marinbiologiske ressurser ved Jan Mayen i to hovedgrupper:

1. De som hovedsakelig er knyttet til de frie vannmasser (de pelagiske) og / eller drivisen.
2. De som er knyttet til bunnen (de bentiske).

Forekomst av organismer i førstnevnte gruppe ved Jan Mayen er i stor grad knyttet til den til enhver tid gjeldende oceanografiske situasjon. Øya ligger i et grenseområde mellom kalde vannmasser fra Øst-Grønlandsstrømmen og varmere vannmasser fra den Nord-Atlantiske strømmen. Hvilke av vannmassene som dominerer ved øya kan variere fra år til år. Noen pelagiske fiskearter kan derfor periodevis være hyppige ved Jan Mayen, mens de andre år kan mangle helt. Det gjelder f.eks. arter som lodde, kolmule og torsk. Noe av det samme forhold gjelder organismer knyttet til drivisen og det har forekommet at sel (grønlandssel, klappmyss) har kasteområdene nær øya, mens de andre år kaster lenger unna.

Kolmulefisket ved Jan Mayen har i tidligere tider vært betydelig. Ved slutten av 1970 og tidlig på 1980-tallet var kolmule utbredt langt nord i Atlanterhavet. Inntil 1981 ble kolmulefisket øst av Jan Mayen betydelig, og kvanta på 120 000 tonn ble fisket i 1981 straks utenfor Jan Mayen. Nå for tiden foregår det ingen vandring lenger nord enn 65–66°N i Atlanterhavet, dvs. i områder sør for Jan Mayen, slik at dette fisket er stoppet opp.

Fisket etter lodde representerer et stort fiske ved Jan Mayen. Fiske på lodde i dette området startet i 1964 ved introduksjon av snurpenot. Vandringen av lodde nordover fra gyteområdene ved Island foregår årlig. Derimot er utbredelsen av lodden nordover usikker og avhengig av mange faktorer. I årene fra 1992 til 1995 var det årlige uttaket av lodde større enn 850 000 tonn. I toppåret 1993 var fangsten på hele 1 101 000 tonn hvorav Island fisket 939 000 tonn. Norge fisker omkring 10%

av det årlige oppfiskede loddekvantum.

I 1993 utgjorde dette 128 000 tonn, hvorav alt ble fisket om sommeren. I 1994 var fangsten vel 886 000 tonn hvorav Norge fisket 15 000 tonn i vintersesongen og vel 99 000 tonn om sommeren.

Bestanden av norsk vårgytende sild ble redusert til et meget lavt nivå rundt 1970 som følge av overfiske. I de senere år har bestanden vokst, og i 1994 og 1995 har det vært fiskbare bestander både i færøysk sone, islandsk sone, Jan Mayen-sonen og i internasjonalt farvann i Norskehavet (Ressursoversikt 1996). Vandringmønsteret hos norsk vårgytende sild er imidlertid slik at det biologisk sett har liten hensikt å vurdere forvaltning av en «bestand» ved Jan Mayen; forvaltning må settes inn i en større sammenheng hvor flere nasjoner er involvert.

Jan Mayens bestander av bentiske organismer som haneskjell og reke viser mindre naturlig variasjon fra år til år enn de pelagiske fordi de er mer stedbundne. Økonomisk sett er disse ressursene relativt små sett i den store sammenheng. Mengdeestimatet for rekebestanden i 1995 utgjør f.eks. ca. 5 600 tonn, og på bakgrunn av fangstresultatene kan den synes å ha blitt redusert fram mot 1990-tallet. Bestanden utgjør i dag ca. 10% av forekomstene på Hopenfeltet og mindre enn 3% av de totale forekomstene i Barentshavet og Svalbardsonen (Ressursoversikt 1996). Rekebestanden ved Jan Mayen er interessant sett i forhold til Jan Mayen's biologiske mangfold, og bør forvaltes deretter. Haneskjellbestanden ble sterkt nedfisket i begynnelsen av 1980-tallet, og det ble derfor innført totalforbud mot fangst i 1987. Bestanden er vist å være genetisk unik, og bør trolig ses på som en særegenhet i norsk Arktis.

9.4 Forvaltning av terrestriske og marine pattedyr

9.4.1 Fjellrev

Man kan ikke se bort fra at fjellreven nå er i ferd med å nyetablere seg og at det også oppholder seg rev på vanskelig tilgjengelige områder av Jan Mayen. Det kan også ha foregått yngling i disse områdene. Den mest sannsynlige innvandringsveien for rev på Jan Mayen er fra Grønland.

Forsvarets stasjon har fått innvilget en søknad til Miljøverndepartementet om å få innføre rev fra Svalbard. Dersom det viser seg at rev ikke er til stede på øya bør man ta stilling til om det i nærmeste framtid er ønskelig å overføre individer av arten fra Svalbard. Dette medfører visse problemer med transitt-

og karantene i Norge av hensyn til rabies-faren. Siden en eventuell naturlig innvandring skjer fra Grønland, vil det, ved en eventuell innføring av fjellrev, være et bedre alternativ å hente rev fra Grønland. Da unngår man samtidig faren for spredning av rabies. Både Fylkesmannen i Nordland og Direktoratet for naturforvaltning anbefaler at søknaden revurderes.

Anbefaling:

- *Det anbefales en grundig undersøkelse av øya med henblikk på å lokalisere eventuelle rev som oppholder seg her, samt å lokalisere eventuelle revehi på øya.*
- *Vurdere kunstig etablering av fjellrev på øya.*

9.4.2 Sel

Norsk selfangst har foregått i Vesterisen og Danmarkstredet siden midten av 1800-tallet. Norske selfangstskuter fanget sel om sommeren i Danmarkstredet inntil denne fangsten ble avsluttet i 1961. Etter 1945 er det fanget mellom 15 000 til 20 000 sel hvert år i Danmarkstredet av 10 til 20 selfangstskuter. Tradisjonelt har fangst på klappmyss i Vesterisen hatt den største betydning. Fangstaktiviteten var størst på 1950-tallet hvor det deltok 40 til 50 selfangstskuter med en samlet arbeidsstyrke på opp mot 900 mann. Det ble i 1951 tatt opp mot 138 000 dyr av klappmyss og grønlandssel. Fra 1969 avtok selfangstaktiviteten, og siden 1982 har det vært svært begrenset fangst på disse artene. I 1994 deltok to skuter i fangst i Vesterisen. Fangsten av grønlandssel var 8121 dyr, mens fangsten av klappmyss var på 429 dyr. Det er Fiskeridirektoratet (med hjemmel i Lov om saltvannsfiske) som forvalter grønlandssel og klappmyss i dette området. I den forbindelse foretar Havforskningsinstituttet tellinger av artene på uregelmessig basis.

Storkobbe og ringsel er jaktbare på Jan Mayen i perioden 16/4 til 14/3. Imidlertid er

det relativt sjeldent man finner disse artene i nærheten av Jan Mayen og det jaktes derfor normalt ikke på dem.

9.4.3 Hval

Havområdene ved Jan Mayen har tradisjonelt hatt betydning for norske hvalfangere. Hvalfangst etter nebbhval startet i 1882. Fangsten økte mot slutten av 1800-tallet, for så å falle utover 1900-tallet inntil 1972 da all fangst etter nebbhval ble innstilt.

Vågehval i områdene rundt Jan Mayen hører til den Sentrale Nordatlantiske bestanden som holder til i områdene mellom Jan Mayen, Island og Øst-Grønland (jfr. den Internasjonale hvalfangstkommisjonen). Den samlede fangsten av vågehval var i 1973 nær opp til 3 500 dyr i hele dette området. Etter at den Internasjonale hvalfangstkommisjonen innførte fangstkvote for vågehval i 1976, ble den norske fangsten satt til 120 dyr av en totalkvote på 320 dyr. På midten av 80-tallet ble det tatt rundt 50 vågehval i området rundt Jan Mayen, og de siste par årene (1994, 1995) har det blitt fanget rundt 40 dyr. Mellom 1988 og 1992 ble det ikke fangstet vågehval i dette området p.g.a. fangstforbudet mot kommersiell hvalfangst (Havforskningsinstituttet 1996). Bestanden av vågehval ved Jan Mayen er nå anslått til å telle i størrelsesorden omkring 1000 dyr.

Også hvalbestandene i området overvåkes av Havforskningsinstituttet. De foretar takseringer av vågehval på uregelmessig basis, og gjør i den forbindelse taksering også av de andre hvalartene som finnes der. Med unntak av vågehval er alle hvalartene som lever i dette området fredet.

9.4.4 Isbjørn

Isbjørn gjester bare sjeldent Jan Mayen og regnes ikke som en art med tilhold i dette området. Arten er internasjonalt fredet og gjenstand for omfattende forskning og overvåking i de områdene der den lever.

9.5 Iskantøkosystemet

Som beskrevet tidligere i rapporten utgjør dette økosystemet nøkkelbiotoper for flere arter i perioder av året. Høy produksjon, og det faktum at polynier og råker representerer livsviktige åndehull for hvalarter, medfører at en rekke arter i perioder samles her i stort antall. Dette medfører at områdene er svært sårbart for aktiviteter som kan true habitatet. Truslene mot habitatet er først og fremst fra skipsfart og petroleumsvirksomhet. Begge disse aktivitetene er foreløpig ikke av betyd-

Figur 47. Kastebestanden av klappmyss (*Cystophora cristata*) ved Jan Mayen teller mer enn 200 000 dyr, og utgjør hele 25% av den globale totalbestanden av arten. Arten har derfor stor internasjonal verneverdi. Foto: Kit M. Kovacs.





ning for Jan Mayen. Men det er påvist geologiske strukturer som gir grunn til å tro at petroleumforekomster kan finnes i området. Den sterke knytningen mellom økosystemene på land og sjø ved Jan Mayen tilsier at trusler mot det biologiske mangfoldet i havområdene rundt øya i stor grad vil forplante seg til landområdene.

9.6 Forurensning

9.6.1 Olje- og dieselforurensning

Mange arter av sjøfugl samles i store konsentrasjoner i hekkeperioden. I denne perioden er de svært sårbare for lokal ytre påvirkning, som f. eks. oljeutslipp i havet. All oljetransport til Jan Mayen foregår med tankbåt. Oljen losses fra båt over i store oljetanker som er plassert i Kvalrossbukta. Herfra blir oljen transportert til Olonkinbyen i rør. Dersom det skjer en ulykke i forbindelse med oljetransporten til/på Jan Mayen vil i særlig grad sjøfugl være utsatt.

Anbefaling:

- *Det bør vurderes å utarbeide en oljevernberedskapsplan for øya.*
- *Det bør også vurderes å iverksette kartlegging av kystmorfologi mht. til oljevernberedskap.*
- *Det bør vurderes å bygge oppsamlingsvolum rundt oljetankene i Kvalrossbukta.*
- *Rørledningen mellom Kvalrossbukta og Olonkinbyen bør sikres bedre.*

9.6.2 Forsøpling på øya

Havhest forveksler ofte biter av plast med mat, og selv i isolerte havområder som de man finner rundt Jan Mayen er dette et problem for disse fuglene. En undersøkelse foretatt i 1985 (Franecker 1985) viste at 80% av innsamlede havhest på Jan Mayen hadde plastgjenstander i magen (gjennomsnittlig fem gjenstander pr fugl). Det bør derfor foretas en opprydning langs strendene.

I forholdene ved Gamle Metten (se kap. 6.2.1 Forsøpling på øya) bør det foretas opprydninger. Det som imidlertid først må klarlegges er hva som skal betegnes som kulturminner. Vi vil også bemerke at hvis det ikke settes inn tiltak mot forfallet av en del eldre bygg på øya så vil disse om få år måtte karakteriseres som søppel. Se også Susan Barrs anbefaling kap. 9.1 Forvaltning av kulturminner.

9.6.3 Dagens og framtidens avfallshåndtering

Selv om Jan Mayen samfunnet er lite og med relativt små avfallsmengder, vurderer vi det som viktig at dette samfunnet også etterstreber en avfallshåndtering som ikke ligger tilbake for det som skjer på fastlandet. Det er flere grunner som taler for dette, bl.a. at Jan Mayen har en svært sårbar natur der førevar prinsippet bør benyttes i sin ytterste konsekvens. Samfunnet på Jan Mayen bør i større

Figur 48. Høy bergskrent med lommemstrand av rullestein foran søppelfyllingen. Foto: Kirsti Høgvard.

grad etterstrebe avfallsminimering og avfallsgjenvinning enn det som er tilfellet i dag.

Når det gjelder avfallsminimering bør rutinene for bestilling av proviant og utstyr til øya gjennomgås, og at man forlanger av leverandørene at mengden emballasje skal være minimalt. På bakgrunn av observasjoner ved flyturer ut til øya antar vi at avfallsmengden fra disse leveransene kan reduseres kraftig. Kort sagt bør alle rutiner for rekvirering av ting til øya gjennomgås med hensyn til å få redusert avfallsmengden. Å redusere mengden avfall som bringes til øya vurderes også som samfunnsøkonomisk viktig.

Forsvarets tele- og datatjeneste (FTD) har de senere årene endret rutinene for håndtering av spesialavfall ved at dette nå samles opp og sendes til fastlandet for levering til godkjent mottak for spesialavfall. Vi er av den oppfatning at også andre avfallskategorier med fordel kan samles opp og gjenvinnes/sendes til gjenvinning. Papp, papir og plast kan samles opp, presses og sendes tilbake til fastlandet for gjenvinning. Det finnes små presser som egner seg til dette formålet. Fylkesmannen har dessuten satt krav om at våtorganisk avfall (husholdningsavfall og storkjøkkenavfall) innen to år skal sorteres ut og komposteres. Avfallsfyllingen blir da stort sett beregnet på bygnings- og rivingsavfall. Det er imidlertid ikke fritt fram for deponering av denne typen avfall heller. I forbindelse med riving av konsollanlegget ble Forsvaret pålagt å bringe tekniske installasjoner og antennemaster tilbake til fastlandet for gjenvinning. Dette er også utført.

9.6.4 PCB-forurensning i avfallsfylling

PCB-forurensningen i fyllingen brytes ned svært langsomt. Den vil, hvis ikke varige tiltak settes inn, før eller siden tilføres det sårbare arktiske miljøet. På kort sikt (årlig) kan dette skje i form av vinderosjon, eller ved at forurensede stoffer blir vasket ut med regnvann / snøsmelting og ender opp i sjøen. En miljøkartlegging av forurensningsnivå i sjøfugl, ferskvannsfisk og marine evertebrater på/ ved Jan Mayen har ikke avdekket at denne PCB kilden har påvirket miljøet på øya i dag (Gabrielsen et al. 1997).

Avfallsfyllingen ligger 2–5 m fra sjøen, på en brink som består av porøs og oppsprukket basalt (). Mangel av løsmasser i strandsonen viser at kysten utsettes for jevn bølgeerosjon. I tillegg utsettes brinken også for erosjon i form av frostsprengning, blokkfall, utrasing av enkeltpartikler og sørpeskred. På lengre sikt vil hele fyllingen eroderes vekk, men det er

vanskelig å si om dette vil skje i løpet av tiår eller hundreår. Det er imidlertid overveiende sannsynlig at dette vil skje før PCB-forurensningen i fyllingen er helt nedbrutt.

