

# Litt om jordbunnsforholdene på Svalbard

J. Låg

Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH.  
(Foredrag i Norsk forening for  
jordforskning, 12.12. 1978).

## 1. Oppdagelse, gjenoppdagelse og navn.

Navnet Svalbard brukes nå om den norske øygruppen i Nordishavet mellom 74° og 81° nordlig bredde og mellom 10° og 35° østlig lengde. Til Svalbard hører Bjørnøya, men derimot ikke vulkanøya Jan Mayen, som direkte er underlagt Norge uten sammenheng med Svalbard-traktaten.

Fra tid til tid har enkelte navn vært tillagt forskjellig betydning. Spitsbergen brukes nå om den største av øyene, som før ble kalt Vest-Spitsbergen. Tidligere ble navnet brukt om en stor gruppe av øyer.

I gammel islandsk litteratur er betegnelsen Svalbard blitt innført. Det opplyses i året 1194 at Svalbard er funnet. Seinere er det forklart hvor lang tid det tar å komme fra Island til Svalbard. Betydningen av navnet er «landet med de kalde kystene».

Øygruppen ble gjenoppdaget i 1596 av nederlendere som forsøkte å finne en nordlig sjøveg til Kina. De brukte navnet Spitsbergen. Willem Barents, som bl.a. Barentshavet er oppkalt etter, var med på denne ekspedisjonen.

Det ble lenge antatt at Svalbard eller Spitsbergen var en del av Grønland. Men fiskere og fangstfolk som arbeidet i området, kunne etter hvert skaffe beviser for at dette var en egen øygruppe.

## 2. Litt historikk om utforskning og kartlegging.

Den norske geologen B. M. Keilhau besøkte Bjørnøya og Spitsbergen i 1827 og samlet inn steinprøver og planterprøver (Keilhau 1831). Så vidt en nå

veit, var dette starten på den vitenskapelige utforskningen av Svalbard. Chr. P. B. Boeck (som sammen med Keilhau regnes å ha «oppdaget» Jotunheimen) var med en fransk ekspedisjon til Svalbard i 1838. Mange svenske naturvitenskapsmenn, særlig geologer og geografer, besøkte disse øyene i siste halvpart av forrige århundre. Blant de svenske forskerne kan nevnes Otto Torell, A. E. Nordenskiöld, Gerhard de Geer og Alfred Nathorst. I vårt århundre har en betydelig norsk forskningsvirksomhet vært knyttet til området.

Fra 14. august 1925 er Svalbard en del av Norge. Etter langvarige forhandlinger var den såkalte Svalbard-traktaten blitt opprettet, og øygruppen var med bestemte forbehold blitt overlatt til Norge.

Det ansvar Norge fikk etter opprettelsen av Svalbard-traktaten, medførte stigende norsk aktivitet. Blant annet måtte det framstilles bedre kartverk. I 1928 ble Norges Svalbard- og Ishavsundersøkelser opprettet, en institusjon som i 1947 ble omorganisert til Norsk polarinstitutt. En rekke topografiske og geologiske kart er etter hvert publisert, og videre er det presentert et stort antall originalvitenskapelige publikasjoner.

Hvert år kommer det nå mange forskningsekspedisjoner fra andre land til Svalbard. Dette forholdsvist lett tilgjengelige høyarktiske området appellerer til forskningsinnsats i fag som geologi, biologi og oseanografi. I en særstilling står undersøkelser med tanke på framtidig næringsvirksomhet. Etter Sval-

bard-traktaten har alle traktatpartnere samme rett til visse typer av økonomisk virksomhet i området.

Kullforekomstene har lenge tiltrukket seg stor oppmerksomhet. Etter siste krig har det vært sterk interesse for oljeleting. Det er utført mange borer, men så vidt vites er resultatet hittil bare «tørre borehull».

Hoel (1966—1967) har gitt en utførlig oversikt over næringsvirksomheten på Svalbard. Blant noe eldre populærfornemete oversikter over øygruppen kan ellers nevnes f.eks. Holmsen (1911), Nansen (1920) og Werenskiold (1923). Etter siste verdenskrig er det utgitt mange lettelserlige skrifter, til dels med pene illustrasjoner om Svalbard.

