



Årsberetning 1989

---

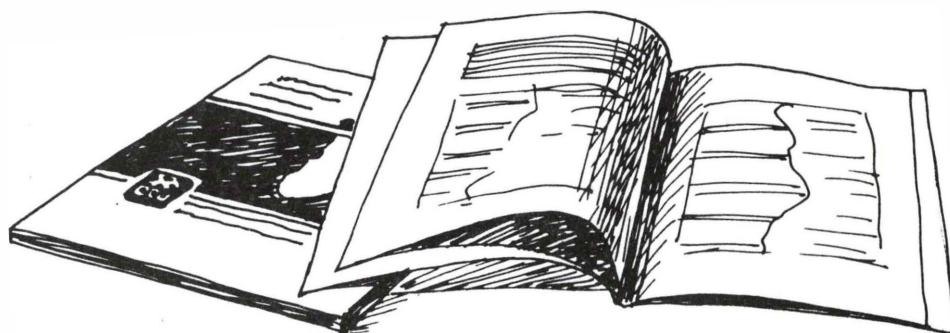
GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE  
KALAALLIT NUNAANNI UJARASSIORTUT MISISSUIQARFIAT  
ØSTER VOLDGADE 10, 1350 KØBENHAVN K, DANMARK

---

## INDHOLDSFORTEGNELSE

Ukiumut sulianik angusanillu imaqernersiuiq .....	1
Resumé af årets arbejde og resultater .....	4
Bevillinger .....	7
Direktion og fællesanliggender .....	8
Afdeling for stratigrafi og tektonik .....	13
Afdeling for grundfjeldsgeologi .....	21
Afdeling for geokemi .....	26
Afdeling for glaciologi og glacialgeologi .....	30
Afdeling for mineralske råstoffer .....	34
Afdeling for oliegeologi .....	43
Feltarbejde i Grønland .....	51
Deltagelse i internationale geologiske samarbejdsorganer .....	52
In memoriam .....	54
Publikationsvirksomhed .....	56
Personale og medarbejdere 1989 .....	69

Opmærksomheden henledes på "Current Research, including Report of activities 1989", der kan betragtes som et vigtigt supplement til nærværende rapport, idet den redegør mere udførligt for resultaterne af de geologiske undersøgelser. Rapporten kan købes hos GGU.



## UKIUMUT SULIANIK ANGUSANILLU IMAQARNERSIUINEQ

Kalaallit Nunaanni Ujarassioqarfiat 1989-p ingerlanerani misissuinerit arlallit, immikkut aatsitassat iluaqutiginiarnissaat toraartaralugu Kalaallit Nunaannilu ujarassioqarnermut tunngasut ilisarineqalernerunissaannik siunertaqartut naammassisimavai. 1989-mi GGU-p annertunerusumik Kalaallit Nunaata avannaata kangiani Qeqertarsuullu tunuani misissuinerani inuit 70-t peqataasimapput.

Kalaallit Nunaanni misissuinerup nalaani paasisat misissugassatullu katersukkat Københavni laboratoriami misissorneqarsimapput. Tamakku soorlu ilagaat mineralinik, ujaqqanik, uumasunillu ujarangorsimasunik allanillu allisitsiuserluni misissuineq, kiisalu kemi atorlugu ujaqqat saffiugasanik uuliamillu akoqarnerannik il. il. misissuineq. Kiisalu paasisat katersukkat tamarmik, aatsitassarsioqarnermi atomissaat siunertaralugu, GGU-p nalunaarsuiffiit qarasaasiat atorlugit nalunaarsorneqarsimapput.