Etter at fyllingen ble dekket med ny, uforurenset fyllmasse i 1995, er faren for vinderosjon og overflateavrenning av PCB-holdige partikler minimal. Det mest sannsynlige er derfor at PCB-forurensningen vil havne på havet før eller siden p.g.a. erosjon av kysten. Dette tilsier at fyllingens beliggenhet og innhold kun aksepteres for den perioden som er nødvendig for å gjøre nødvendige tilleggsundersøkelser, samt å utrede tiltak.

Anbefaling:

- *Det vil trolig være behov for å gjøre videre undersøkelser for å kartlegge avfallsfyllinger og mulige forurensninger fra disse ut over det som nå skjer på hovedavfallsfyllingen.*

9.6.5 Avløpssystemet på Jan Mayen

Det er ikke nødvendig å sette inn rensetiltak av avløpssvann. Det man kunne vunnet ved rensetiltak, er at den visuelle forurensningen lokalt ved utslippspunktet ville forsvinne. Rensing av avløpssvann på Jan Mayen er imidlertid ikke praktisk mulig, da man ikke har noen mulighet til forsvarlig slambehandling. Ved installering av biologiske toaletter e.l. vil man kunne få bukt med den visuelle forurensningen. Kostnadene ved et slikt tiltak vil imidlertid ikke stå i forhold til nytten.

Vann- og avløpssystemet ved Nymetten og Gamle Metten har vi foreløpig ikke oversikt over, men de representerer uansett ingen forurensningsmessige problemer.

9.6.6 Langtransportert forurensning

Jan Mayen ligger i et geografisk interessant område med hensyn på studier av langtransportert forurensning til nordområdene. Mens Svalbard hovedsakelig er påvirket av luftforurensning (knyttet til polare lavtrykk) fra Europa er Jan Mayen påvirket av luftstrømmer fra Nord- og Sentral-Amerika.

Når det gjelder forurensning knyttet til havstrømmer er Jan Mayen også interessant ved at øya i stor grad påvirkes av havstrømmer nordfra. Gjennom Framstredet strømmer store mengder is. Denne isen dannes bl.a. i kystområdene i Laptev-, Kara- og Østsisirhavet, og entrer polbassenget før den flyter ut i Framstredet. Isen kan inneholde partikulært materiale som frakter forurensning fra de store russiske elvene Ob, Yenisei og Lena, og



når isen smelter i Grønlandshavet vil disse forurensningsstoffene frigjøres.

Det er også sannsynlig at havstrømmer sørfra påvirker Jan Mayen. Den grenen av Golfstrømmen som skyller rundt øya inneholder trolig forurensning fra både Nord-Amerika og Europa.

Ved kartlegging av langtransportert forurensning på Jan Mayen bør en i hovedsak studere sjøfugl og ferskvannsfisk. I forbindelse med utvalg av sjøfuglarter som skal inngå i en miljøkartlegging bør en bruke de kriterier som er gitt i Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) for utvelgelse av forurensningsstoffer (radionukleider, tungmetaller og organiske miljøgifter) og arter. Siden det er påvist høye nivåer i toppredatorer som polarmåke, svartbak og storjo bør disse overvåkes spesielt. I Nordlaguna bør røya overvåkes spesielt fordi høye nivåer av PCB er påvist her.

Anbefaling:

- Etablering av et prøveprogram i det marine miljø, som gjennomføres hvert 3–5 år for å avdekke om PCB fra avfallsfyllingen på Jan Mayen lekker ut i miljøet.
- Kartlegge organiske miljøgifter i de marine næringskjedene ved Jan Mayen.
- Kartlegge miljøgifter og tungmetaller hos røye i Nordlaguna på Jan Mayen.

9.7 Vulkansk aktivitet og jordskjelv

Det kan aldri gis noen garanti for at ikke de gamle spaltene på Midt- og Sør-Jan kan våkne til ny aktivitet. Dette vil kunne medføre at stasjonen på Jan Mayen blir utsatt for lavastrømmer, askenedfall, vulkanske bomber og slamstrømmer. Dette er en alvorlig trussel som det må taes hensyn til ved utforming av evakueringsplaner for befolkning som til enhver tid oppholder seg på Jan Mayen. Det finnes ingen evakueringsprosedyre for stasjonen for situasjoner, hvor verken båt eller fly kan nå Jan Mayen. Denne situasjonen kan lett oppstå, når sjøen er islagt og vulkansk askenedfall eller været hindrer bruken av fly.

Enkelte jordskjelv i Jan Mayen området har forårsaket ødeleggelser ved stasjonen, spesielt jordskjelvet i 1936, der det var fare for liv og helse. Faren for jordskjelv av samme styrke er stadig tilstede, og kan være en trussel også mot dagens stasjon.

Anbefaling:

- Det bør vurderes å gjennomføre en risikovurdering for stasjonsområdet i forhold til vulkanutbrudd (lavastrømmer, slamstrømmer, o.l.), og jordskjelvsikring.
- Vurdering av eksisterende evakueringsplaner og eventuelt opprette nød-depoter og skaffe redningsbåter med tilstrekkelig plass for stasjonsbemanningen og eventuelle andre som oppholder seg på Jan Mayen.

Figur 49. Bestanden av grønlandssel (*Phoca groenlandica*) ved Jan Mayen er beregnet til ca. 286 000 dyr og utgjør opp mot 5% av den globale totalbestanden av arten. Foto: Kit M. Kovacs.

10 Vedlegg, artslister for Jan Mayen

Litteratur som det henvises til i vedleggene finnes i litteraturlista bakerst i kap. 5 Biota på Jan Mayen.

10.1 Artsliste karplanter

Lista omfatter alle kjente karplantearter på Jan Mayen og er satt opp etter Lid: The Flora of Jan Mayen, Oslo 1964 med antall lokaliteter for hver art. Systematikken følger Lid & Lid:

Norsk flora, Oslo 1994 og noen artsforekomster er også tatt herfra. Forkortingene forstås slik: t = tilfeldig, kulturspredt, sj = sjelden (1–4 lok), fl = flere steder (5–19 lok), nv = nokså vanlig (20–49 lok), vanlig (50–149 lok) og svært vanlig (150 lok eller fler). Da tidligere funnsteder ikke er eksakt lokalisert, kan registreringene fra 1996 ikke uten videre innarbeides i nedenstående angivelser for antall forekomster.

Latinsk navn med autor	Norsk navn.	Antall lokal.	Frekvens	Referanse
<i>Alchemilla glomerulans</i> Bus.	kildemarikåpe	1	sj	
<i>Arabis alpina</i> L.	fjellskrinneblom	14	fl	
<i>Bistorta vivipara</i> (L.) S.F. Gray	harerug	93	nv	
<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm) Koel.	smårørkvein	5	fl	
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	høgfjellskarse	30	nv	
<i>Cardamine pratensis</i> L. ssp. <i>polemonioides</i> Rouy	polarkarse	3	sj	
<i>Carex bigelowii</i> Torr.	stivstarr	11	fl	
<i>Carex lachenalii</i> Schkuhr	rypestarr	40	nv	
<i>Carex maritima</i> Gunn.	buestarr	29	nv	
<i>Cassiope hypnoides</i> (L.) D. Don.	møselyg	1	sj	
<i>Cerastium alpinum</i> L. s. lat.	fjellarve	3	sj	
<i>Cerastium arcticum</i> Lange	snøarve	160	sv	
<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britt.	brearve	59	v	
<i>Cochlearia groenlandica</i> L.	polarskjørbuksurt	200	sv	
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	skjørlok	5	fl	
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) PB.	sølvbunke		t	
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	fjelljamne	1	sj	Lid-94
<i>Draba alpina</i> L. eller <i>Draba oxycarpa</i> Sommerf.	gullrublom	23	nv	
<i>Draba nivalis</i> Liljebl.	bleikrublom		spr	Lid-94
<i>Draba nivalis</i> Liljebl. x <i>norvegica</i> Gunn.	snørublom	15	fl	
<i>Draba norvegica</i> Gunn.	snø- x bergrublom	1	sj	
<i>Empetrum nigrum</i> L. ssp. <i>hermaphroditum</i> (Hagerup) Bøcher	bergrublom	68	v	
<i>Empetrum nigrum</i> L. ssp. <i>hermaphroditum</i> (Hagerup) Bøcher	fjellkrekling	15	fl	
<i>Epilobium anagallidifolium</i> Lam.	dvergmjølke	2	sj	
<i>Equisetum arvense</i> L. ssp. <i>boreale</i> (Bong.) Á. Löve	polarsnelle	36	nv	
<i>Euphrasia frigida</i> Pugsl.	fjelløyentrøst	1	sj	Lid-94
<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>arctica</i> (Hackel) Grovoruchin	arktisk rødsvingel	24	nv	
<i>Festuca vivipara</i> (L.) Sm.	geitsvingel	146	v	

<i>Honkenya peplodes</i> Ehrh.	strandarve	26	nv	Lid-94
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & C.F.P. Mart. ssp. <i>arctica</i> (Grossh. ex Tolm.) Á. & D. Löve	polarlusegras	3	sj	
<i>Koenigia islandica</i> L.	dvergsyre	38	nv	
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	greplyng	1	sj	
<i>Luzula arctica</i> Blytt	snøfrytle	Herb-JM, Virtanen-97		
<i>Luzula arcuata</i> Schwartz ssp. <i>arcuata</i>	bogefrytle	155	sv	
<i>Luzula arcuata</i> Schwartz ssp. <i>confusa</i> (Lindeb.) Blytt	vardefrytle	5	fl	
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	aksfrytle	2	sj	
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	eple		t	
<i>Matricaria inodora</i> L. s.lat.	balderbrå		t	
<i>Mertensia maritima</i> (L.) S. F. Gray	østersurt	25	nv	
<i>Minuartia biflora</i> (L.) Sch. & Th.	tuvearve	14	fl	
<i>Minuartia rubella</i> (Wahlenb.) Hiern.	nålearve	8	fl	
<i>Omalotheca supina</i> (L.) DC.	dverggråurt	5	fl	
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	fjellsyre	163	sv	
<i>Phippisia algida</i> (Sol.) R. Br.	snøgras	153	sv	
<i>Pisum arvense</i> L.	åkerert		t	
<i>Poa alpina</i> L. var <i>vivipara</i> L.	ynglefjellrapp	157	sv	
<i>Poa glauca</i> Vahl	blårenepp	11	fl	
<i>Poa pratensis</i> L. ssp. <i>alpigena</i> (Fries) Hiit.	seterrapp	57	v	
<i>Potentilla crantzii</i> (Cr.) G. Beck	flekkmure	4	sj	
<i>Puccinellia capillaris</i> (Liljeb.) Jansen	taresaltgras	6	fl	
<i>Ranunculus acris</i> L. ssp. <i>acris</i>	engsoleie		t	
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	issoleie	180	sv	
<i>Ranunculus hyperboreus</i> Rottb. ssp. <i>arnellii</i> Scheutz	tundrasoleie	3	sj	
<i>Ranunculus pygmaeus</i> Wahlenb.	dvergssoleie	67	nv	
<i>Rumex acetosa</i> L. ssp. <i>acetosa</i>	vanlig engsyre	1	sj	
<i>Rumex longifolius</i> DC.	høymole		t	
<i>Sagina cespitosa</i> (J. Vahl) Lange	stuttarve	28	nv	
<i>Sagina nivalis</i> (Lindbl.) Fries	jøkularve	150	sv	
<i>Salix herbacea</i> L.	musøre	143	v	
<i>Saxifraga cernua</i> L.	knoppsildre	58	v	
<i>Saxifraga cespitosa</i> L.	tuvesildre	181	sv	
<i>Saxifraga foliolosa</i> R. Br.	grynsildre	42	nv	
<i>Saxifraga nivalis</i> L.	snøsildre	99	v	
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	rødsildre	106	v	
<i>Saxifraga rivularis</i> L.	bekkesildre	150	sv	
<i>Saxifraga tenuis</i> (Wahlenb.) H. Sm.	grannsildre	124	v	
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	trefingerurt	35	nv	
<i>Silene acaulis</i> L.	fjellsmelle	94	v	
<i>Taraxacum acromaurum</i> Dahlst.		29	nv	
<i>Taraxacum brachyrhyncum</i> Hagl.		2	sj	
<i>Taraxacum croceum</i> Dahlst. coll.	fjell-løvetann	1	sj	
<i>Taraxacum recedens</i> (Dahlst.) Hagl.		7	fl	
<i>Taraxacum torvum</i> Hagl.		3	sj	
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	svartaks	29	nv	
<i>Veronica alpina</i> L. ssp. <i>alpina</i>	fjellveronika	6	fl	

10.2 Artsliste moser

Listen omfatter aksepterte arter per 15.11.96 og er hentet fra Frisvoll (manuskript), tar utgangspunkt i Lid (1939), viser til Dusén (1900), og er oppdatert etter Watson (1964), Frisvoll (1983), Hedenäs (1989), Nyholm (1989), Blom (1995), Elvebakk & Frisvoll (1995) og Frisvoll et al. (1995).