### 3. Klima.

Svalbards klima må karakteriseres som høyarktisk. Det finnes meteorologiske stasjoner i Longyearbyen, Isfjord Radio, Ny Ålesund, Hopen og Bjørnøya. For perioden 1931—1960 er det beregnet temperaturnormal som for Longyearbyen viser  $\pm 4,8^{\circ}\text{C}$ . Fra Det norske meteorologiske institutt har jeg fått oppgitt at midlere nedbørhøyder for perioden 1957—1975 er 457 mm for Isfjord Radio og 204 mm for Longyearbyen.

Variasjoner i temperatur og nedbør i løpet av året framgår av tabell 1. Klimaforhold på Svalbard er f.eks. behandlet av Steffensen (1969).

Tabell 1. Variasjon i temperatur og nedbør i løpet av året.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Temperaturnormaler 1931—60</b>												
Isfjord Radio .....	+ 9.2	+10.2	+11.7	+ 9.1	+3.2	1.8	4.9	4.4	1.3	+2.9	+5.9	+7.5°C
Longyearbyen .....	+11.6	+13.1	+13.9	+10.3	+3.1	2.9	6.5	5.3	1.0	+4.1	+7.4	+9.5°C
<b>Midlere nedbørhøyder 1957—75</b>												
Isfjord Radio .....	37	34	38	27	26	32	41	46	51	39	44	42 mm
Longyearbyen .....	17	24	23	8	6	12	21	19	19	13	18	24 mm

Den lave temperaturen har ført til dyp tele. Fra Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S har jeg fått oppgitt at det er målt tele ned til 350 m i fjelltraktene og 100 m i lavlandet. Liestøl (1977, s. 11) oppgir at det på ett sted er påvist tele ned til 450 m. Den største teledybden i verden er blitt registrert i Sibir (se f.eks. Tedrow 1977, s. 64).

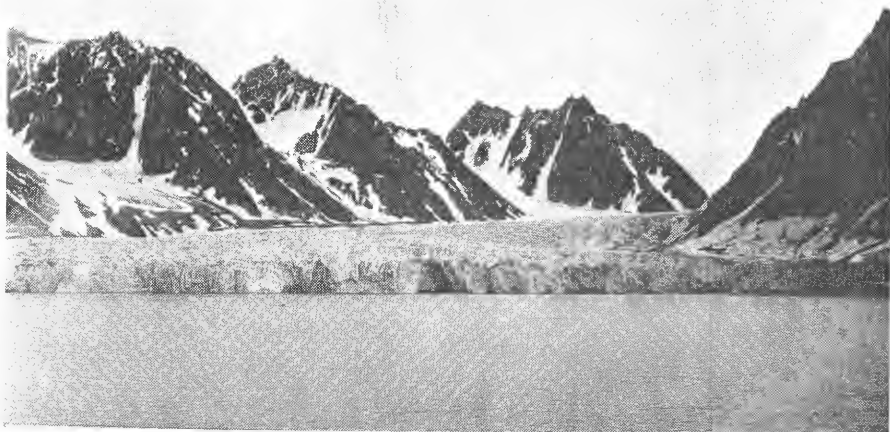
### 4. Berggrunn.

Alle geologiske hovedtidsperioder synes å være representert i avleiringene på Svalbard. Det eldste bergartskomplekset er blitt kalt Heckla Hoek-formasjonen. Den omfatter berggrunn påvirket av den kaledonske fjellkjedefoldingen. Over Heckla Hoek-komplekset følger sedimentene med noenlunde sammenhengende lagrekke fra yngre silur eller eldre devon til og med tertiær.

Mange bratte fjellvegger gir instruktive bilder av den lagvise oppbygningen.

Blant oversiktslitteratur kan særlig henvises til Orvin (1940). Her er presentert geologisk kart i målestokk 1:1 million. Seinere har Norsk polarinstitutt gitt ut geologisk kart i målestokk 1:500 000 over den sørlige delen av Spitsbergen og over Bjørnøya (Flood, Nagy & Winsnes 1971), og kartbladet Adventdalen i målestokk 1:100 000 (Major & Nagy 1972).