GGU-mi pisortat sulisullu akomanni Kalaallit Nunaanni aatsitassarsioqarnerup tunngaatigut ineriartorneq aningaasaliissutigineqartartullu annikilliartuinnamerat tunngavigalugu, ukiuni tulliuuttuni misissuineq pilersaarusioqarnerissaat toraartaralugu misissuioqarfiup iluani naliliineqarsimavoq. Oqallisigineqarneralu nalunaarusiamik "GGU-p Kalaallit Nunaanni ujarassioqarneruni misissuisarneranik naliliineq siunissamilu misissuisamissat" taaguuteqartumik kinguneqarsimavoq. Nalunaarusiaq Kalaallit Nunaanni aatsitassarsioqarnermut qullersaqarfimmu Ikummatissaqarnermullu ministeriaqarfimmu saqqummiunneqarsimavoq, Namminersomerullutillu Oqartussanut saqqummiunneqarsimalluni taakkulu peqatigalugit oqallisigineqarsimalluni. GGU-p misissuisarnerani ukiuni tulliuuttuni aatsitassarsioqarnerup salliutinneqartussaavoq, ujaqqallu tunngavigalugit nuna assiliornerneq kigaannerusumik ingerlateqqinneqassalluni. Nalunaarusiaq februarimi 1990-mi saqqummer-sinneqarsimavoq.

Uliasiormik aatsitassarsioqarnermillu ingerlataqartut sulissunneqarnerat pitsaannerusunnortinniarlugu aatsitassaqarfinni qilleriffiusimasuni qillerinermi sulluqutanik katersugaateqarfimmik Københavni pilersitsineqarsimavoq, kiisalu ujarassioqarnermi, ujaqqat pinngoqqatinik sunik akoqarnerannik nunarsuullu nukingit tunngavigalugit misissuisarnermi paasisat qarasaasiat atorlugit nalunaarsorneri annertunerusumik ingerlanneqarsimavoq. Taamak qarasaasiat atorlugit paasisanik nalunaarsuineri aatsitassarsioqarnermut tunngasut annertunerusumik ingerlanneqarsimapput, nunap pinngoqqatinik sunik akoqarnera nuna assiliornerissaq siunertaralugu. Nunap assingi tamakku siornatigut ujaqqat najoqqutaralugit nuna assiliat ilapertuutigalugit sanilliullugillu saffiugassat, ujaqqat sananeqaataasa, kinnganerit issussusaasa, ujaqqallu uulianittartut il. il. siammaassimaneri takutissinnaavaat.

Uliasiormik aatsitassarsioqarnermillu ingerlataqartut imissutigisaat naammassisinnaaniarlugit GGU qinnuteqarsimavoq, 1990-milu januari 1.-taanit suliat akilersillugit iminniarsinnaalersimaluni. Ukiuni tulliuuttuni pilersaarusiaq KANUMAS-imik taaguuserneqarsimasoq, Nunaoil A/S ingerlatsisoralugu uuliasioqatigiiffinnik arfinilinnit aningaasaliiffigineqarsimasoq suliasatut pingaarnerusutut ilimagineqarpoq.

Kalaallit Nunaata avannaata kangiani kitaanilu ikkannersuit imaani misissuineri periaatsit atorlugit ukiuni tallimani tulliuuttuni misissorneqartussaapput GGU ujarassioqarnermut/uuliasioqarnermullu atatil-lugu Nunaoilimut siunnersuisuuneralugu.

GGU-p 1989-p naanerani sulisui inuit 93-put, taakkulu saniatigut suleqataasut 11 avataaniit aningaasaliissutinit akissarsiaqarlutik. 1991-mi aningaasat nalagaaffimmit ukiut 1991-94 akomanni atugassat aalajangersakkat nalunaarutigineqarnerat tunngavigalugu kiisalu Jameson Landimi uliasioqarnerup taamaatinneqarneranut atatil-lugu sulisut akissarsiaassaavataaniit pissarsiarineqarsinnaajunnaarnerat pissutigalugu GGU-p sulisui 15 %-mik ikilissusaapput. Ingerlatsinermullu aningaasaliissutigineqarsimasunut ilanngullugit tamanna malunnartumik GGU-p mississuisarnerata annikilli-neranik sunniuteqartussaavoq.