LEVERMOSER

<i>Anastrophyllum minutum</i> (Schreb.) Schust.	tråddraugmose
<i>Anthelia julacea</i> (L.) Dum.	ranksnøsmose
<i>Anthelia juratzkana</i> (Limpr.) Trev.	krypsnøsmose
<i>Barbilophozia binsteadii</i> (Kaal.) Loeske	torvskjeggsmose
<i>Barbilophozia hatcheri</i> (Evans) Loeske	grynskjeggsmose
<i>Barbilophozia lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	gåsefotskjeggsmose
<i>Barbilophozia quadriloba</i> (Lindb.) Loeske	kloskjeggsmose
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dum.	piggtrådmose
<i>Cephalozia ambigua</i> Mass.	snøglefsemose
<i>Cephalozia pleniceps</i> (Aust.) Lindb.	storglefsemose
<i>Cephaloziella arctica</i> Bryhn & Douin	fjellpistremose
<i>Cephaloziella divaricata</i> (Sm.) Schimp.	flokepistremose
<i>Cladopodiella francisci</i> (Hook.) Jørg.	fjellsnutemose
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dum.	stripefoldmose
<i>Diplophyllum taxifolium</i> (Wahlenb.) Dum.	bergfoldmose
<i>Gymnomitrium apiculatum</i> (Schiffn.) K. Müll.	broddåmemose
<i>Gymnomitrium concinnatum</i> (Lightf.) Corda	rabbeåmemose
<i>Gymnomitrium corallioides</i> Nees	kølleåmemose
<i>Jungermannia borealis</i> Damsh. & Vana	fjellsleivmose
<i>Jungermannia polaris</i> Lindb.	kalksleivmose
<i>Jungermannia subelliptica</i> (Kaal.) Levier	puslesleivmose
<i>Lophozia excisa</i> (Dicks.) Dum.	rabbeflik
<i>Lophozia heterocolpos</i> (Hartm.) Howe	piskflik
<i>Lophozia sudetica</i> (Hüb.) Grolle	raudflik
<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dum.	grokornflik
<i>Lophozia wenzelii</i> (Nees) Steph.	skeiflik
<i>Marchantia alpestris</i> (Nees) Burgeff	fjelltvare
<i>Marsupella condensata</i> (Hartm. f.) Kaal.	trinnhutremose
<i>Nardia breidleri</i> (Limpr.) Lindb.	jøkultrappemose
<i>Nardia geoscyphus</i> (De Not.) Lindb.	skåltrappemose
<i>Nardia scalaris</i> S. Gray	oljetrappemose
<i>Odontoschisma macounii</i> (Aust.) Underw.	fjellskovlmose
<i>Pleurocladula albescens</i> (Hook.) Grolle	bremose
<i>Prasanthus suecicus</i> (Gott.) Lindb.	rabbemose
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe	bakkefrynse
<i>Sauteria alpina</i> (Nees) Nees	kratermose
<i>Scapania curta</i> (Mart.) Dum.	aurtvibladmose
<i>Scapania irrigua</i> (Nees) Nees	sumptvibladmose
<i>Scapania obcordata</i> (Berggr.) S. Arn.	småtvibladmose
<i>Scapania subalpina</i> (Lindenb.) Dum.	tvillingtvibladmose
<i>Tritomaria quinqueidentata</i> (Huds.) Buch	størhoggtann
<i>Tritomaria scitula</i> (Tayl.) Jørg.	grottehoggtann

BLADMOSER

<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp	trådkrypmose
<i>Amphidium lapponicum</i> (Hedw.) Schimp.	fjellpolstermose
<i>Andreaea rupestris</i> Hedw.	bergsotmose
<i>Andreaea sparsifolia</i> Zett.	raspsotmose
<i>Arctoa anderssonii</i> Wich.	sveipjøkulmose
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	stortaggmose

<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	myrfiltmose
<i>Aulacomnium turgidum</i> (Wahlenb.) Schwaegr.	fjellfiltmose
<i>Bartramia breviseta</i> Lindb.	strunkkulemose
<i>Bartramia ithyphylla</i> Brid.	stivkulemose
<i>Blindia acuta</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	rødmesigmose
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	bleiklundmose
<i>Brachythecium erythrorrhizon</i> Schimp.	skrukkelukundmose
<i>Brachythecium glaciale</i> Schimp.	snølundmose
<i>Brachythecium reflexum</i> (Starke) Schimp.	sprikelukundmose
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) Chen	raudfotmose
<i>Bryum amblyodon</i> C. Müll.	nikkevrangmose
<i>Bryum arcticum</i> (R. Brown) Bruch & Schimp.	krylvrangmose
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	søvvrangmose
<i>Bryum caespitium</i> Hedw.	murvrangmose
<i>Bryum elegans</i> Nees	hårskruevrangmose
<i>Bryum knowltonii</i> Barnes	s trandvrangmose
<i>Bryum nitidulum</i> Lindb.	jøkulvrangmose
<i>Bryum pallens</i> Sw.	vinvrangmose
<i>Bryum pallescens</i> Schwaegr.	filtvrangmose
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) Gaertn. et al.	bekkevrangmose
<i>Bryum rutilans</i> Brid.	skjørvrangmose
<i>Bryum salinurn</i> Limpr.	fjærevrangmose
<i>Campylium polygamum</i> (Schimp.) J. Lange & C. Jens.	strandstjernemose
<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) J. Lange & C. Jens.	myrstjernemose
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	ugrasvegmos
<i>Conostomum tetragonum</i> (Hedw.) Lindb.	hjelmmose
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	sildremose
<i>Dicranoweisia compacta</i> (Schwaegr.) Schimp.	fjellputemose
<i>Dicranoweisia crispula</i> (Hedw.) Milde	krusputemose
<i>Dicranum angustum</i> Lindb. / laevidens Williams	grassigd / polarsigd
<i>Dicranum elongatum</i> Schwaegr.	såtesigd
<i>Dicranum fuscescens</i> Sm.	bergsigd
<i>Dicranum majus</i> Sm.	blanksigd
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	ribbesigd
<i>Dicranum spadiceum</i> Zett.	rørsigd
<i>Didymodon icmadophilus</i> (C. Müll.) K. Saito	hårkurlemose
<i>Didymodon mamillosus</i> (Crundw.) M. Hill	øykurlemose
<i>Diphyscium foliosum</i> (Hedw.) Mohr	nøttemose
<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	puteplanmose
<i>Ditrichum cylindricum</i> (Hedw.) Grout	rubust
<i>Ditrichum heteromallum</i> (Hedw.) Britt.	rausbust
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	leirklo
<i>Encalypta alpina</i> Sm.	fjellklokkemose
<i>Encalypta procera</i> Bruch	trådklokkemose
<i>Encalypta raptocarpa</i> Schwaegr.	raudklokkemose
<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw.	stivlommemose
<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlenb.	leirlommemose
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	pestbråtemose
<i>Grimmia alpestris</i> (Web. & Mohr) Hornsch.	skåreknusing
<i>Hennediella heimii</i> (Hedw.) Zand.	fjæremose
<i>Heterocladium dimorphum</i> (Brid.) Schimp.	stridfloke
<i>Hygrohypnum polare</i> (Lindb.) Loeske	jøkulbekkemose
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	etasjemose
<i>Hypnum revolutum</i> (Mitt.) Lindb.	jøkulflette
<i>Isopterygiopsis pulchella</i> (Hedw.) Iwats.	skåreblankmose
<i>Kiaeria blyttii</i> (Schimp.) Broth.	bergfrostmose
<i>Kiaeria falcata</i> (Hedw.) I. Hag.	sigdfrostmose
<i>Kiaeria glacialis</i> (Berggr.) I. Hag.	jøkulfrostmose
<i>Kiaeria starkei</i> (Web. & Mohr) Hag.	snøfrostmose
<i>Lescurea patens</i> (Lindb.) H. Arn. & C. Jens.	røysraspmose
<i>Lescurea radicata</i> (Mitt.) Mönk.	seterraspmose
<i>Loeskypnum badium</i> (Hartm.) Paul	messingmose

<i>Myurella julacea</i> (Schwaegr.) Schimp.	skåltrinnmose
<i>Oncophorus virens</i> Brid.	myrsprikemose
<i>Oncophorus wahlenbergii</i> Brid.	fjellsprikemose
<i>Orthothecium strictum</i> Lor.	ravhaustmose
<i>Orthotrichum pylaisii</i> Brid.	fuglebustehette
<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.	piperensermose
<i>Philonotis caespitosa</i> Jur.	sneikildemose
<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.	teppekildemose
<i>Philonotis seriata</i> Mitt.	skruerkildemose
<i>Philonotis tomentella</i> Mol.	grannkildemose
<i>Plagiobryum zieri</i> (Hedw.) Lindb.	blekkrylmose
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. Kop.	sumpfagermose
<i>Plagiopus oederiana</i> (Sw.) Crum & Anders.	nåleputemose
<i>Plagiothecium cavifoliurn</i> (Brid.) Iwats.	skeijamnmose
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	flakjamnmose
<i>Platydictya jungermannioides</i> (Brid.) Crum	hårmose
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	furumose
<i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P. Beauv.	vegkrukkemose
<i>Pohlia andalusica</i> (Höhnelt) Broth.	bladknoppnikke
<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.	opalnikke
<i>Pohlia crudoides</i> (Sull. & Lesq.) Broth.	rørnikke
<i>Pohlia drummondii</i> (C. Müll.) Andr.	raudknoppnikke
<i>Pohlia filum</i> (Schimp.) Mårt.	svartknoppnikke
<i>Pohlia ludwigii</i> (Schwaegr.) Broth.	fjellnikke
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	vegnikke
<i>Pohlia obtusifolia</i> (Brid.) L. Koch	snønikke
<i>Pohlia prolifera</i> (Brid.) H. Am.	trådknoppnikke
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (Web. & Mohr) Andr.	kaldnikke
<i>Polytrichastrum alpinum</i> (Hedw.) G.L. Sm.	fjellbinnemose
<i>Polytrichastrum sexangulare</i> (Brid.) G.L. Sm.	snøbinnemose
<i>Polytrichum hyperboreum</i> R. Brown	aurbjørnemose
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	einebjørnemose
<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	rabbebjørnemose
<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	filtbjørnemose
<i>Pseudocalliergon turgescens</i> (T. Jens.) Loeske	kvapgulmose
<i>Psilopilum cavifolium</i> (Wils.) Hag.	småkomagmose
<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.	sandgråmose
<i>Racomitrium ericoides</i> (Brid.) Brid.	fjærgråmose
<i>Racomitrium fasciculare</i> (Hedw.) Brid.	knippegråmose
<i>Racomitrium lanuginosum</i> (Hedw.) Brid.	heigråmose
<i>Racomitrium sudeticum</i> (Funck) Bruch & Schimp.	setergråmose
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	engkransmose
<i>Saelania glaucescens</i> (Hedw.) Broth.	eirmose
<i>Sanionia nivalis</i> Hedenäs	fjellbleikmose
<i>Sanionia orthothecioides</i> (Lindb.) Loeske	storbleikmose
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	klobleikmose
<i>Schistidium agassizii</i> Sull. & Lesq.	tungeblomstermose
<i>Schistidium frigidum</i> Blom	reipblomstermose
<i>Schistidium maritimum</i> (Turn.) Bruch & Schimp.	saltblomstermose
<i>Schistidium papillosum</i> Culm.	raudblomstermose
<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.	bekkeblomstermose
<i>Scorpidium cossonii</i> (Schimp.) Hedenäs	brunmakkemose
<i>Scorpidium revolvens</i> (Anon.) Rubers	raudmakkemose
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	spriketorvmose
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr.	beitetorvmose
<i>Straminergon stramineum</i> (Brid.) Hedenäs	grasmose
<i>Syntrichia norvegica</i> Web.	fjellhårstjerne
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) Web. & Mohr	putehårstjerne
<i>Tetraplodon blyttii</i> Frisv.	kuppellenemose
<i>Tetraplodon mnioides</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	fagerlemenemose
<i>Tetradontium repandum</i> (Funck) Schwaegr.	piskkimose
<i>Timmia austriaca</i> Hedw.	raudsliremose

<i>Timmia norvegica</i> Zett.	vortesliremose
<i>Tomentypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske	gullmose
<i>Tortella fragilis</i> (Drumm.) Limpr.	skjørvrimose
<i>Tortula euryphylla</i> Zand.	setertustmose
<i>Tortula mucronifolia</i> Schwaegr.	torntustmose
<i>Warnstorfia exannulata</i> (Schimp.) Loeske	vrangnøkkemose
<i>Warnstorfia sarmentosa</i> (Wahlenb.) Hedenäs	blodnøkkemose

Forkastete arter: Se liste hos Frisvoll (1983), i tillegg:

<i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst.	raudpistremose
<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	tungekurlemose
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	ugrastvare (se Russel & Wellington 1940: 166, 172)
<i>Scapania lingulata</i> Buch	tungetvibladmose
<i>S. mucronata</i> Buch	broddtvibladmose
<i>S. scandica</i> (H. Arn. & Buch) Macv.	butt-tvibladmose
<i>Trichostomum tenuirostre</i> (Hook. & Tayl.) Lindb.	kaursvamose

Det kan ikke utelukkes at enkelte av de aksepterte artene er blitt feilaktig rapportert.

Akseptert artsantall er for tiden:

Levermoser	42
Bladmoser	134
<hr/>	
Sum moser	176

10.3 Artsliste lav

Listen er satt opp etter Lynge (1939), mens nomenklaturen følger Santesson (1993) og Elvebakk & Hertel 1997. Av Lynges 146 arter godtar Santesson 136. Stjerne markerer art som ikke er behandlet hos Santesson.

- Acaropora smaragdula* (Wahlenb.) A. Massal.
Adelolecia kolaensis (Nyl.) Hertel & Ranbold
 *Synonym: *Lecidea kolaensis* Nyl.
Alectoria nigricans (Ach.) Nyl. – Jervskjegg
Alectoria ochroleuca (Hoffm.) A. Massal. – Rabbeskjegg
Alectoria sarmentosa (Ach.) ssp. *vexillifera* (Nyl.) D. Hawksw.
Amandinea coniops (Wahlenb.) M. Choisy ex Scheid. & H. Mayrhofer
Amygdalaria pelobotryon (Ach.) Hertel & Brodo
Arthrorhaphis alpina (Schaer.) R. Sant.
 ?*Aspilium cinereoides* var. *partilis*
 Synonym: *Lecanora cinereoides* var. *partilis* Lynge
Bioatora subduplex (Nyl.) Printzen
 Synonym: *Biatora vernalis* (specim. arct)
Brigantiaea fuscolutea (Dicks.) R. Sant.
Bryoria chalybeiformis (L.) Brodo & Hawksw. – Flokeskjegg
 **Buellia beerenbergiana* Lynge
Buellia disciformis (Fr.) Mudd
Buellia stigmatea Körb.
Caloplaca ammiospila (Wahlenb.) H. Olivier
 Synonym: *Caloplaca cinnamomea* (Th. Fr.) H. Olivier
Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. var. *stillicidiorum* (Vahl.) Lynge
Caloplaca sinapisperma (Lam. & DC.) Maheu & Gillet
 Synonym: *Caloplaca leucoraea* (Ach.) Branth.
Caloplaca tetraspora (Nyl.) H. Oliver
Caloplaca tirolensis Zahlbr.
 Synonym: *Caloplaca subolivacea* (Th. Fr.) Lynge
Caloplaca verruculifera (Vain.) Zahlbr.
Caloplaca vitellinula (Nyl.) Oliv.
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.
 Synonym: *Candelariella epixantha* auct. [non (Ach.) Sandst.]
Candelariella placodizans (Nyl.) H. Magn.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.
Catapyrenium daedaleum (Kremp.) Stein
Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. – Groptagg
 Synonym: *Cornicularia aculeata* (Schreb.) Ach.
Cetraria islandica (L.) Ach. – Islandslav
Cetrariella delisei (Bory ex Schaer.) Kärnefelt & Thell – Snøskjerpe
 Synonym: *Cetraria delisei* (Bory ex Schaer.) Nyl.
 var: *C. dilata* (Vain.) Hasselrot
Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer. – Begerpigglav
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. – Reinlav
 Synonym: *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W.L. Culb
 Synonym: *Cladonia silvatica* auct.
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. – Småtrevlav
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. – Etasjepolster
Cladonia coccifera (L.) Willd. – Grynraudbeger
Cladonia crispata (Ach.) Flot. – Traktlav
Cladonia furcata (Huds.) Schrad.
Cladonia gracilis (L.) Willd. – Syllav var. *chordalis* (Flörke) Schaer
 Synonym: *Cladonia elongata* auct.
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. – Kornbrunbeger
Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F.H. Wigg. – Grå reinlav
 Synonym: *Cladina rangiferina* (L.) Nyl.
Cladonia stricta (Nyl.) Nyl. – Glatt svartfotlav
 Synonym: *Cladonia lepidota* Nyl. var. *gracilescens* Du Rietz
Cladonia subcervicornis (Vain.) Kernst.
Cladonia uncialis (L.) Weber ex F.H. Wigg. – Pigglav
Farnoldia jurana (Schaer.) Hertel
Flavocetraria nivalis (L.) Kärnefelt & Thell Gulsinn
 Synonym: *Cetraria nivalis* (L.) Ach.
Fuscopannaria praeternissa (Nyl.) P.M. Jørg
 Synonym: *Parmeliella lepidiota* (Sommerf.) Vain

Ionaspis lacustris (With.) Lutzoni

Synonym: *Hymenelia lacustris* (With.) M. Choisy

Lecania nylanderiana A. Massal.

Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.

**Lecanora cratericola* Lynge

Lecanora intricata (Ach.) Ach.

**Lecanora johannae* Lynge

Lecanora marginata (Schaer.) Hertel & Rambold

Lecanora orae-frigida R. Sant.

Lecanora polytropa (Ehrh. Ex Hoffm.) Rabenh.

**Lecanora subdepressa* Nyl.

**Lecanora subtorrida* Zahlbr.

Lecidea atrobrunnea (Ramond ex Lam. & DC) Schaer.

Lecidea auriculata Th. Fr. var. *Brachyspora*

Synonym: *Lecidea brachyspora* (Th. Fr.) Nyl.

**Lecidea dilabens* Th. Fr.

Lecidea lapicida (Ach.) Ach.

Lecidea luteoatra (Nyl.)

Synonym: *Lecidea viridiatra* (Stenh.) Schaer. non Flörke

Lecidea praenubila Nyl.

Synonym: *Lecidea helsingforsiensis* Nyl.

Lecidella euphorea (Flörke) Hertel

Lecidella stigmatia (Ach.) Hertel & Leuckert

Synonym: *Lecidea stigmatia* Ach.

Lecidella subcongrua («Vain.»)

Synonym: *Lecidea subcongrua* («Vain.»)

Lepraria neglecta (Nyl.) Erichsen

Megaspora verrucosa (Ach.) Hafellner & V. Wirth

Micaria assimilata (Nyl.) Coppins

Miriquidica lulensis (Hellb.) Hertel & Rambold

Mycobilimbia berengeriana (A. Massal.) Hafellner & V. Wirth

Nephroma arcticum (L.) Torss. – Storvrenge

Neuropogon sphacelatus (R. Br.) D.J. Galloway

Synonym: *Usnea melaxantha* non. Act. sensu.

Ochrolechia frigida (Sw.) Lynge

Ochrolechia grimmiae Lynge

Pannaria pezizoides (Weber) Trevis. – Skålfiltlav

Parmelia omphalodes (L.) Ach. – Brun fargelav

Parmelia saxatilis (L.) Ach. – Grå fargelav

Parmeliella arctophila (Th. Fr.) Malme

Peltigera canina (L.) Willd. – Bikkjenever

Peltigera didactyla (With.) J.R. Laundon – Smånever

Synonym: *Peltigera erumpens* (Taylor) Elenkin

Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gryeln. – Åregrønnever

Peltigera malacea (Ach.) Funch – Mattnever

Peltigera rufescens (Weiss) Humb. – Brunnever

Peltigera scabrosa Th. Fr. – Runever

Peltigera venosa (L.) Hoffm. – Kalknever

Pertusaria coriacea (Th. Fr.) Th. Fr.

* *Pertusaria lavicola* Erichs.

Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr.

Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr. – Hovudrosettlev

Physconia muscigena (Ach.) Poelt – Kalkdogglav

Pilophorus dovrensis (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold – Skorpekolle

Placopsis gelida (L.) Linds.

Polyblastia hyperborea Th. Fr.

Polyblastia terrestris Th. Fr.

Synonym: *Polyblastia sommerfeltii* Lynge

Polychidium muscicola (Sw.) Gray

Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel & Schwab

Porpidia melinodes (Körb.) Gowan & Ahti

Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel & Knoph

Synonym: *Lecidea solediza* (Nyl.)

Pseudephebe pubescens (L.) M. Choisy – Vanleg steinskjegg

Synonym: *Parmelia pubescens* (L.) Vain.

Psoroma hypnorum (Vahl) Gray – Skjelfiltlav

Rhizocarpon alpicola (Anzi) Rabenh.

Synonym: *Buellia alpicola* (Anzi)

- Rhizocarpon copelandii* (Körb.) Th. Fr.
Rhizocarpon geminatum Körb.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC.
Rhizocarpon hochstetteri (Körb.) Vain.
Rhizocarpon obscuratum (Ach.) A. Massal.
Rinodina laevigata (Ach.) Malme
Rinodina turfacea (Wahlenb.) Körb.
Schadonia fecunda (Th. Fr.) Vèzda & Poelt
Solorina bispora Nyl. – Liten skållav
Solorina crocea (L.) Ach. – Safranlav
Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. – Grå korallav
Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. – Brun korallav
Sporastatia polyspora (Nyl.) Grummann
 Synonym: *Sporastatia cinerea* (Schaer.) Körb
Stereocaulon alpinum Laurer – Fjellsaltlav
Stereocaulon arcticum Lynge
Stereocaulon botryosum Ach. – Steinsaltlav
Stereocaulon capitellatum/solutum n.nud. H. Magn. – Hovudsaltlav
 Synonym: *Stereocaulon farinaceum* H. Magn.
Stereocaulon leucophacopsis (Nyl.) P. James & Purvis
 Synonym: *Toninia leucophacopsis* (Nyl.) Th. Fr.
 Synonym: *Bilimbia viarum* H. Magn.
 Synonym: *Bacidia viarum* (H. Magn) Zahlbr.
Stereocaulon paschale (L.) Hoffm. – Vanleg saltlav
Stereocaulon rivulorum H. Magn. – Bresaltlav
Tephromela aglaea (Sommerf.) Hertel & Rambold
Tephromela testaceatrata (Vain.) Hertel & Rambold
 Synonym: *Lecidea testaceatrata* Vain.
 Synonym: *Lecidea leucomelaena* (Vain.) Vain.
Thamnolia vermicularis (Schwaez) Schaer. – Makklav
Toninia squalescens (Nyl.) Th. Fr.
 Synonym: *Thalloidima rimulosum* Th. Fr.
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy
Tremolecia atrata (Ach.) Hertel
Umbilicaria arctica (Ach.) Nyl. – Vardelav
 Synonym: *Gyrophora arctica* Ach.
Umbilicaria cylindrica (L.) Delise ex Duby – Frynseskjold
 Synonym: *Gyrophora cylindrica* (L.) Ach.
Umbilicaria hyperborea (Ach.) Hoffm. – Vanlig navlelav
 Synonym: *Gyrophora hyperborea* (Ach.) Ach.
Umbilicaria proboscidea (L.) Schrad. – Rimnavlelav
 Synonym: *Gyrophora proboscidea* (L.) Ach.
Umbilicaria torrefacta (Leightf.) Schrad – Soll-lav
 Synonym: *Gyrophora torrefacta* (Leightf.) Cromb.
Umbilicaria virginis Schaer. – Fjellnavlelav
 Synonym: *Omphalodiscus virginis* (Schaer.) Schol.
Verrucaria aethiobola Wahlenb.
Verrucaria maura Wahlenb.
 **Verrucaria ossiseda* Lynge
Xanthoria elegans (Link) Th. Fr. – Raudberglav
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt – Kalkmessinglav
 Synonym: *Xanthoria elegans* var. *granulosa* (Schaer.) Th. Fr.
Xylographa abietina
 Synonym: *Xylographa parella* var. *difformis* Vain.

10.4 Artsliste sopp

Listen omfatter alle sopptaksa som er nevnt hos Hagen (1950) og Hood & Dickenson (1969). Nomenklaturen følger i tillegg: Karstein 1872, Larsen 1924, Holm 1957, Dennis et al. 1960, Gjørsum 1974, Sutton 1980, Hawksworth et al. 1983, Leuchtmann 1984, Cannon et al. 1985, Zogg H. 1985, Sommons 1986, Gulden 1988, Gulden & Jenssen 1988, Hansen & Knudsen 1992, Farr et al. 1989, Kirk & Ansell 1992, Santesson R. 1993, Elvebakk et al. 1996, Gulden & Torkelsen 1996. Tallene bak arten refererer til kommentarer på s. 110.

<i>Agaricus campestris</i> L. : Fr. (var. <i>campestris</i>)	
Synonym: <i>Psalliota campestris</i>	
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr. : Fr.) Fayod	
Synonym: <i>Naucoria semiorbicularis</i> (Bull.) Fr.	
<i>Arrhenia lobata</i> (Pers. : Fr.) Redhead	
Synonym: <i>Cantharellus lobatus</i> (Pers.) Fr.	
og <i>Leptotus lobatus</i> Pers.	
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	
Synonym: <i>Leptoglossum muscigenum</i> (Bull. : Fr.) P. Karst.	
<i>Bostrichonema polygonia</i> (Unger) J. Schröt.	
<i>Bryoglossum gracile</i> (P. Karst.) Redhead	
Synonym: <i>Mitrula gracilis</i> Karst.	
<i>Caeoma saxifragarum</i> (DC.) Schltld.	
<i>Clitocybe lateritia</i> J. Favre	1
<i>Cortinarius cinnamomeus</i> (L. : Fr.) S.F. Gray	
<i>Crocicereas gramineum</i> (Fr. : Fr.) Fr.	
Synonym: <i>Allophylaria pusiola</i> (Karst.) Nannf.	
<i>Dothidella laminariae</i> Rostr.	
<i>Endococcus propinquus</i> (Körb.) D. Hawksw.	2
Synonym: <i>Discothecium gemmiferum</i> Vouaux	
<i>Exobasidium warmingii</i> Rostr.	
<i>Galerina hypnorum</i> (Schränk : Fr.) Kühner	
Synonym: <i>Discothecium gemmiferum</i> Vouaux	
<i>Galerina pumila</i> (Pers. : Fr.) Sing.	
Synonym: <i>Galera mycenopsis</i> Fr.	
<i>Galerina stagnina</i> (Fr.) Kühner	
Synonym: <i>Galera stagnina</i> Fr.	
<i>Guignardia veronicae</i> (Rostr.) P. Larsen	
<i>Haplotheций amenti</i> (Rostr.) Theiss. & Syd.	
<i>Hebeloma fastibile</i> (Pers. : Fr.) Kumm.	
<i>Heteropatella umbilicata</i> (Pers.) Jaap	
<i>Hysteropezizella ignobilis</i> (P. Karst.) Lind	
<i>Illosporium roseum</i> (Schreb.) Mart.	
<i>Inocybe fastigiata</i> (Schaeff.) Quél.	
<i>Laccaria laccata</i> (Scop. : Fr.) Berk. & Broome	
Synonym: <i>Russuliopsis laccata</i> (Fr.) J. Schröt.	
<i>Lactarius cf vietus</i> (Fr.) Fr.	
<i>Lepista multiformis</i> (Romell) Gulden	3
<i>Leptosphaeria eustoma</i> (Fuckel) Sacc.	?
<i>Leptosphaeria algida</i> Rostr.	
<i>Lewia scrophulariae</i> (Desm.) Barr & E.G. Simmons	
<i>Lophodermium culmigenum</i> (Fr. : Fr.) De Not.	
<i>Lyophyllum atratum</i> (Fr. : Fr.) Sing.	4
Synonym: <i>Collybia atratus</i> Fr.	
<i>Melampsora epitea</i> Thüm.	
<i>Metasphaeria arabidis</i> Johanson	5
<i>Mollisia graminis</i> (Desm.) P. Karst.	
<i>Mycosphaerella confinis</i> (P. Karst.) Lind	6
<i>Mycosphaerella ranunculi</i> (P. Karst.) Lind	
<i>Mycosphaerella saxifragae</i> (Passer.) Lind	
<i>Mycosphaerella silenes-acaulis</i> (Maire) Lind	
<i>Mycosphaerella tassiana</i> (De Not.) Johanson	8
<i>Omphalina ericetorum</i> (Pers. : Fr.) M. Lange	7
Synonym: <i>Omphalia umbellifera</i> (L. : Fr.) Quél.	
<i>Peronospora alsinearum</i> Casp.	
<i>Phaeosphaeria culmorum</i> (Auersw.) Leuchtm.	
Synonym: <i>Leptosphaeria culmorum</i> Auersw.	
<i>Phaeosphaeria eustoma</i> (Fuckel) L. Holm	

- Phaeosphaeria graminis* (Fuckel) L. Holm
 Synonym: *Leptosphaeria graminum* Sacc.
Phaeosphaeria herpotrichoides (De Not.) L. Holm
 Synonym: *Leptosphaeria graminum* Sacc.
Phaeosphaeria microscopica (P. Karst.) O.E. Erikss.
 Synonym: *Leptosphaeria microscopia* P. Karst.
Pleospora androsaces Fuckel
 Synonym: *Pyrenophora androsaces* (Fuckel) Sacc.
Pleospora culmorum (Cooke) Sacc.
 Synonym: *Pleospora scrophulariae* (Desm.) Höhn.
Pleospora glacialis Niessl ex Rehm
 Synonym: *Pyrenophora cerastii* (Oudem.) Lind
Pleospora helvetica Niessl
 Synonym: *Pyrenophora chrysospora* (Niessl) Sacc.
Pleospora herbarum (Pers. : Fr.) Rabenh.
Pleospora magnusiana Berl.
Psathyrella ammophila (Dur. & Lév.) Orton
 Synonym: *Psilocybe ammophila* (Dur. et Lév.) Fr.
Pseudorhizisma bistortae (Lib.) Juel
Puccinia bistortae (F. Strauss) DC.
Puccinia cruciferarum F. Rudolphi
Puccinia eutremae Lindr.
 Synonym: *Puccinia cochleariae* Lindr.
Puccinia heucherae (Schwein.) Dietel
 Synonym: *Puccinia saxifragae* Schltdl.
Rhizisma salicinum (Pers.) Fr.
Russula delica Fr.
Scutula epiblastematica (Wallr.) Rehm 8
Scutula stereocaulorum (Anzi) Körb.
Sphaerulina arctica (Rostr.) Lind
Trochila juncicola Rostr.
Ustilago bistortarum (DC.) Körn var. *ustilaginea* (DC.) B. Lindeb.
 Synonym: *Ustilago inflorescentiae* (Trel.) Maire
Ustilago vinosa (Berk.) Tul. & C. Tul.

Kommentarer til artene

1: Tørket sopp: Samlet inn av Hjørdis Dahle, september 1996; Jan Mayen, Nord-Jan, Ullringsanden, like i nærheten av Camp Ulla. Bestemt til *Clitocybe lateritia* Favre av Ola Skifte i februar 1997. Ny for Jan Mayen.

2: *Discothecium gemmiferum* Vouaux er et nom. rej. fide Hawksworth (1979), og taksonet representerer enten *Endococcus propinquus* (Körb.) D. Hawksw., eller *E. rugulosus* Nyl.

3: Frossen sopp: Samlet inn av Hjørdis Dahle, september 1996; Jan Mayen, Sør-Jan, øverst på Flykollen over Kapp Wien. Frysetørret ved Botanisk avdeling, Tromsø Museum. Bestemt til *Lepista multiformis* (Romell) Gulden av Ola Skifte i februar 1997. Ny for Jan Mayen.