Kullforekomster opptrer i avsetninger både fra devon, karbon, kritt og tertiær. De norske kullgruvene som nå er i drift, ligger i tertiæravleiringer. Det samme gjelder russernes gruver ved Barentsburg, mens deres kulldrift ved Pyramiden lenger inn i Isfjorden foregår i avsetninger fra karbonperioden.



*Fig. 1. Isbre som «kalver» i Magdalenafjorden, Spitsbergen. 21. VII. 77.*



*Fig. 2. Berggrunnen øverst på bildet er av tertiær alder. I skråningen lenger nede skredjord med markerte flomløp. Longyearbyen. 23. VII. 78.*

## 5. Vegetasjon.

Deler av Svalbard har et rikt planteliv, sett i forhold til den nordlige beliggenheten. Rønning (1964) fører opp 169 arter karrplanter i sin flora. Han regner 162 av artene for å være opprinnelig viltvoksende på Svalbard. Det finnes ellers et stort antall mose- og lavarter.

Temperaturen er i sterk grad en begrensende faktor for planteveksten. Men selv i dette kalde klimaet kan en se sterke utslag for forskjellig innhold av plantenæring i jorda. Den frodigste vegetasjonen finner en under fuglefjellene, der det er rik tilføring av gjødsel.

Produksjon av plantemasse er selvfølgelig beskjedent i disse traktene. Det er vanskelig å komme fram til eksakte oppgaver for produksjonsevnen. Men det har i de siste somrene foregått registreringer av planteproduksjon under forskjellige naturvilkår på Svalbard, undersøkelser som gjennomføres i tilknytning til det internasjonale forskningsprogrammet «Man and the Biosphere».

## 6. Lausmateriale.

Isbreaktiviteten har skapt store mengder morenejord på Svalbard. Omfattende glacifluvial-prosesser har foregått under ismeltingen og etterlatt avleiringer av mer eller mindre tydelig sortert karakter.

Moreneavsetninger er i mange områder i betydelig grad blitt endret i overflaten. Der vegetasjonsdekket er særlig svakt utviklet eller mangler helt, har vann- og vinderosjon hatt ekstra lett for å gjøre seg gjeldende. I mange tilfelle er leirinnholdet i overflatelaget mye mindre enn dypere nede fordi bevegelig overflatevann og vind har ført bort finpartikler. Trakter med blaute bergarter har mange steder avsetninger av moreneleire, mens det øverste laget bare kan betegnes som leirholdig

jord — altså et leirinnhold på 5—15 %. Til dels har erosjonen gått så langt at overflaten er blitt fullstendig dekt med steiner og gruspartikler.

Langs vassdrag og ellers i liten høyde over havet er det mange steder store flater med vannsedimenter.

På lignende måte som den skandinaviske halvøya har det også på Svalbard vært landheving etter istidsavslutningen. Men det er mange steder uklart hvor høyt den øvre marine grensa går. Blant arbeider som behandler slike spørsmål, kan henvises til Feyling-Hanssen (1955, s. 47). Han angir nivået for indre Isfjorden til 90—96 m o.h.

Frostforvitring gjør seg sterkt gjeldende i dette kalde klimaet. Mange av de unge bergartene er lite motstandsdyktige mot frostsprengning. Der berggrunnen har ligget bar etter isvasmeltingen, er det mange steder dannet mye forvitningsjord. Til dels kan det finnes sandsteinurer selv i landskap uten sterk helling. I noe brattere terreng er skredjord meget alminnelig.