### Misissuisamerit

Kalaallit Nunaata avannaata kangiani allorniusat sanimukaartut 76° aamma 77° N akomanni (Dove Bugt eqqaani Dronning Louisillu Nunaani) nunap immikkoortuini misissuinerit ujaqqallu tunngavigalugit nuna assiliorneq nangeqqinneqarput. 1989-mi misissuinerit Kalaallit Nunaata Katersugaasivia Tysklandimilu killermi Alfred Wegenerip Institutia suleqatigalugit piareersameqarsimapput. Misissuinermit julip augustillu qaammataani pisumi, inuit 47-t peqataapput, taakkunanilu 25-t GGU-meersuullutik. Hvalrosodsemi, Danmarkshavnip eqqaani, tuparluni tammaarfik aallaavigalugu nunap immikkoortuini ujarassiornerup saniatigut nunap sunik aatsitassaqarsinnaanera misissorni-arlugu kuunni kinnganernik misissorneqartussanik katersuineqarpoq. Kiisalu uuliasiorluni Jameson Landip avannaani qanga imaasimasunik maannakkulli kinnganernik immerneqarsimasunik misissuineq naammassineqarsimavoq. Misissuinerimullu atatillugu Naalagaaffiup pinngortitamut ilisimatusarnermut siunnersoqatigiinnit aningaasaliiffigineqartumit Mesters Vigip avannaani ujaqqat qaleriaat immikkut pissusillit misissorneqarsimapput.

Kalaallit Nunaata Avannaarsuani uumasunik ujaranngorsimasunik ujarassiuut Carlsbergip aningaasaateqarfianit aningaasaliiffigineqarsimasumit uumasorpassuarnik qaqutigoortunik saaneqanngitsunik ukiut 570 – 225 milliunit missaanni matuma siornatigut uumasimasunik katersuipput.

Jameson Landimi sukumiisumik kinnganernik misissuinerit uuliasioqatigiiffimmit BP-mit, London, aningaasaliiffigineqarsimasut kiisalu ARCO/AGIP suleqatigalugu ujaqqat qeqormik sananeqaatillit uuliap katersuuffigisinnaasai uliasiornermut atatillugu soqutiginaatillit misissornerat naammassineqarsimavoq.

Kalaallit Nunaata kitaani Qeqertarsuup tunuani, Københavnip Universititiani ilisimatuut ilinniartertuullu suleqatigalugit misissuinerit ingerlateqqinneqarput. Misissuinerit tassaapput nunat immikkut toqqakkat ilaanik ujaqqat najoqqutaralugit nuna assiliornerit, kiisalu ujaqqat iluaqutiginameqarsinnaanerannik naliliiniarnermut atatillugu ujaqqat pinngoqqaatinik sunik sananeqaateqarnerat, ujaqqat nunarsuup pissusaanik assigiinngitsunik sunnerneqarsimanerat ujaqqallu aatsitassartaat misissorneqarlutik. Kiisalu misissuinerit Kalaallit Nunaata kitaata ikkannersuaqarfianik paasiniaaqqissaarnermut atassuteqartut ingerlanneqarsimapput.

Nuup kangerluani wolframeqarfiit misissorneqarnerat misissugassanik katersueqqissaarnermik naggaserneqarpoq Uummannallu kommuniani aatsitassaqarfiusinnaasunik misissuineqarluni.

Canadamiut ilisimatusarnermut immikkoortortaqarfiisa suleqatigineranut atatillugu, Naalagaaffiup pinngortitamik ilisimatusarnermut siunnersuisoqatigiinnit aningaasaliiffigineqartumik Ammassallup, Ilulissat Thulillu avannaani sermersuaq timmisartumit uuttortaalluni misissorneqarpoq. Tamakku timmisartumiit nunarsuup kajungerisartaata nutsuineranik misissuinerit, sermip ataani ujaqqat pissusaannik takujuminaatsunik nuna assiliornermut tapertuutaapput.