4: *Collybia atratus* Fr. er ifølge Gulden (1988) forstått forskjellig, og man kan ikke være sikker hvilken art Karsten fant på Bjørnøya (Karsten 1872); både *Lyophyllum atratum* (Fr. : Fr.) Sing. og *L. anthracophilum* (Lasch) M. Lange & Sivertsen er kjent fra arktiske og alpine områder.

5: *Metasphaeria* Sacc. er et nom. ambig. ifølge Cannon et al. (1985), mens Eriksson & Hawksworth (1993) betrakter det som synonym til *Sacrothecium* Fr.

6: Farr et al. (1989) inkluderer *Mycosphaerella confinis* (P. Karst.) Lind i *M. tassiana* (De Not.) Johanson.

7: Gulden & Torkelsen (1996) betrakter *Omphalia umbellifera* (L. : Fr.) Quél. som synonym med *O. ericetorum* (Pers. : Fr.) M. Lange.

8: *Scutula epiblastematica* (Wallr.) Rehm er en lichenisert sopp, som det i følge Santesson (1993) er det usikkerhet om. Han oppgir 3 alternativer:

Scutula epiblastematica (Wallr.) Rehm ?

S. epiblastematica sensu Vain = *Catillaria heeri* (Hepp) H. Olivier

S. epiblastematica sensu Santesson = *S. miliaris* (Wallr.) Trevis.

10.5 Artsliste terrestriske evertebrater

Artsoversikten er basert på publiserte arbeider. De vitenskapelige navn er i størst mulig grad bragt i samsvar med moderne nomenklatur. Der den opprinnelige publikasjonen har synonyme navn eller avvikende kombinasjoner, er disse oppført. Referanser som er brukt står nevnt under hver gruppe.

Følgende personer har bidratt med taxonomiske opplysninger: Leif Aarvik (Lepidoptera), Arne Fjellberg (Collembola), Lita Greve Jensen (Diptera ekskl. Chironomidae), Lars Ove Hansen (Ichneumonidae), Erling Hauge (Araneida), Reidar Mehl (Mallophaga), Torstein Solhøy (Oribatida), Ole A. Sæther (Chironomidae), Lars Lundqvist (Acari ekskl. Oribatida).

NEMATODA – Rundormer (Allgén 1953)

Fam. Alaimidae

Alaimus primitivus de Man
Alaimus elegans de Man

Fam. Plectidae

Plectus cirratus Bastian
Plectus granulosus Bastian
Plectus longicaudatus Bütschli
Plectus geophilus de Man
Wilsonema auriculatum (Bütschli)
Cephalobus bütschlii
Cephalobus elongatus de Man
Cephalobus persegnis Bastian
Cephalobus oxyuroides de Man
Cephalobus filiformis de Man
Teratocephalus terrestris de Man
Teratocephalus crassidens de Man
Prismatolaimus intermedius (Bütschli)
Prismatolaimus dolichurus de Man
Mononchus papillatus Bastian
Aphelenchus modestus
Aphelenchus goeldii

Fam. Chromadoridae

Macfadyenia filicaudata Allgén

Fam. Tylenchidae

Anguillulina davaini (Bastian)
Anguillulina intermedia (de Man)
Anguillulina leptosoma (de Man)
Anguillulina pratense (de Man)
Anguillulina macrophallum (de Man)

Fam. Dorylaimidae

Dorylaimus carteri Bastian
Dorylaimus centrocerus de Man
Dorylaimus labiatus De Man
Dorylaimus gracilis de Man
Dorylaimus macrodorus de Man
Dorylaimus obtusicaudatus Bastian
Dorylaimus tritici Bastian

Fam. Araeolaimidae

Parachromagasteriella arctica Allgén

Fam. Monhysteridae

Monhystera vulgaris de Man
Monhystera macrura de Man

Monhystera disjuncta Bastian
Monhystera agilis de Man

Fam. Rhabditidae

Rhabditis aspera Bütschli
Rhabditis gracilicaudata de Man

ARANEIDA – Edderkopper (Bristowe 1921, 1925, 1948)

Fam. Erigonidae

Collinsia holmgreni Thor
Hilaira frigida Thor
Erigone tirolensis L. Koch

Fam. Linyphiidae

Meioneta nigripes (Simon)
Microneta sp. juv.

ACARI – Midd

(Bristowe 1921, 1925, Macfadyen 1954, Haarlov, 1977)

Mesostigmata

Fam. Zerconidae

Zercon curiosus Trägårdh
Zercon perforatulus Berlese
Zercon franzi Willmann
Zercon inornatus Willmann
Zercon triangularis C.L.Koch

Fam. Parasitidae

Parasitus kempersi Oudemans
Gamasodes berlesei Willm.
Pergamasus sp.

Fam. Rhodacaridae

Cyrtolaelaps mucronatus (G. & R. Canestrini)

Fam. Veigaiidae

Veigaia kochi (Trägårdh)
Synonym: *Cyrtolaelaps kochi* Träg.

Fam. Polyaspididae

Trachytes infirmus Berl.

Fam. Urodinychidae

Dinychus perforatus Kramer

Ixodida**Fam. Ixodiade***Ixodes ricinus* (Linn.)*Ixodes* (*Ceratixodes*) *uriae* WhiteSynonym: *Ixodes putus* O.P.C.**Prostigmata****Fam. Alicorhagiidae***Alicorhagia fragilis* Berlese*Alicorhagia plumipilus* (Thor)*Alicorhagia clavipilus* (Thor)**Fam. Bimichaelidae***Petraltichus* sp.**Fam. Nanorchestidae***Nanorchestes arboriger* (Berlese)*Nanorchestes amphibius* Topsent & Trouessart*Speleorchestes* sp.**Fam. Bdellidae***Cyta latirostris* (Hermann)*Cyta brevirostris* L. Koch*Bdella longicornis* (Linn.)*Bdella longicornis* var. *decipiens* Thorell*Bdellodes longirostris* (Hermann)*Neomolgus littoralis* (Linn.)Synonym: *Bdella groenlandica* Träg.**Fam. Eupodidae***Eupodes variegatus* C.L. Koch*Eupodes viridis* Oudemans*Cocceupodes mollicellus* (C.L. Koch)*Cocceupodes curviclava* Thor*Cocceupodes paradoxus* Weis-Fogh*Protereunetes boernerii* Thor*Protereunetes brevipes* (Berlese)**Fam. Penthaleidae***Halotydeus destructor* (Tucker)*Penthaleus bipustulatus* (Hermann)*Penthaleus major* (Duges)**Fam. Penthalodidae***Penthalodes ovalis* (Duges)**Fam. Rhagidiidae***Rhagidia gelida* Thorell*Rhagidia birulai* Thor*Rhagidia terricola* (C.L. Koch)*Rhagidia reflexa* (C.L. Koch)*Coccorhagidia clavifrons* (R. Canestrini)**Fam. Tydeidae***Tydeus interruptus* Thor*Tydeus svalbardensis* Thor*Tydeus totensis* Thor*Tydeus kochi* Oudemans*Tydeus tridactylus* Weis Fogh*Microtydeus similis* (R. Canestrini)*Microtydeus constans* Thor*Microtydeus subtilis* (C.L. Koch)*Brachytydeus* sp.*Tydaolus frequens* (Grandjean)Synonym: *Coccotydeus**Tydaolus tenuiclaviger* (Thor)Synonym: *Coccotydeus***Fam. Ereyneidae***Opsereynetetes norvegicus* Thor*Ereyne* sp.**Fam. Tetranychidae***Bryobia graminum* (Schränk)*Bryobia praetiosa* C.L. Koch*Petrobia latens* (O.F. Müller)**Fam. Pygmephoridae***Pygmephorus cultratus* Berlese*Pygmephorus stercoricola* Berlese

(nomen dubium)

Pygmephorus tarsalis Hirst*Pygmephorus onconspicuus* Berl.*Pygmephorus spinosus* Kramer**Family Scutacaridae***Scutacarus tridentinus* PaoliSynonym: *Variatipes**Scutacarus crassisetus* var. *pannonicus*

Willmann

Family Tarsonemidae*Xenotarsonemus uliginosus* WillmannSynonym: *Tarsonemoides***Astigmata****Fam. Glycyphagidae***Glycyphagus domesticum* (DeGeer)Synonym: *Oudemansium***Family Histiostomatidae***Histiostoma* sp.**Fam. Acaridae***Acotyledon krameri* (Berlese)Synonym: *Kosmoglyphus**Tyroborus lini* Oudemans*Tyrophagus putrescentiae* (Schränk)Synonym: *Coelognathus***Oribatida****Fam. Brachychthoniidae***Brachychthonius berlesei* Willmann*Eubrachychthonius latior* (Berlese)Synonym: *E. grandis* Sellnick*Liochthonius horridus* (Sellnick)Synonym: *Brachychthonius**Liochthonius sellnicki* (Thor)Synonym: *Brachychthonius scalaris*

(Forsslund)

Fam. Nothridae*Nothrus borussicus* Sellnick*Nothrus silvestris* NicoletSynonym: *N. sylvestris* Koch**Fam. Camisiae***Camisia borealis* (Thorell)Synonym: *C. horrida* var. *borealis* Träg.*Heminothrus paoliani* (Berlese)*latynothrus peltifer* (C.L. Koch)Synonym: *Nothrus*

Fam. Hermannidae*Hermannia reticulata* Thorell**Fam. Damaeidae***Belba compta* (Kulczynski)? *Damaeus ursinus* Thor**Fam. Metroppidae***Ceratoppia sphaerica* (L. Koch)? *Ceratoppia bipilis* (Hermann)**Fam. Carabodidae***Carabodes labyrinthicus* (Michael)**Fam. Tectocephidae***Tectocephus velatus* (Michael)**Fam. Oppidae***Cosmoppia ornata* (Oudemans)Synonym: *Oppia**Oppiella maritima* (Willmann)Synonym: *Oppia**Oppiella nova* (Oudemans)Synonym: *Oppia**Oppiella translamellata* (Willmann)Synonym: *Oppia**Quadroppia quadricarinata* (Michael)Synonym: *Oppia***Fam. Suctobelbidae***Suctobelba trigona* (Michael)**Fam. Ameronothridae***Ameronothrus lineatus* (Thorell)*Ameronothrus nigrofemoratus* (L. Koch)**Fam. Scheloribatidae***Liebstadia similis* (Michael)**Fam. Oribatulidae***Oribatula tibiale* (Nicolet)*Oribatula crassipes* L. Koch**Fam. Ceratozetidae**? *Trichoribates trimaculatus* (C.L. Koch)**Fam. Mycobatidae***Mycobates sarekensis* (Trägårdh)Synonym: *Calypsozetes***Fam. Phenopelopidae***Eupeplos plicatus* EwingSynonym: *Pelops approximata* Hull.**COLLEMBOLA – spretthaler**

(Wahlgren 1900, 1920, Bristowe 1921, 1925, Linnaniemi 1935, Gisin, 1953, Fjellberg 1984, 1994)

Fam. Hypogastruridae*Ceratophysella succinea* Gisin*Willemia scandinavica* Stach*Willemia anophthalma* Börner*Xenylla humicola* (Fabricius)**Fam. Neanuridae***Micranurida pygmaea* Börner? *Anurida granaria* (Nicolet)*Anurida polaris* (Hammer)*Anurida thalassophila* (Bagnall)**Fam. Onychiuridae***Onychiurus arcticus* (Tullberg)*Onychiurus duplopunctatus* StrenzkeSynonym: ? *O. duodecimpunctatus* Fol.*Onychiurus macfadyeni* GisinSynonym: ? *O. armatus* Tullb.? *Onychiurus groenlandicus* (Tullberg)*Tullbergia arctica* Wahlgren*Mesaphorura tenuisensillata* Rusek*Mesaphorura macrochaeta* Rusek**Fam. Isotomidae***Pseudanurophorus binoculatus* Kseneman*Folsomia bisetosa* Gisin*Folsomia alpha* Grow & Christiansen*Folsomia quadrioculata* (Tullberg)*Folsomia sexoculata* (Tullberg)*Folsomia stella* Grow & Christiansen*Isotomiella minor* (Schäffer)*Archisotoma besselsi* (Packard)*Archisotoma megalops* (Bagnall)*Archisotoma theae* Fjellberg? *Pseudisotoma sensibilis* (Tullberg)Synonym: *Isotoma sensibilis* Tullb.*Isotoma notabilis* Schäffer*Isotoma anglicana* Lubbock**Fam. Neelidae***Megalothorax minimus* (Willem)**Fam. Sminthuridae***Sminthurides malmgreni* (Tullberg)Synonym: ? *S. aquaticus* Bour.**Fam. Arrhopalitidae***Arrhopalites principalis* Stach**Fam. Katiannidae***Sminthurinus concolor* (Meinert)Synonym: ? *S. niger* Lubb.**HOMOPTERA – Planesugere**

(Doncaster & Stroyan 1952, Macfadyen 1954)

Fam. Aphididae*Myzodius modestum* (Hottes)*Cavariella aegopodii* (Scopoli)*Nasonovia (Kakimia) saxifragae*

(Doncaster & Stroyan)

MALLOPHAGA – Pels- og fjærlus

(Becher 1865, Zunker 1932, Haarløv 1977)

Fam. Menoponidae*Holomenopon albofasciatum* (Piaget)*Austromenopon lutescens* (Burmeistr)*Austromenopon nigropleurum* (Denny)

Fam. Philopteridae

Brüelia brachythorax (Giebel)
Perineus nigrolimbatus (Giebel)
Carduiceps meinertzhageni (Timmermann)
Chadriceps hiaticulae (O.Fabr.)
Luniceps sp.
Mjöberginirmus klatti (Tim.)
Quadriceps fissus (Burmeister)
Saemundssonina gonothorax (Giebel)
Saemundssonina calva (Kellogg)
Saemundssonina merguli (Denny)
Saemundssonina lari (O.Fabr.)
Saemundssonina tringae (O.Fabricius)
Saemundssonina occidentalis (Kellogg)

SIPHONAPTERA – Lopper

(Haarløv 1977)

Fam. Ceratophyllidae

Mioctenopsylla arctica Rotschild

DIPTERA – Tovinger

(Bristowe 1921, 1925, Collin 1924, Edwards 1923, MacFadyen 1954)

Brachycera**Fam. Scatophagidae**

Scatophaga varipes (Holmgr.)
Scatophaga litorea (Fall.)
 Synonym: *S. nigripes* Holmgr. /

Fam. Anthomyidae

Hydrophoria frontata (Zett.)
 Synonym: *Acroptena* /

Fam. Fannidae

Fannia incisurata (Zett.)

Fam. Muscidae

Spilogona alpica (Zett.)
Spilogona megastoma (Bohem.)

Fam. Calliphoridae

Cynomya mortuorum (Linn.)

Nematocera**Fam. Sciaridae**

Schwenckfeldina tridentata (Rübs.)
 Synonym: *Sciara tridentata* Rübs.