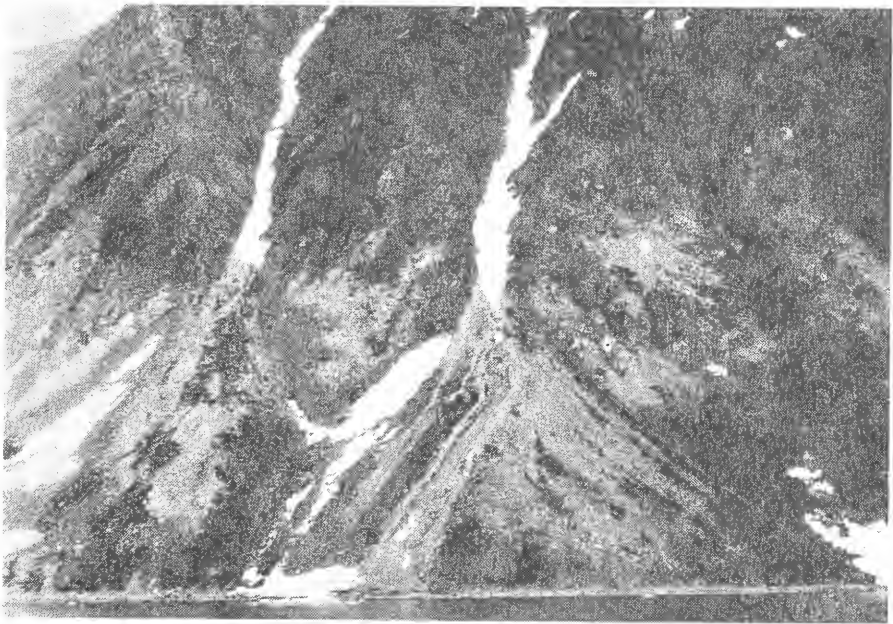
Flygesandavleiringer og løss eller løsslignende sedimenter opptrer forholdsvis alminnelig. Vegetasjonen beskytter jo dårlig mot vinderosjon.

Forekomster av skjellbanker er omtalt bl.a. av Feyling-Hanssen & Jørstad (1950) og Feyling-Hanssen (1955).

Torvavleiringer blir drøftet under jordsmonndannelse.

Solifluksjon (sig i de øverste lagene av jordmassen) er meget alminnelig der overflaten har mer eller mindre helling. Ved slike sigeprosesser kan forskjellige jordarter bli blandet sammen.

Der jordoverflaten er noenlunde horisontal, er det mange steder utviklet karakteristisk strukturmark. Steinpolygoner er et godt eksempel på slike særegne mønster i jordas overflatesjikt i polartraktene. Orvin (1943) har gitt en forholdsvis utførlig redegjørelse for



*Fig. 3. To flomløp med tilhørende «grusvifter». Ved Magdalenafjorden. 21.7.77.*



*Fig. 4. I forgrunnen forvittringsmateriale av kvartsrik sandstein. Midt på bildet morenejord, til høyre fronten av Longyearbreen. 24. VII.78.*



*Fig. 5. Strukturmark med steinpolygoner. Platået vest for Longyearbyen.  
24. VII. 78.*



*Fig. 6. Strukturmark i skråningen nedenfor arealet på fig. 5 med steinpolygonene. Her er det sigejordstrømmer med fordeling av grovt og fint materiale i forskjellige belter. 24. VII. 78.*

strukturmark med en rekke eksempler fra Svalbard.

I landskap med overganger fra flat til noe mer hellende overflate kan en se hvordan steinopphevingene endres fra noenlunde regelmessige polygon- eller ringformer til mer eller mindre utpregete strengformer.

#### 7. Noen hovedtrekk i jordsmonndannende prosesser.

Forløpet av jordsmonndannelsen er i sterk grad preget av at jordmassene stadig er frosset i dypere lag. Fuktighetsforholdene blir særegne i slikt jordsmonn, og den lave jordtemperaturen er til hinder for stor biologisk aktivitet. Mengden av humustoffer i jordsmonnet blir bestemt av de to faktorene tilføring av planterester og nedbrytingshastighet. Produksjon av plantemasse og tilføring av organisk materiale til jorda er liten i så kaldt klima som på Svalbard. Men nedbrytingshastigheten er også langsom. Den mikrobiologiske aktiviteten må bli liten ved så lav temperatur. Det er også svært lite av dyreorganismer som lever av plantemateriale i jorda og dermed kan sørge for nedbryting og for sammenblanding av organisk og uorganisk materiale.