Sermersuarmik Kalaallit Nunaata kitaani misissuinerit Kalaallit Nunaanni emgumik nukiliorfiusinnaasunik naliliiniarnermut atatillugu misissuinerit ingerlateqqinneqarput. Misissuineq Ilulissat eqqaani Paakitsumi, Nuup eqqaani Utoqqarmiut Kangerluarsunnguani kiisalu Kangerlussuup kujataani Taseriamik annertunerusumik ingerlanneqarsimapput. Maniitsullu kangiani sermeqarfiup ukiuni arfineq pingasunik malittariinnik misissorneqarnera naammassineqarpoq.

### Nakkutilliinerit siunnersuisarnerillu

GGU qallunaat-kalaallillu aatsitassanut inatsisaannut atatillugu Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiornermut qullersaqarfik sinnerlugu aatsitassarsiornissamut aatsitassiornermulluunniit akuersissuteqaateqarsimasunik nakkutilliinerimik suliaqarsimavoq. Annertunerusumillu Maarmorilimmi aatsitassiornermik ataavaartumik nakkutilliineq kiisalu Jameson Landimi ARCO-p nunamik sajuppillatsitsisarluni misissuineranik nakkutilliineq ingerlanneqarsimavoq.



GGU aamma aatsitassarsioqatigiiffit Kalaallit Nunaata kitaani, Ilulissat avannaani Ataani, Kangerlussuup eqqaani Sarfartumi kiisalu Narsap kujataani Kangerluarsummi aatsitassarsiorneranni nakkutilliisimavoq. Tunumi Skærgårdip eqqaani aatsitassarsiorneq nakkutigineqarsimavoq. Skærgårdillu eqqaani ukiarmi kuultimik aatsitassarsiorneq nunarsuarmi tamani aviisini angisuunik qulequtaqartitsinermik kinguneqarsimavoq.

GGU Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiornermut qullersaqarfik akuersissutinik tunniussisarneranut atatillugu ujarassiornermut attumassuteqartunik, aatsitassarsiorniartut sulilinermi najoqqutassaannik naliliinermi nalunaarusiornermi il. il. ataavaartumik siunnersuisarsimavoq, kiisalu aatsitassarsiornermut qullersaqarfimmi isumasioqatigiittartut iluanni sulinermi peqataasimalluni.

Pilersaarusiap KANUMAS-imik taaguuserneqarsimasup piareersarneranut atatillugu uuliasioqatigiiffiit isumaqatigiinniarnernanni GGU-p Nunaoil ikiorsimavaa. Aasamilu 1989-mi ukiuni tulliuuttuni uuliasiorluni imaani sajuppillatsitsisarnissamik taakku isumaqatigiinnerata kingorna, GGU misisuinissap piareersarnerani Nunaoilimut siunnersuisuusimavoq.

### Sulineq avammut sammisoq

GGU ukiut ingerlanerani Avannaarsuani Nyboe-p Nunaata ujaqqat pingaarnerusut tunngavigalugit nunap assinga 1:500.000-imik uuttuuteqartoq kiisalu Nuup avannaani Niaqunngunami ujaqqat tunngavigalugit nunap assinga 1:100.000-imik uuttuuteqartoq saqqummersissimavai. GGU-p atugassiarisartagaani nalunaarusiat 5, sukumiinerusumik nalunaarusiat 2, nunap assinganik nassuiaaneq 1, "Open File"-illu 7 saqqummersinneqarsimapput. GGU-uullu misissugarisaasa kinguneranik nunani tamanut ujarassiornermik atugassiani allaaserisat 43 aamma saqqummersinneqarsimapput. Misissuinermilu paasisat aatsitassarsiornermi immikkut soqutigineqartutut nuna allat aatsitassarsiornermi atugagassiaanni saqqummersinneqarsimapput. Inunnullu nalinginnarnut allaaserineqartartumut "Geologi i Grønland" atatillugu Scoresby Sundip eqqaata ujaqqat tunngavigalugit oqaluttuasarta saqqummersinneqarsimavoq.

Inuit GGU-p suliaanik paasitinniarlugit, ingammik Kalaallit Nunaanni paasisitsiniaanermi, tusagaassiissutit allaaserisallu suliarineqarsimapput, kiisalu GGU-mi sulisunit arlalinnit Kalaallit Nunaanni ujarassiornermut aatsitassarsiornermullu tunngasunik oqalugiartoqartarsimalluni.