Bradysia bicolor (Meigen)

Synonym: *Sciara*
Sciara globiceps Becher

Fam. Mycetophilidae

Exechia frigida (Boheman)
 Synonym: *Exechia frigida* (Holmgren)

Fam. Scatopsidae

Reichertella pulicaria (Loew)
 Synonym: *Scatopse* /

Fam. Chrionomidae

?*Diamesa aberrata* Lund.
Cricotopus tibialis (Meig.)
 Synonym: *C. basalis* (Stæg.)
 ?*Hydrobaenus conformis* (Holmgr.)
 Synonym: *Orthocladius*
 ? *Bryophaenocladius* sp.
 Synonym: *Orthocladius pleuralis* Mall.
Smittia extrema (Holmgr.)
 Synonym: *Camptocladius incertus* (Bech.)
Smittia lasiophthalmus (Mall.)
 Synonym: *Camptocladius* /
Heterotrissocladius sp.
 Synonym: *Metriocnemus callosus* (Bech.)

Fam. Trichoceridae

Trichocera maculipennis Mg.
Trichocera lutea Bech.

LEPIDOPTERA – Sommerfugler

(Bristowe 1925)

Fam. Plutellidae

Plutella xylostella (Linn.)
 Synonym: *P. cruciferarum* Zell.

Fam. Noctuidae

Agrotis ipsilon (Hufn.)
 Synonym: *A. ypsilon* Hufn.

HYMENOPTERA – Årevinger

(Bristowe 1921, 1925 MacFadyen 1954)

Fam. Ichneumonidae

Stenomacrus intermedius Holmgren
Stenomacrus cubiceps Thomson
 Synonym: *S. cubiceps* Thor.
Plectiscus sp.

10.6 Artsliste fugler og pattedyr

TERRESTRISKE PATTEDYR

Fjellrev *Alopex lagopus*

MARINE PATTEDYR

Isbjørn *Ursus maritimus*

Steinkobbe *Phoca vitulina*

Ringsel *Phoca hispida*

Storkobbe *Erignathus barbatus*

Grønlandssel *Phoca groenlandica*

Klappmyss *Cystophora cristata*

Spekkhugger *Orcinus orca* (str.orden 100)

Nebbhval *Hyperoodon ampullatus* (str.orden 100)

Blåhval *Balaenoptera musculus* (str.orden 100)

Finnhval *Balaenoptera physalus* (str.orden 1 000)

Vågehval *Balaenoptera acutorostrata* (str.orden 1 000)

Knølhval *Megaptera novaeangliae* (str.orden 100)

FUGLER

Forklaring til artslisten:

Status:

G regelmessig gjest

B hekking bekreftet

b mulig hekking

v uvanlig gjest

Anmerkninger:

Gir informasjon om hekking (antall par eller individer, frekvens, hekkestatus). Estimert antall hekkende par er ofte angitt i størrelsesordener:

Str. orden 1 = 1–10

Str. orden 2 = 10–100

Str. orden 3 = 100–1 000

Str. orden 4 = 1 000–10 000

Str. orden 5 = 10 000–100 000

Norsk navn	Latinsk navn	Status	Anmerkkn.
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	G	
Islom	<i>Gavia immer</i>	G B	str.orden 1
Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	v	
Havhest	<i>Fulmarus glacialis</i>	B	106 000 par
Havsule	<i>Sula bassana</i>	v	
Gråhegre	<i>Ardea cinerea</i>	v	
Sangsvane	<i>Cygnus cygnus</i>	G	
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>	G	
Grågås	<i>Anser anser</i>	v	
Hvitkirungås	<i>Branta leucopsis</i>	v	
Ringgås	<i>Branta bernicla</i>	v	
Brunnakke	<i>Anas penelope</i>	v	
Krikkand	<i>Anas crecca</i>	v	
Stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>	v	
Stjertand	<i>Anas acuta</i>	v	
Toppand	<i>Aythya fuliglua</i>	v	
Bergand	<i>Aythya marila</i>	v	
Ærfugl	<i>Somateria molissima</i>	G B	str.orden 2
Praktærfugl	<i>Somateria spectabilis</i>	v	
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	G	
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	v	

Siland	<i>Mergus serrator</i>	v	
Havørn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	v	
Tårnfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	v	
Jaktfalk	<i>Falco rusticolus</i>	v b?	tidligere b?
Vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	v	
Fjellrype	<i>Lagopus mutus</i>	v	
Vannriske	<i>Rallus aquaticus</i>	v	
Sothøne	<i>Fulica atra</i>	v	
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	G	
Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	G b?	tilfeldig?
Heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	G	
Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	v	
Polarsnipe	<i>Calidris canutus</i>	G	
Sandløper	<i>Calidris alba</i>	G	
Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>	G B	str.orden 2
Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>	G B	tilfeldig?
Kvartbekkasin	<i>Lymnocyptes minimus</i>	v	
Enkeltbekkasin	<i>Gallinago gallinago</i>	v	
Rugde	<i>Scolopax rusticola</i>	v	
Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	v	
Småspove	<i>Numenius phaeopus</i>	G	
Storspove	<i>Numenius arquata</i>	v	
Rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	v	
Skogsnipe	<i>Tringa ochropus</i>	v	
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	G	
Polarsvømmesnipe	<i>Phalaropus fulicarius</i>	v	
Polarjo	<i>Stercorarius pomarinus</i>	G	
Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	B	
Fjelljo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	v B	tilfeldig?
Storjo	<i>Stercorarius skua</i>	G B	str.orden 1
Sabinemåke	<i>Larus sabini</i>	v	
Hettemåke	<i>Larus ridibundus</i>	G	
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	v	
Sildemåke	<i>Larus fuscus</i>	G b?	sannsynlig
Gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	G	b? sannsynlig
Grønlandsmåke	<i>Larus glaucoides</i>	v	
Polarmåke	<i>Larus hyperboreus</i>	B	str.orden 3
Svartbak	<i>Larus marinus</i>	G B	str.orden 2
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	B	9300 par
Ismåke	<i>Pagophila eburnea</i>	v	
Splitterne	<i>Sterna sandvicensis</i>	v	
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	B	str.orden 3
Polarlomvi	<i>Uria lomvia</i>	B	107 000 ind.
Lomvi	<i>Uria aalge</i>	B	str.orden 3
Alke	<i>Alca torda</i>	B	str.orden 2
Teist	<i>Cepphus grylle</i>	B	str.orden 3
Alkekonge	<i>Alle alle</i>	B	str.orden 5
Lunde	<i>Fratercula arctica</i>	B	str.orden 4
Ringdue	<i>Columba palumbus</i>	v	
Turteldue	<i>Streptopelia turtur</i>	v	
Tårnugle	<i>Tyto alba</i>	v	
Snøugle	<i>Nyctea scandiaca</i>	G B	tilfeldig?
Jordugle	<i>Asio flammeus</i>	v	
Låvesvale	<i>Hirundo rustica</i>	v	
Trepiplerke	<i>Anthus trivialis</i>	v	
Heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>	B	str.orden 2
Skjærpiplerke	<i>Anthus spinoletta</i>	v	
Linerle	<i>Motacilla alba</i>	G B	tilfeldig?
Sidensvans	<i>Bombycilla garrulus</i>	v	
Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>	v	
Rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>	v	
Steinskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>	G b?	str.orden 2 sannsynlig

Ringtrost	<i>Turdus torquatus</i>	v	
Svarttrost	<i>Turdus merula</i>	v	
Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	G	
Måltrost	<i>Turdus philomelos</i>	v	
Rødvingetrost	<i>Turdus iliacus</i>	G	
Hauksanger	<i>Sylvia nisoria</i>	v	
Munk	<i>Sylvia atricapilla</i>	v	
Gransanger	<i>Phylloscopus collybita</i>	v	
Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>	v	
Kråke	<i>Corvus corone</i>	v	
Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	G	
Gråsisik	<i>Carduelis flammea</i>	v	
Polarsisik	<i>Carduelis hornemanni</i>	v	
Lappspurv	<i>Calcarius lapponicus</i>	v	
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>	B	str.orden 2/3

10.7 Artsliste Nordlaguna

Cyanophyceae – BLÅGRØNNALGER *Tolopothrix* sp.

BACILLARIOPHYCEAE – KISELALGER

Achnanthes clevei Grun.
Achnanthes exigua Grun.
Achnanthes lanceolata Bréb.
Achnanthes lanceolata f. elliptica Cleve
Amphora ovalis Kütz.
Amphora ovalis var. *libycea* (Ehr.) Cleve
Amphora ovalis var. *pediculus* Mayer
Anomoeoneis serians (Bréb.) Cleve *f. thermalis* (Grun.) Hust.
Cocconeis placentula Ehr.
Cyclotella comta (Ehr.) Kütz.
Cyclotella comta var. *oligactis* (Ehr.) Grun.
Cyclotella kiitzingiana Thwaites
Cyclotella ocellata Pant.
Cyclotella operculata (Ag.) Kütz.
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith
Cymbella affinis Kütz.
Cymbella microcephala Grun.
Cymbella ventricosa Kütz.
Diatoma elongatum Agardh
Ephitemia zebra (Ehr.) Kütz.
Fragilaria brevistriata Grun.
Fragilaria construens (Ehr.) Grun.
Fragilaria construens var. *binodis* (Ehr.) Grun.
Fragilaria construens var. *triundulata* Reichelt
Fragilaria intermedia Grun.
Fragilaria lapponica Grun.
Gomphonema constrictum Ehr. var. *capitatum* (Ehr.) Cleve
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabh.
Melosira ambigua (Grun.) O. Müller
Melosira arenaria Moore
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs
Melosira granulata var. *angustissima* Müller
Melosira granulata var. *muzzanensis* Meister
Melosira sulcata Rabh.
Naviculla bacillum Ehr.
Naviculla clementis Grun.
Naviculla digitoradiata (Greg.) A. Schmidt var. *minor* Foged
Naviculla graciloides A. Mayer
Naviculla gregaria Donkin
Naviculla lacustria Greg.
Naviculla meniscus Schum.
Naviculla mutica Kütz.
Naviculla oblonga Kütz.

Naviculla pygmaea Kütz.
Naviculla rhynchocephala Kütz.
Naviculla tuscula (Ehr.) Grun. f. *minor* Hust.
Nitzschia frustulum Kütz.
Nitzschia sigma Kütz. O. Müller
Nitzschia sigmoidea (Ehr.) W. Smith
Opephora martyi Hérib.
Pinnularia viridis (Nitzsch.) Ehr.
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müller
Stauroneis legumen Ehr.
Stephanodiscus astraes (Ehr.) Grun.
Stephanodiscus astraes var. *minutula* (Kütz.) Grun.
Surirella ovalis Bréb.
Surirella ovata Kütz.
Synedra parasitica W. Smith
Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr.
Synedra ulna var. *danica* (Kütz.) Grun.
Tabellaria fenestrata (Lyngbya) Kütz.
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.

MOSER

Schistidium apocarpum

ROTATORIA – HJULDYR

Kellicottia longispina Kellicott var. *heterospina* Olofsson

NEMATODA – RUNDMARK

TURBELLARIA – FLIMMERMARK

fam. Turbanellidae

GASTROTRICHA

TARDIGRADA – BJØRNEDYR

OLIGOCHAETA – FÅBØRSTEMARK

Lumbricillus sp.

CLADOSERA – VANNLOPPER

Macrothrix hirsuticornis Norman & Brady

MUSLINGKREPS

CHIRONOMIDAE – FJÆRMYGG

Chricotopus basal

FISK

Salvelinus alpinus – røye

10.8 Artsliste marin bentisk makroalgevegetasjon

Artslisten er basert på Kjellman (1906) inkludert hans liste over tidlige funn fra området, Rosenvinge (1924), Bird (1935), og Gulliksen (1974). Nomenklaturen er oppdatert og er i henhold til Hansen & Jenneborg (1996). Synonymer angir artsnavn benyttet i artslistene fra de tidligere algeinnsamlingene fra Jan Mayen. Et spørsmålstegn (?) angir at artens taksonomiske status er usikker, at det er usikkerhet om arten er funnet (gjelder eldre funn før 1906), eller om den hører til i algevegetasjonen ved Jan Mayen (drivende individer fra andre områder). NR angir arter som er beskrevet som ny for vitenskapen, og ikke funnet i områder utenfor Jan Mayen.

GRØNNALGER – CHLOROPHYTA

<i>Blidingia minima</i> (Näg. ex Kütz.) Kylin – Dvergtarmgrønne.	?
Synonym: <i>Enteromorpha arctica</i> J. Agardh	
<i>Capsosiphon groenlandicum</i> (J. Agardh) Vinograd	
Synonym: <i>Monostroma groenlandicum</i> J. Agardh	
<i>Chlorocytrium schmitzii</i> Rosenv. f. <i>elongata</i> Kjellman	NR
<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kütz.	
<i>Monostroma</i> sp.	
<i>Ostreobium quekettii</i> Bornet & Flah.	
<i>Protoderma amorphum</i> Rosenv.	NR
<i>Pseudopringsheimiella confluens</i> (Rosenv.) Wille	?
Synonym: <i>Ulvella confluens</i> Rosenv.	
<i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kütz.	
Synonym: <i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kütz. ex Harvey	
<i>Spongomorpha arcta</i> (Dillwyn) Kütz	?
Synonym: <i>Cladophora arcta</i> Harv. & <i>hystrix</i>	?
<i>Spongomorpha glacialis</i> (Kjellman) South & Tittley	NR
Synonym: <i>Acrosiphonia glacialis</i> Kjellman	
<i>Spongomorpha sonderi</i> Kütz. – Storcellet grønndott	
Synonym: <i>Acrosiphonia hystrix</i> (Strømf.) Jónsson	
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillwyn) Thuret	
<i>Ulva</i> sp.	
<i>Urospora claviculata</i> Kjellman	NR

BRUNALGER PHAEOPHYTA –

<i>Alaria esculenta</i> (L.) Grev. – Butare	
Synonym: <i>Alaria platyrhiza</i> Kjellman	
<i>Alaria pylaii</i> de la Pyl. & <i>membranacea</i> ?	
<i>Ascophyllum nodosum</i> (L.) Le Jolis	
<i>Chorda filum</i> (L.) Stackh. – Martaum	
<i>Desmarestia aculeata</i> (L.) Lamouroux – Vanlig kjerringhår	
<i>Desmarestia viridis</i> (O.F. Müll.) Lamouroux – Mykt kjerringhår	
Synonym: <i>Dichloria viridis</i> (O.F. Müll.) Grev.	
<i>Ectocarpus</i> sp	
<i>Elachista</i> sp	
<i>Fucus distichus</i> L. – Båetang	
Synonym: <i>Fucus inflatus</i> (L.)	
<i>Fucus evanescens</i> C. Agardh – Gjelvtang	?
Synonym: <i>Fucus evanescens</i> C. Agardh var. <i>bursigera</i> Kjellman og var. <i>nana</i> Kjellman	
<i>Halosiphon tomentosus</i> (Lyngbye) Jaasund – Lodnetaum	
<i>Hincksia ovata</i> (Kjellman) P.C. Silva	
Synonym: <i>Ectocarpus ovatus</i> Kjellman	
<i>Laminaria digitata</i> (Huds.) Lamouroux – Fingertare	
Synonym: <i>Laminaria digitata</i> (Huds.) Lamouroux f. <i>stenophylla</i> ? og f. <i>complanata</i> Kjellman	
<i>Laminaria nigripes</i> J. Agardh	
<i>Laminaria hyperborea</i> (Gunnerus) Foslie (drivfunn)	?
<i>Laminaria longicuris</i> de la Pyl.	
<i>Laminaria saccharina</i> (L.) Lamouroux – Sukkertare	
Synonym: <i>Laminaria Agardhii</i> Kjellman	