I løpet av sommeren tiner tundraen i det øverste jordsjiktet. Tykkelsen av det tinete jordlaget varierer sterkt både med været det enkelte året og med jordbunnsforholdene. Ofte vil opp-tiningen variere fra knapt en halv til vel en meter.

I områder med kullforekomster, som på noen steder på Svalbard, kan en en risikere feil i laboratoriemessig bestemmelse av humusinnhold på grunn av innblanding av elementært karbon. Men ved påpasselighet med prøvetaking kan slike feilmuligheter reduseres. Innholdet av nitrogen gir ellers holdepunkter for bedømmelse av humusegen-skaper.

På noe fuktigere vokseplasser kan fordelingen av det organiske materialet bli annerledes enn der jordsmonnet har normal tørrhetsgrad. Med jevn fuktighet og langsom solifluksjon kan både rotutvikling til planter og mekanisk sammenblanding føre til humusinnblanding i større dybde.

I en særstilling står jordsmonn som er påvirket av gjødsel fra fuglefjell. Med fuglegjødsel tilføres organisk materiale og plantenæringsstoffer, og den er årsak til spesielt frodig vegetasjon. Det friskt grønne, ekstra livskraftige plantedekket er et illustrerende eksempel på virkning av god tilgang på plantenæringsstoffer.

Vinden fører med seg mye materiale i dette landskapet som stort sett har et så sparsomt vegetasjonsdekke. Eoliske sedimenter har mange steder en betydelig innvirkning på jordsmonndannelsen.

#### 8. Litt om eldre jordundersøkelser.

Svalbard har virket relativt mindre tiltrekkende på jordbunnsforskere enn på geologer, geografer og biologer. Men det er offentliggjort endel resultater fra jordundersøkelser. Noen få publikasjoner av spesiell interesse skal nevnes.

Tyskeren E. Blanck (som bl.a. er kjent for utgivelse av det store verket «Handbuch der Bodenlehre») har besøkt Spitsbergen. I to originalpublikasjoner (Blanck 1919, Blanck, Rieser & Mortensen 1928) er det redegjort for forskningsresultater. Det blir framhevet at kjemisk forvitring til en viss grad har gjort seg gjeldende selv i dette kalde klimaet.

Så vidt vites har K. O. Bjørlykke ikke selv vært på Svalbard, men i flere av sine publikasjoner har han gjengitt analysetall for 2 jordprofiler uttatt av A. K. Orvin på Spitsbergen og 3 uttatt av G. Horn på Bjørnøya (se f.eks. Bjørlykke 1940). Han sier at kjemisk



*Fig. 7. Stolpene er forskjøvet så de står på skrå på grunn av sig i jordmassen (solifluksjon). 25. VII. 78.*



*Fig. 8. Den lyst grålige fargen langs beltet der lommeklokka ligger som målestokk, skyldes saltutfelling, i det vesentlige gips. Adventdalen. 26.VII. 78.*



forvitring ikke spiller noen vesentlig rolle på Spitsbergen. Om jordsmonnet på Bjørnøya sier han at det kan oppfattes som en overgangsform mellom den sterile skjelettjorda på Spitsbergen og jordsmonnet i de humide strøk i det nordlige Norge.

Blant nyere litteratur kan vi f.eks. merke oss oversikten som er gitt av Tedrow (1977, s. 459—465). Polske jordbunnforskere har publisert endel fra Svalbard i seinere tid (se f.eks. Plichta 1977).

#### 9. *Skissering av planer for spredte nye undersøkelser.*

Det vil være av interesse å skaffe nærmere rede på profilutviklingen i jordsmonnet i forskjellige områder av Svalbard. Her er det store variasjoner i det geologiske opphavsmaterialet for jordsmonndannelsen og i topografiforholdene. Innvirkning av biologiske faktorer på jordsmonnutviklingen, både plante- og dyreliv i videste forstand, bør studeres nærmere. Spesielle fuktighetsforhold og særegen materialtransport som det arktiske klimaet medfører, fortjener å bli undersøkt.