## RESUMÉ AF ÅRETS ARBEJDE OG RESULTATER

Grønlands Geologiske Undersøgelse gennemførte i 1989 en række undersøgelser, som har til formål at udbygge kendskabet til de geologiske forhold i Grønland med særlig henblik på en nyttiggørelse af de mineralske råstoffer. 70 personer har i 1989 deltaget i GGU's ekspeditioner med hovedindsatsområder i Nordøstgrønland og Diskobugt-regionen.

Iagttagelser og materiale fra feltarbejdet i Grønland er fulgt op af laboratorieundersøgelser i København. Disse omfatter bl.a. mikroskopiske undersøgelser af mineraler, bjergarter, forsteninger m.v. og kemiske analyser af metalindhold, indhold af kulbrinter etc. Desuden er alle indsamlede data blevet registreret i GGU's databaser, bl.a. med henblik på anvendelse i mineralefterforskningen.

GGU's ledelse og medarbejdere har i lyset af udviklingen på råstofområdet i Grønland og de stadig faldende bevillinger foretaget en intern evaluering af institutionens indsatsområder med henblik på planlægningen af kommende års aktiviteter. Arbejdet har mundet ud i en rapport, der beskriver "Status og perspektiver for GGU's geologiske undersøgelser i Grønland". Rapporten har været forelagt for Råstofforvaltningen for Grønland, Energiministeriet, samt forelagt og drøftet med Grønlands hjemmestyre. GGU's aktiviteter vil i de kommende år i højere grad være orienteret i råstofmæssig retning, mens den geologiske kortlægning videreføres i nedsat tempo. Rapporten er offentliggjort i februar 1990.

Med henblik på styrkelse af servicefunktionerne over for olie- og mineindustrien er der oprettet et borekernearkiv i København, og arbejdet med opbygningen af de geologiske, geokemiske og geofysiske databaser er intensiveret. Indsatsen har især været koncentreret omkring edb-arbejdet med håndtering af råstofrelevante data med henblik på udtegnelse af tematiske kort. Disse vil kunne vise fordeling af metaller, mineraler, sedimenttykkelser, oliedannende lag m.v. til supplement for de hidtil trykte geologiske kort.

Med henblik på løsning af opgaver for olie- og mineindustrien har GGU søgt, og pr. 1. januar 1990 opnået hjemmel til, at udføre indtægtsdækket virksomhed. Hovedopgaven forventes i de kommende år at være KANUMAS-projektet, som finansieres af seks internationale olieselskaber med Nunaoil A/S som operatør. Sokkelområderne ud for Nordøst- og Nordvestgrønland undersøges i den kommende 5-års periode med marin-geofysiske metoder med GGU som geologisk/geofysisk hovedrådgiver for Nunaoil.

GGU's faste medarbejderstab udgør 93 personer med udgangen af 1989, hvortil kommer 11 eksternt finansierede medarbejdere. Med de for 1991 udmeldte finanslovsrammer for 1991-94 og bortfald af eksterne lønmidler i forbindelse med Jameson Land koncessionens ophør, vil GGU's medarbejderstab blive reduceret med 15%. Sammen med beskæring af driftsbevillingen vil dette medføre en mærkbar sænkning af GGU's aktivitetsniveau.

#### Undersøgelser

I Nordøstgrønland videreførtes de regionale undersøgelser og den geologiske oversigtskortlægning i området mellem 76° og 77°N (Dove Bugt-området og

Dronning Louise Land). Undersøgelserne i 1989 var tilrettelagt i et samarbejde med Grønlands Landsmuseum og Alfred Wegener Institutet (Vesttyskland). I feltarbejdet, som fandt sted i juli og august, deltog 47 personer, hvoraf de 25 var fra GGU. Med udgangspunkt i en teltbase ved Hvalrosodden nær Danmarkshavn gennemførtes, ud over de regionalgeologiske undersøgelser, geokemisk prøveindsamling af bæksedimentprøver med henblik på en recognoscering af mineralpotentialiet. Desuden blev de oliegeologiske feltundersøgelser af de sedimentære bassiner nord for Jameson Land afsluttet. I tilslutning til ekspeditionen gennemførtes tillige med støtte fra Statens naturvidenskabelige Forskningsråd et studie af en speciel lagserie nord for Mesters Vig.