<i>Laminaria phyllopus</i> Kjellman	
<i>Laminaria solidungula</i> J. Agardh	
<i>Omphalophyllum ulvaceum</i> Rosenv.	?
<i>Pilayella littoralis</i> (L.) Kjellman – Perlesli	
<i>Pilayella penicilliformis</i> Kjellman	NR

RØDALGER RHODOPHYTA –

<i>Audouinella membranacea</i> (Magnus) Papenf. – Hydroide-rødpusling	
Synonym: <i>Rhodochorton membranaceum</i> Magnus	
<i>Audouinella unilateralis</i> (Kjellman) South & Tittley	NR
Synonym: <i>Chantransia unilatiralis</i> (Kjellman)	
<i>Callophyllis cristata</i> (C. Agardh) Kütz. – Smalrødhånd	
Synonym: <i>Euthora cristata</i> (L.) J. Agardh	
<i>Coccotylus truncata</i> (Pallas) M. Wynne & J. Heine – Hummerblekke	
Synonym: <i>Actinococcus subcutaneus</i>	
<i>Phyllophora brodiaei</i> (Turner) J. Agardh	
* <i>interrupta</i> ?	
<i>Cruoria firma</i> Kjellman ?	NR
<i>Devaleraea ramentacea</i> (L.) Guiry – Draugskjegg	
Synonym: <i>Halosaccion ramentaceum</i> (L.) J. Agardh	
<i>Dilsea integra</i> (Kjellman) Rosenv.	
<i>Meiodiscus spetsbergensis</i> (Kjellman) Saunders & McLachlan	?
Synonym: <i>Rhodochorton penicilliforme</i> (Kjellman) Rosenv.	
<i>Membranoptera alata</i> (Huds.) Stackh. – Smalving	
Synonym: <i>Delesseria corymbosa</i> J. Agardh	
<i>Delesseria Montagnei</i> Kjellman f. <i>rostrata</i> (Lyngb.) Rosenv.	?
<i>Delesseria Montagnei</i> Kjellman f. <i>augustifolia</i> ??	
<i>Palmaria palmata</i> (L.) O. Kuntze – Søl	
<i>Pantoneura baerii</i> (Postels & Rupr.) Kylin	
Synonym: <i>Delesseria berii</i> Rupr.	
<i>Phycodrys rubens</i> (L.) Batters – Eikeving	
Synonym: <i>Delesseria sinuosa</i> (Goodenough & Woodward) Lamouroux	
<i>Delesseria sinuosa</i> (Goodenough & Woodward) Lamouroux f. <i>typica</i> ?	
<i>Polysiphonia arctica</i> J. Agardh – Ishavsdokke	
<i>Porphyra miniata</i> (C. Agardh) C. Agardh – Ametystfjærehinne	
<i>Ptilota gunneri</i> Silva, Maggs & L. Irvine	
<i>Ptilota serrata</i> Kütz. – Tagget draugfjær	
Synonym: <i>Ptilota pectinata</i> (Gunnerus) Kjellman	
<i>Rhodomela confervoides</i> (Huds.) Silva – Teinebusk	
<i>Scagelia pusilla</i> (Rupr.) Athanasiadis	?
Synonym: <i>Antithamion boreale</i> (Gobi) Kjellman	
<i>Turnerella pennyi</i> (Harvey) Schmitz – Draugøre	
Synonym: <i>Cruoria arctica</i> Schmitz	

10.9 Artsliste marine evertebrater og fisk

PORIFERA – Svamper

Artemisina arcigera (Schmidt, 1870)
Clathrina coriacea (Montague, 1812)
Grantia arctica (Haeckel, 1870)
Grantia capillosa (Schmidt, 1862)
Grantia utriculus (Schmidt, 1869)
Halichondria fibrosa (Fristedt, 1887)
Halichondria panicea (Pallas, 1766)
Haliclona laxa (Lundbeck, 1902)
Haliclona tubulosa (Fristedt, 1887)
Hymenacidon perlevis (Montagu, 1818)
Iophon cilis
Leuconia egedii (Schmidt, 1870)
Leucosolenia variabilis (Haeckel, 1870)
Mycale lingua (Bowerbank 1866)
Myxilla fimbriata (Bowerbank, 1866)
Myxilla incrustans (Johnston, 1842)
Myxilla perspinosa Lundbeck, 1905
Phakellia bowerbanki Vosmaer, 1885
Phakellia cribrata (Miklucho-Maclay, 1870)
Psammopemma finmarchica Hentschel, 1929
Suberites crelloides Marenzeller, 1886
Suberites lutkeni Schmidt, 1870

CNIDARIA – Nesledyr

Campanularia integra Mac Gillivray
Campanularia volubilis (L., 1758)
Eudendrium annulatum Norman
Eudendrium insigne Hincks,
Eudendrium ramosum L., 1758
Gersemia rubiformis (Ehrenberg, 1834)
Grammaria abietina M. Sars
Halecium curvicaule Lorenz
Halecium halecinum L., 1758
Halecium tenellum Hincks, 1861
Hydractinia echinata (Fleming, 1828)
Lafoea gracillima (Alder)
Lafoea pygmaea Alder
Sertularella pinnata Clark,
Sertularella polyzonias (L., 1758)
Sertularella tenella (Alder, 1856)
Sertularella tricuspidata (Alder, 1856)

CTENOPHORA – Ribbemaneter

Mertensia ovum (Fabricius, 1780)

ANNELIDA – Leddormer

Ampharete baltica Eliason, 1955
Ampharete finmarchica (M. Sars, 1866,
 Malmgren)
Anaitides mucosa (Ørsted, 1843)
Antinoella sarsi (Kinberg, 1865)
Chone infundibuliformis Krøyer, 1856
Eteone longa (Fabricius, 1780)
Harmothoe fragilis Moore, 1910
Laphania boeckii Malmgren, 1866
Lumbrineris fragilis (O.F. Müller, 1766)

Melinna cristata (M. Sars, 1851)
Nephtys ciliata (O.F. Müller, 1776)
Nereis pelagica L., 1761
Onuphis conchylega M. Sars, 1835
Owenia fusiformis Delle Chiaje, 1841
Scoloplos armiger (O.F. Müller, 1776)
Sosane gracilis (Malmgren, 1865)
Spio filicornis (O.F. Müller, 1766)
Terebellides stroemi M. Sars, 1835
Travisia forbesii Johnston, 1840

CHELICERATA – Leddyr

Boreonymphon robustum (Bell, 1855)
Nymphon spinosum f. *hirtipes* G.O. Sars

CRUSTACEA – Krepsdyr

Anonyx nugax (Phipps, 1774)
Brachydiastylis resima (Krøyer, 1846)
Caprella septentrionalis Krøyer, 1838
Corophium crassicornis Bruzelius, 1859
Diastylis scorpioides (Lepechin, 1780)
Erichthonius megalops (G.O. Sars, 1879)
Eualus gaimardi (Milne-Edwards, 1837)
Eusirus cuspidatus Krøyer, 1845
Gammarellus homari (Fabricius, 1779)
Gitanopsis inermis G.O. Sars, 1882
Lebbeus polaris (Sabine, 1824)
Monoculodes borealis Boeck, 1871
Monoculodes latimanus (Goës, 1866)
Monoculopsis longicornis (Boeck, 1871)
Mysis oculata (O. Fabricius, 1780)
Onisimus edwardsi (Krøyer, 1846)
Onisimus litoralis (Krøyer, 1845)
Pagurus pubescens Krøyer, 1838
Pandalus borealis Krøyer, 1838
Parathemisto libellula (Mandt)
Paroedicerus lynceus (M. Sars, 1858)
Paroedicerus propinquus (Goës, 1866)
Photis tenuicornis G.O. Sars, 1882
Pleurogonium inerme (G.O. Sars, 1883)
Pleurogonium spinosissimum (G.O. Sars, 1868)
Pleusymtes glaber (Boeck, 1861)
Pleusymtes pulchella (G.O. Sars, 1876)
Rhachotropis aculeata (Lepechin, 1780)
Sabinea septemcarinatus (Sabine, 1824)
Spirontocaris spinus (Sowerby, 1805)
Syrrhoe crenulata Goës, 1866
Westwoodilla brevicar (Goës, 1866)

MOLLUSCA – Bløtdyr

Acmaea rubella (Fabricius, 1780)
Acmaea testudinalis (Müller, 1776)
Admete contabulata Friele, 1879
Admete viridula (Fabricius, 1780)
Alvania moerchi (Collin, 1886)
Alvania scrobiculata (Möller, 1842)
Amauropsis islandica (Gmelin, 1791)

Arctinula greenlandica (Sowerby, 1864)
Astarte borealis Schumacher, 1817
Astarte crenata (J.E. Gray, 1824)
Astarte montagui (Dillwyn, 1817)
Axinopsida orbiculata (G.O. Sars, 1878)
Batharca glacialis (J.E. Gray, 1824)
Batharca pectunculoides (Scacchi, 1834)
Buccinum belcheri Reeve, 1845
Buccinum ciliatum (Fabricius, 1780)
Buccinum cyaneum Bruguière, 1792
Buccinum finmarchianum Verkrüzen, 1875
Buccinum glaciale L., 1766
Buccinum hydrophanum Hancock, 1846
Buccinum micropoma Thorson, 1944
Buccinum nivale Friele, 1882
Buccinum polare J.E. Gray, 1839
Buccinum undulatum Møller, 1842
Capulacmaea radiata M. Sars, 1859
Chaetoderma nitidulum Lovén, 1845
Chlamys islandica (Müller, 1776)
Cingula arenaria ? Mighels & Adams,
Clione limacina (Phipps, 1774)
Colus gracilis (da Costa, 1778)
Colus islandicus (Gmelin, 1791)
Colus kroeyeri (Møller, 1842)
Colus tortuosus (Reeve, 1855)
Cuspidaria arctica (M. Sars, 1859)
Cuspidaria subtorta (G.O. Sars, 1878)
Cuthona viridis (Forbes, 1840)
Cyclopecten imbrifer (Lovén, 1846)
Cylichna alba (Brown, 1827)
Cylichna occulta (Mighels & Adams, 1842)
Cyrtodaria burriana Dunker, 1862
Dacrydium vitreum (Møller, 1842)
Dendronotus frondosus (Ascanius, 1774)
Dendronotus robustus Verrill, 1870
Diaphana minuta Brown, 1827
Epitonium groenlandica (Chemnitz,)
Eumetula arctica (Mørch, 1857)
Flabellina salmonacea (Couthouy, 1838)
Frigidoalvania janmayeni (Friele, 1878)
Gibbula cineraria (Linné, 1758)
Hiatella arctica (Linné, 1767)
Lepeta caeca (Müller, 1776)
Limacina helicina (Phipps, 1774)
Limatula subauriculata (Montagu, 1808)
Littorina obtusata (Linné, 1758)
Lunatia pallida (Broderip & Sowerby, 1829)
Margarites costalis (Gould, 1841)
Margarites groenlandicus (Gmelin, 1791)
Margarites helycinus (Phipps, 1774)
Margarites olivacea (Brown, 1827)
Mohnia mohni (Friele, 1877)
Musculus laevigatus (J.E. Gray, 1824)
Mya truncata (Linné, 1758)
Mytilus edulis L., 1758
Natica clausa Broderip & Sowerby, 1829
Neptunea despecta (Linné, 1758)
Nuculana minuta (Müller, 1776)
Nuculana pernula (Müller, 1779)
Oenopota cancellata (Mighels & Adams, 1841)
Oenopota decussata (Couthouy, 1839)

Oenopota pingeli (Møller, 1842 ex Beck MS)
Oenopota pyramidalis (Ström, 1788)
Oenopota trevelliiana (Turton, 1834)
Onchidiopsis glacialis (M. Sars, 1851)
Philine finmarchica M. Sars, 1858
Puncturella noachina (Linné, 1771)
Rossia glaucopsis Lovén, 1854
Rossia moelleri Steenstrup
Scaphander punctostriatus (Mighel & Adams, 1841)
Serripes groenlandicus (Bruguière, 1789)
Siphonodentalium lobatum (Sowerby, 1860)
Solariella obscura (Couthouy, 1838)
Stenosemus albus (Linné, 1767)
Thracia myopsis (Møller, 1842)
Thracia septentrionalis Jeffreys, 1872
Thyasira equalis (Verrill & Bush, 1898)
Tonicella marmorea (Fabricius, 1780)
Tonicella rubra (Linné, 1767)
Trichotropis conica Möller, 1842
Trophonopsis truncatus (Ström, 1767)
Troschelia berniciensis (King, 1846)
Velutina undata Brown, 1838
Velutina velutina (Müller, 1776)
Volutopsius norwegicus (Gmelin, 1791)
Yoldiella frigida (Torell, 1859)
Yoldiella intermedia (M. Sars, 1865)
Yoldiella lenticula (Müller, 1842)
Yoldiella subaequilatera (Jeffreys, 1876)

BRACHIOPODA – Armføttinger

Hemithiris psittacea Gmelin, 1790

CHAETOGNATA – Pilormer

Sagitta bipunctata Quoy & Gaimard, 1827

ECHINODERMATA – Pigghuder

Brisaster fragilis (Düben & Koren, 1846)
Chiridota laevis (Fabricius, 1780)
Crossaster papposus (Linné, 1767)
Cucumaria frondosa (Gunnerus, 1770)
Diplopteraster multipes
Gorgonocephalus arcticus (Leach, 1819)
Gorgonocephalus eucnemis (J. Müller & Troschel, 1842)
Heliopecten glacialis (Owen, 1833)
Henricia perforata (O.F. Müller, 1776)
Hymenaster pellucidus Thomson, 1873
Lophaster furcifer (Düben & Koren, 1846)
Myriotrochus rinkii Steenstrup, 1852
Ocnus lacteus Forbes, 1841
Ophiacantha bidentata (Retzius, 1805)
Ophiocten sericeum (Forbes, 1852)
Ophiopholis aculeata (Linné, 1767)
Ophiopleura borealis Danielssen & Koren, 1877
Ophiopus arcticus Ljungman, 1867
Ophioscolex glacialis J. Müller & Troschel, 1842
Ophiura robusta (Ayres, 1851)
Ophiura sarsii Lütken, 1858
Pedicellaster typicus M. Sars, 1861
Poliometra proluxa (Sladen, 1881)
Pontaster tenuispinus (Düben & Koren, 1846)

Poraniomorpha tumida (Stuxberg, 1878)
Pourtalesia jeffreysi Thomson, 1873
Psolus phantapus (Strussenfelt, 1765)
Pteraster militaris (O.F. Müller, 1776)
Stephanasterias albulus (Stimpson, 1853)
Strongylocentrotus droebachiensis (O.F. Müller, 1776)