Med økonomisk støtte fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd og Norsk polarinstitutt, og med teknisk hjelp fra Polarinstituttet og Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S foretok jeg somrene 1977 og 1978 kortvarige reiser for undersøkelse av jordbunnsforholdene på Spitsbergen. Jeg tok ut prøver fra endel jordprofiler og dessuten noen enkeltprøver, bl.a. fra saltutfelling i jordoverflaten i Adventdalen. Men jeg har ennå ikke fått fullført alle aktuelle laboratorieanalysene. Ellers la jeg ute i terrenget mest vekt på å studere vilkårene for humusoppbygning.

Det er innlysende at dannelsen og oppbygning av humusstoffer må ha stor betydning for jordsmonnutviklingen under disse barske klimaforholdene.

Jordsmonnets egenskaper må i betydelig grad avhenge av mengde og kvalitet til det organiske materialet.

Det har vært en alminnelig oppfatning at det ikke er betingelser for virkelige torvavleiringer og myrdannelser på Svalbard. Men det finnes her en forholdsvis rik flora av *Sphagnum* og andre torvdannende moser. Jeg tenkte meg derfor at det muligens kunne foregå torvoppbygning i hellende terreng der frigjort vann fra tinende tundrajord kunne nyttiggjøres av mosevegetasjon lenger nede i skråningen. Det var altså aktuelt å leite etter myrer ikke bare i flate områder, men også i brattlendt terreng. Denne arbeidshypotesen viste seg snart å ha noe for seg.

#### 10. *En særegen form for torvoppbygning.*

Ved tining av tundrajord i hellende terreng kan det frigjorte vannet sige nedover skråningen på overflaten av den frosne jordmassen. Vanntilgangen i den varmeste årstida kan altså bli forholdsvis rikelig og jevn. Der også de andre vekstfaktorene er relativt gunstige, kan det bli et livskraftig dekke av torvdannende moser. Etter hvert kan det bygges opp mosetorv med stor vannkapasitet og god kapillær ledningsevne. Fuktighetsforholdene i overflatesjiktet, der veksten av mosene foregår, kan på denne måten stadig holde seg gunstig.

Denne spesielle formen for myrdannelse kunne kanskje kalles tundra-vannsigmyr. Den ordinære utviklingen av myr foregår som kjent i flatt eller nesten flatt landskap. Men den form for torvvekst som her er beskrevet, fordrer altså hellende terreng.

Etter en alminnelig anerkjent definisjon er myr i naturlig tilstand et landområde med et minst 30 cm tykt overflatesjikt som vesentlig er blitt til av planterester (se f.eks. Third Meeting 1938). Den mest karakteristiske tundra-



*Fig. 9. Skredjord med innblanding av store mengder fuglegjødsel. Vegetasjonen er her ekstra frodig. Ved Diabasodden i Isfjorden. 24. VII. 77.*



*Fig. 10. Myr med særlig bratt overflate, hellingsgrad 1:1,7. Ved Isfjorden, nordøst for Grumantbyen. 20. VII. 78.*

vannsigmyr jeg hittil har funnet, ligger ved Isfjorden i skråningen nordvest for Bjørndalen fuglefjell, mellom utløpet av Bjørndalselva og Grumantbyen. Det ble her målt torvdybde på inntil 110 cm med overflathelling 1:1,7 (35°). Enda litt sterkere hellingsgrad ble registrert andre steder på myrarealet, men den eksakte dybden av den frosne torvmassen ble ikke målt.

Tallet 110 cm angir den loddrette dybden av torvlaget. Med så sterk skråning som her, blir tykkelsen av torvsjiktet målt loddrett mot overflaten av mineraljorda mindre, bare vel 80 cm. Ved utforming av definisjon for myr har sannsynligvis problemet om de to forskjellige målemåtene for torvlaget aldri vært overveid.

Det meste av torvmassen var lite omdannet, ofte med humifiseringsgrad omkring 2 etter von Post's tidelte skala. *Sphagnum*-rester utgjorde en stor del av torven. Det har stadig til en viss grad foregått sig og setninger i torvavleiringen slik at opprinnelig lagdeling delvis er utvisket. Fra en bratt fjellvegg ovenfor myrarealet er steinstykker fra tid til tid glidd nedover jordoverflaten og ligger nå innleiret i torva.