Tunicata – Sekkedyr

Aplidium spitzbergense Hartmeyer, 1903
Cnemidocarpa mollispina Ärnback-Christie-Linde
Cnemidocarpa rhizopus (Redikorzev, 1907)
Dendrodoa aggregata (Rathke, 1806)
Didemnum albidum (Verrill, 1871)
Eugyra glutinans (Möller, 1842)
Molgula griffithsii (MacLeay, 1825)
Molgula romeri Hartmeyer, 1903
Pelonaia corrugata Forbes & Goodsir, 1841

MARINE FISK

<i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934	Havsil
<i>Arctogadus glacialis</i> (Peters, 1874)	
<i>Bathyraja spinicauda</i> (Jensen, 1914)	
<i>Boreogadus saida</i> (Lepechin, 1774)	Polartorsk
<i>Breviraja spinicauda</i>	Gråskate
<i>Clupea harengus</i>	Sild
<i>Eumicrotremus spinosus</i> (Fabricius, 1776)	Vortekjeks
<i>Eumicrotremus spinosus eggvini</i>	
<i>Gadus morhua</i>	Torsk
<i>Gymnelus retrodorsalis</i> Le Danois 1913	Spitsbergen ålebrosm
<i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabricius, 1780)	Gapeflyndre
<i>Icelus bicornis</i> Reinhardt, 1840	Tornulke
<i>Leptagonus decagonus</i> (Schneider, 1801)	Tiskjegg
<i>Liparis liparis</i> L., 1766	Vanlig ringbuk
<i>Lumpenus lampraetaeformis</i> (Walbaum, 1792)	Langhalet langebarn
<i>Lycodes lavalei</i> Vladykov & Tremblay, 1936	
<i>Lycodes pallidus</i> Collett, 1879	Blek ålebrosm
<i>Lycodes reticulatus</i> Reinhardt, 1835	Nettålebrosm
<i>Lycodes seminudus</i> Reinhardt, 1837	Storhodet ålebrosm
<i>Mallotus villosus</i> (Möller, 1776)	Lodde
<i>Micromesistis poutassou</i> (Risso, 1826)	Kolmule
<i>Myoxocephalus scorpius</i> (L., 1758)	Vanlig ulke
<i>Raja hyperborea</i> Collett, 1879	Isskate
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i> (Walbaum, 1792)	Blåkveite
<i>Triglops murrayi</i> Günther, 1888	Nordlig knurr
<i>Triglops nybelini</i> Jensen, 1944	
<i>Triglops pingelii</i> Reinhardt, 1831	Knurrulke
<i>Scomber scombrus</i>	Makrell

Liste over figurer

- Figur 1. Kart over Jan Mayen. Norsk Polar-institutt 1990. Side 8
- Figur 2. Jan Mayen ligger i bruddsonen av en aktiv transform forkastning. Langs denne forkastningen er spredningen mellom Europa og Amerika, den Midt-Atlantiske rygg, forskjøvet med ca. 200 kilometer. Forskyvningen fortsetter ennå. Side 9
- Figur 3. Frodig vegetasjon under fuglefjellet Søyla ved Sør-Laguna. Havhesten på reir og i luften. Foto: Mats G. Nettelbladt. Side 13
- Figur 4. Alkekonger (*Alle alle*). Foto: Geir Wing Gabrielsen. Side 15
- Figur 5. Viktige historiske lokaliteter på Jan Mayen. side 16
- Figur 6. Jaktstatistikk for fjellrev på Jan Mayen i perioden 1906-1965. Etter hardt jaktpress var bestanden av fjellrev i 1965 så godt som utryddet (Kilde: Barr 1991). Side 18
- Figur 7. På Bommen, mellom Nordlaguna og havet, ligger restene etter krigens Atlantic City. Det er ikke lett å få øye på tuftene i virvaret av drivtømmer på stranden. Det laftede huset var badstu. Tett under skråningen til høyre står Andersenhytta fra 1908. Rester av skinnegangen fra krigens tid, og av taubanen opp til Gamle Metten, finnes også her. Foto: Susan Barr, juli 1996. Side 19
- Figur 8. Bratte, mosekledd fjellskråninger er dominerende landskapstrekk på Jan Mayen. Foto: Mats G. Nettelbladt. Side 21
- Figur 9. Hovedtrekk av overflatestrømmen i De nordiske hav. Røde piler indikerer atlantisk vann. Blå piler indikerer arktisk vann. Side 22
- Figur 10. Bunnforhold i Jan Mayensonen. Utdrag av General Bathymetric Chart of the Oceans, The GEBCO Digital Atlas. British Oceanographic Data Centre, 1994. Side 23
- Figur 11. Temperatur og saltholdighet langs 08°25' W, mellom Jan Mayen og 69°N. Side 25
- Figur 12. Temperatur og saltholdighet over Jan Mayenbanken og langs 71°N vest av Jan Mayen. Side 26
- Figur 13. Temperaturfordeling rundt Jan Mayen i overflaten og i 200 og 400 m dyp. Observasjoner fra august 1986. Side 27
- Figur 14. Hyppighet av isdekke 1996–1986 fordelt på måneder. Hvitt angir at isutbredelsen alltid har dekket dette området (i perioden 1966–1989). Tilsvarende angir den lyseste gråtonen at isutbredelsen har dekket dette området mer enn 90 prosent av tiden. Nest lyseste gråtone angir isdekning 80–90 prosent av tiden, osv. Sort angir at isutbredelsen har dekket dette området minst en gang, men mindre enn 10 prosent av tiden (i den aktuelle måneden 1966–1989). Blått angir at dette området aldri har vært dekket av isutbredelsen. Sammenstilt av Reinert Korsnes (NP). Side 27
- Figur 15. Vulkanisme og seismisitet (jordskjelvaktivitet) på Jan Mayen. Kartet viser kjente lavautbrudd i historisk og nyere tid, aktive vulkanske sentre, vulkanske spalter og arealfordeling av jordskjelv-episentre i forhold til den aktive forkastnings- og riftsonen (det innfelte kartet). Jordskjelvepisentrene som står i sammenheng med utbruddet i 1985, ble registrert av seismometernettene på øya, og er tatt med på hovedkartet. Data er sammenstilt ved Norsk Polar-institutt fra arbeider til Fitch (1964), Siggerud (1972, 1986), Sylvester (1975), Imsland (1978a) og Havskov & Atakan (1991). Side 32
- Figur 16. Berggrunnsgeologi Jan Mayen. Side 35
- Figur 17. Kvartærgeologi Jan Mayen. Side 36
- Figur 18. Richterkrateret, et erupsjonssenter på Sør-Jan. Mulige fossile iskilepolygoner kan sees i kratersiden. Foto: 01.08.1996 Kirsti Høgvard. Side 37
- Figur 19. Lavastrøm dekket av vegetasjon og tefra. Flytestrukturer som renner og valker ble dannet idet lavamassene størknet. Slaggfallet, 01.08.1996. Foto: Kirsti Høgvard. Side 38

- Figur 20. Sand og steinstrand i forgrunnen. Høy bergskrent mot nord. Strandsteinen, Antarticberget. Foto: Kirsti Høgvard 31.07.1996. Side 39
- Figur 21. Høy bergskrent med brenningshull. Røysflya, 03.08.1996. Foto: Kirsti Høgvard. Side 40
- Figur 22. Kystmorfologi Jan Mayen. Side 41
- Figur 23. Vegetasjonen på Jan Mayen er dominert av mose, i forgrunnen en torvmosetue. noe som svært sjeldent forekommer på øya. Bildet er tatt på Pallen ved Sør-Laguna. Foto: Mats G. Nettelbladt 01.08.1996. Side 46
- Figur 24. Tre viktige områder som rommer nøkkelbiotoper for noen av de mest sjeldne terrestriske karplantene på Jan Mayen (basert på Lid 1964). Side 49
- Figur 25. Vegetasjonssoner i arktiske og boreale områder. Jan Mayen ligger på grensen mellom sørarktisk og mellom-arktisk tundrasone. (etter Arve Elvebakk 1985). Side 51
- Figur 26. Antall hekkende par av de mest tallrike artene på Jan Mayen. Antallet refererer til maksimalt estimert antall. Side 52
- Figur 27 a, b og c. Fuglefjell på Jan Mayen. Side 53
- Figur 28. Utsikt sørover fra brinken ved Gamle Metten mot Nordlaguna (til venstre) og sandbarrieren, Bommen, mellom laguna og havet. Legg merke til drivtømmeret på Bommen og de store ansamlingene av måker langs stranda. Foto: Lars Sæter. Side 54
- Figur 29. Noen av røyene som ble fanget i Nordlaguna 31.07- 01.08.96. Foto: Lars Sæter. Side 55
- Figur 30. Isskurt stein, delvis begrodd av grønnalger, utenfor nordvestsiden av Jan Mayen. Foto: Bjørn Gulliksen. Side 57
- Figur 31. Brinken på Nylandet med strandsonen i forgrunnen og utrbruddsområdet (1970) på østsiden av Beerenberg i bagrunnen. 1994. Foto: Bjørn Gulliksen. Side 59
- Figur 32. Bunnforhold rundt Jan Mayen, grunnere enn ca. 100 m. Side 60
- Figur 33. Tett populasjon av stenboremuslingen *Hiatella arctica* fra Nylandet, 1994. Foto: Bjørn Gulliksen. Side 60
- Figur 34. Stor stein fra ca. 20 m dyp med karakteristiske og hyppig forekommende organismer. Side 61
- Figur 35. Upåvirket sublittoralt område med bl. a. sjøanemone, svamp og haneskjell (*Chlamys islandica*). Foto: Bjørn Gulliksen. Side 62
- Figur 36. Omtrentlig utbredelse av haneskjellfelter ved Jan Mayen (Rubach & Sundet 1987). I tillegg tråles det etter reker på hele sokkelen fra 50 til 400 m. Side 63
- Figur 37. Omtrentlig oppvekstområde for den Jan Mayenske-Islandske loddestammen. Utbredelsen av oppvekstområdet er ustabil. Den avhenger av tilgangen på planktonføde, som igjen varierer i forhold til vanntemperatur, havstrømmer og andre faktorer som influerer på næringstilførselen til fytoplankton. Side 65
- Figur 38. Omtrentlig kasteområde og hårfellingsområde for klappmyss og grønlandssel. Utbredelsen av kaste- og hårfellingsområdet varierer fra år til år avhengig av isgrensen. Opptil en tredjedel av den globale bestanden av klappmyss kaster i området i siste halvdel av mars, og under hårfelling mellom juni og august kan enda større deler av bestanden befinne seg i områdene rundt Jan Mayen. Side 66
- Figur 39. Polarmåke (*Larus hyperboreus*) lever på toppen av den arktiske nærings-kjeden og har derfor høye nivåer av miljøgifter. Foto: E.O. Henriksen. Side 70
- Figur 40. Transportveier for lufttransportert forurensning fra tempererte områder til Arktis. Side 73
- Figur 41. Gjennomsnittlig sum av PCB og DDT i fugler ved Jan Mayen 1995. Verdiene er angitt i ppm av fettvekt. Antall analyserte prøver innen hver art er oppgitt i parentes. En selvdød polarmåke (se tekst) er ikke inkludert i gjennomsnittet. Side 75
- Figur 42. Utsnitt av vegetasjonen på Jan Mayen. Rødsildren (*Saxifraga oppositifolium*) er et fargerikt innslag i den ensformige mosevegetasjonen. Foto: Mats G. Nettelbladt. Side 77
- Figur 43. Årlig hovedtrekkroute for alkefugler. Bestandene av alkefugler fra områdene rundt Svalbard,

Novaja Zemlja og Kola-halvøya gjennomfører årlige trekk til vinteropphold ved Vest-Grønland og Newfoundland. Trekkruta går trolig rett nord for Jan Mayen, hvor fuglene kan oppholde seg i kortere eller lengre perioder. Side 81

Figur 44. Østersurten (*Mertensia maritima*) vokser på lavasand i strandkanten på Jan Mayen. Foto: Trygve Aas. Side 88

Figur 45. Lomvi (*Uria aalge*). Foto: Geir Wing Gabrielsen. Side 90

Figur 46. Korset ble reist i 1930 på Hollendarhaugen i Kvalrossbukta, som rommer flere hvalfangergraver i Kvalrossbukta. Det foreslås at korset som har falt over ende, blir løftet litt opp fra bakken og at et nytt kors blir reist på samme sted. Foto: Susan Barr, juli 1996. Side 92

Figur 47. Kastebestanden av klappmyss (*Cystophora cristata*) ved Jan Mayen teller mer enn 200 000 dyr og utgjør hele 25% av den globale totalbestanden av arten. Arten har derfor stor internasjonal verneverdi. Foto: Kit M. Kovacs. Side 96

Figur 48. Høy bergskrent med lommestrand av rullestein foran søppelfyllingen. Foto: Kirsti Høgvard. Side 97

Figur 49. Bestanden av grønlandssel (*Phoca groenlandica*) ved Jan Mayen er beregnet til ca. 286 000 dyr og utgjør opp mot 5% av den globale totalbestanden av arten. Foto: Kit M. Kovacs. Side 99

Liste over tabeller:

Tabell 1. Sammenligning av antall arter av ulike karplanter på Jan Mayen og Bjørnøya. Side 47

Tabell 2. Antall arter karplanter innenfor hver frekvensgruppe. Side 47

Tabell 3. Sjeldne karplanter på Jan Mayen. Arter funnet på fire eller færre lokaliteter basert på Lid (1964) og Lid & Lid (1994). Nomenklaturen følger Lid & Lid (1994). Side 48

Tabell 4. Reker. Norske landinger (tusen tonn) fra Jan Mayen. Kilde: Ressursoversikt 1996. Side 63

Tabell 5. Antatte tilførsler av forurensninger fra avløp på årsbasis. Side 72

Tabell 6. Kriterier for vurdering av natur- og miljøverdier ved Jan Mayen. Omarbeidet etter Kelleher & Kenchington (1992). Kriteriene «uberørhet» og «økonomisk betydning» er delvis omtalt under henholdsvis kap. 6 Forurensning og annen menneskelig påvirkning og kap. 9. Side 78

Tabell 7. Endemiske arter av karplanter, moser og lav beskrevet fra Jan Mayen (etter Lid 1941, 1964, Lynge 1939, og Hagen 1950). Side 82

Tabell 8. Nye arter av bentiske makroalger beskrevet fra Jan Mayen av Kjellman (1906). Side 82

Tabell 9. Oversikt over artsmangfold registrert på Jan Mayen. Spørsmålstegn angir at datagrunnlaget er svært mangelfullt eller mangler. Side 83

Tabell 10. Antall hekkende par av de mest tallrike fugleartene på Jan Mayen sammenlignet med den nasjonale og internasjonale bestanden. En andel på større enn 5 % av den nasjonale og 2,5 % av den internasjonale bestanden ansees for å være verneverdig i henholdsvis nasjonal og internasjonal målestokk. Tallene for bestandene refererer til maksimal estimert bestandsstørrelse. Side 85