I vegetasjonsdekket var det foruten *Sphagnum* mye av *Polytrichum* spp, *Aulacomnium turgidum*, og *A. palustre*. Blant blomsterplantene var vardefrytle (*Lutzula confusa*) meget alminnelig. Nøyaktigere undersøkelse av plantedekket og vegetasjonsrester i torvmassen har det ennå ikke vært tid til å gjennomføre.

Inntil fjellveggen ovenfor var det mange steder betydelige mengder fuglegjødsel. Men til disse typiske myrarealene var det ikke nevneverdig av slik ekstra næringstilføring.

Analyse av en torvprøve tatt ut i 1977, viste glødetap 81,5 %, pH 4,8, «basemetningsgrad» 29 % og C:N-forhold 48,5.

Det vil bli utført kjemiske undersøkelser av torvprøver innsamlet sommeren 1978. Videre ville det være ønskelig med aldersbestemmelse av torvlagene. Men dette er ingen enkel sak på grunn av setninger i torvmassen og risiko for tilføring av kullstøv gjennom atmosfæren.

Det burde være muligheter for torvdannelse på grunnlag av vannsig på overflaten av telelaget selv om hellingsgraden er betydelig mindre. Ved et kortvarig besøk i nærheten av Diabasodden ved Isfjorden har jeg i en skråning med moderat hellingsgrad sett 30—35 cm dyp såkalt brunmosetorv som sannsynligvis er dannet på tilsvarende måte. Slike lokaliteter bør bli undersøkt nærmere.

På Svalbard foregår torvdannelse også i flatt terreng med høvelig vann-tilgang. Men på de fleste stedene er torvlaget så tynt at området ikke kan kalles myr.

I Adventdalen har jeg funnet torvsjikt begravd under lag av mineraljord. Nord for gruve 7, tilhørende Store Norske Spitsbergen Kulkompani A/S, var det i sørkanten av hovedvassdraget en liten utrasing i en elveskjæring med blottlegging av et ca. 0,7 m tykt torvlag. Humifiseringsgraden var 2—3. Analyse av en prøve viste glødetap 53,8 %, pH 3,6 og «basemetningsgrad» 9,6 %. Torvsjiktet var synlig bare i en lengde på 2—3 m. Sannsynligvis har det her vært bare en lokal liten torvavsetning.

#### SEVERAL REMARKS ON SOIL CONDITIONS OF SVALBARD

Some main characteristics concerning discovery, investigations, and survey of Svalbard are mentioned.

Due to the extremely cold climate, the ground is permanently frozen. The depth of the permafrost is, in many places, approximately 300 m. The deepest permafrost measured is 450 m.

The soil development is greatly in-

fluenced by the constantly frozen sub-soil. The exceptionally vigorous vegetation at the foot of bird cliffs is owing to the supply of large quantities of plant nutrients.

The humus accumulation is an important factor in soil formation. A very special type of peat formation, with a surface gradient om 1:1.7 and and a peat depth of 110 cm, is described.

#### REFERERT LITTERATUR

- Bjørlykke, K. O. 1940.* Utsyn over Norges jord og jordsmonn. — Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 156. 235 s.
- Blank, E. 1919.* Ein Betrag zur Kenntnis arktischer Böden, insbesondere Spitzbergens. — Chemie der Erde, 1, s. 421—476.
- Blanck, E., Rieser, A. & Mortensen, H. 1928.* Die wissenschaftlichen Ergebnisse einer bodenkundlichen Forschungsreise nach Spitzbergen im Sommer 1926. — Chemie der Erde, 3, s. 588—698.
- Feyling-Hanssen, R. W. 1955.* Stratigraphy of the marine Late-Pleistocene of Billefjorden, West-Spitsbergen. — Norsk polarinstitutt. Skrifter. Nr. 107. 186 s.
- Feyling-Hanssen, R. W. & Jørstad, F. A. 1950.* Quaternary fossils from the Sassen-area in Isfjorden, West-Spitsbergen. — Norsk polarinstitutt. Skrifter. Nr. 94. 85 s.
- Flood, B. Nagy, J. & Winsnes, T. S. 1971.* Geological map. Svalbard 1:500 000. Sheet 1 G. Spitsbergen. Southern part. — Norsk polarinstitutt. Skrifter. Nr. 154 A.

- Hoel, A. 1966—1967.* Svalbard. 3 bind. 1527 s. — S. Kildahls Boktrykkeri. Oslo.
- Holmsen, G. 1911.* Spitsbergens natur og historie. 112 s. — O. Nordlies Forlag. Kristiania.
- Keilhau, B. M. 1831.* Reise i Øst- og Vest-Finnmarken samt til Beeren-Eiland og Spitsbergen i Aarene 1827 og 1828. 247 s. — Christiania.
- Liestøl, O. 1977.* — Pingos, springs, and permafrost in Spitsbergen. Norsk polarinstitutt. Arbok 1975, s. 7—29.
- Major, H. & Nagy, J. 1972.* Geology of the Adventdalen map area. With a geological map, Svalbard C9G 1:100 000 by H. Major. — Norsk polarinstitutt. Skrifter. Nr. 138. 58 s.
- Nansen, F. 1920.* En ferd til Spitsbergen. 283 s. — J. Dybwads Forlag. Kristiania.
- Orvin, A. K. 1940.* Outline of the geological history of Spitsbergen. — Skrifter om Svalbard og Ishavet. Nr. 78. 57 s.
- Orvin, A. K. 1943.* Om dannelse av strukturmark. — Norsk Geogr. Tidsskr. 9. 1942—43, 105—121.
- Plichta, W. 1977.* Systematics of soils of the Hornsund region West Spitsbergen. — Acta Universitatis Nicolai Copernici. Geografia 13, s. 175—180.
- Rønning, O. I. 1964.* Svalbards flora. 123 s. — Norsk polarinstitutt. Oslo.
- Steffensen, E. 1969.* The climatic and it's recent variations at the Norwegian arctic stations. — Metrol. Annaler. Vol. 5, No. 8, s. 213—349.
- Tedrow, J. C. F. 1977.* Soils of the polar landscape. 638 s. — Rutgers University Press. New Brunswick.
- Third Meeting of the 6th Commission of I.S.S.S. for the application of soil science to land amelioration and of the Sub-Commission for peat soils. . . Proc. of Intern. Soc. of Soils Science. 13, 1938. 11—13.
- Werenskiöld, W. 1923.* Fra Spitsbergen. 89 s. — H. Aschehoug. Kristiania.

## Selskapets diplom

I likhet med tidligere år er det i 1978 utdelt diplomer for fortjentsfull virksomhet ved nydyrking og bruksutbygging. Det ble i 1978 besluttet å utdele 5 diplomer. Utdeling av diplomer blir vedtatt av selskapets styre på

bakgrunn av innstilling fra jordstyre i vedkommende kommune og fylkeslandbruksstyret. Vi skal nedenfor kort nevne dem som ble hedret med diplom i 1978.

*Madli og Svein K. Larsgard,  
Sør-Hovet, Hol kommune.*

Madli og Svein K. Larsgard overtok bruket i 1956. Det var da 30—35 dekar dyrket jord og buskpanne besto av 6—7 melkekyr, og 7—8 sauer og en arbeidshest. Det var dessuten en del kalver og ungdyr.

Svein Larsgard hadde imidlertid stått for det meste av arbeidet på bruket en årrekke for han overtok det til odell og

eie. Foreldrene hadde nemlig sviktende helse.

Det ble i 1948 satt opp nytt bolighus på bruket og i 1953 ny driftsbygning. Begge bygninger ble satt på ny tomt ved gårdstunet. Det var Svein Larsgard som måtte stå for det meste av dette byggearbeidet.

Etter at Svein Larsgard og hustru overtok bruket er det fulldyrket 35 dekar jord og overflatedyrket 24 dekar.