I Nordgrønland indsamlede en gruppe palæontologer med støtte fra Carlsbergfondet en righoldig fauna af sjældne forsteninger af ikke-skeletbærende dyr fra jordens oldtid.

I Jameson Land afsluttedes med støtte fra BP, London, detaljerede sedimentologiske studier og i samarbejde med ARCO/AGIP en undersøgelse af visse oliegeologisk interessante kalkstensformationers reservoir-egenskaber.

I Vestgrønland videreførtes de regionale undersøgelser i Diskobugt området, i samarbejde med forskere og studenter fra Københavns Universitet. Undersøgelserne omfatter geologisk kortlægning af udvalgte delområder samt geokemiske, geofysiske og malmgeologiske undersøgelser med henblik på en vurdering af råstofmulighederne. Desuden gennemførtes studier i forbindelse med en analyse af det vestgrønlandske sedimentbassin.

Undersøgelserne af wolframforekomsterne i Godthåbsfjord blev afsluttet med en detaljeret prøveindsamling, og i Uummannaq kommune udførtes malmgeologisk recognoscering.

Som led i et samarbejde med canadiske forskningsinstitutioner gennemførtes med støtte fra Statens naturvidenskabelige Forskningsråd geofysiske målinger fra fly over indlandsisen nord for Ammassalik, samt i et område nord for Jakobshavn og nord for Thule. Disse aeromagnetiske flyvninger bidrager til en kortlægning af de overordnede geologiske strukturer, som ellers er vanskelige at observere.

De glaciologiske undersøgelser i Vestgrønland videreførtes med særlig henblik på den igangværende vurdering af vandkraftpotentialiet i Grønland. Arbejdet var koncentreret omkring Paakitsoq nær Jakobshavn, Buksefjorden nær Godthåb og Tasersiaq syd for Søndre Strømfjord. Undersøgelserne af en lokal iskappe øst for Sukkertoppen blev afsluttet efter en måleserie på 8 år.

#### Tilsyns- og rådgivningsopgaver

GGU har som led i den dansk-grønlandske råstoffordning udført en række tilsynsopgaver i Grønland for råstofforvaltningen i forbindelse med koncessionshaveres råstofaktiviteter. Det gælder især det løbende tilsyn med brydningen i Maarmorilik samt tilsynet med ARCO's seismiske undersøgelser i Jameson Land.

GGU har desuden udført tilsyn med mineselskabernes efterforskningsaktiviteter ved Ataa nord for Jakobshavn, ved Sarfartoq nær Søndre Strømfjord og ved Kangerluarsuk syd for Narsaq, alle Vestgrønland. I Østgrønland udførtes tilsyn med aktiviteterne i Skærgaards-området. Undersøgelserne efter guld i Skærgaards-området var i efteråret anledning til store avisoverskrifter verden over.

GGU har løbende rådgivet råstofforvaltningen i geologiske spørgsmål vedr. koncessionstildelinger, vurdering af arbejdsprogrammer og rapporter m.v. og deltaget i arbejdet i råstofforvaltningens referencegrupper.

GGU har bistået Nunaoil som led i forhandlingerne med olieselskaberne i forbindelse med tilrettelæggelsen af KANUMAS-projektet. Efter indgåelsen af en aftale med disse i sommeren 1989 omkring de kommende års geofysiske undersøgelser har GGU været rådgiver for Nunaoil ved planlægningen af feltarbejdet.

#### Udadvendt virksomhed

GGU har i årets løb udgivet det geologiske oversigtskort over Nyboe Land i Nordgrønland i målestok 1:500.000 og det geologiske kort over Fiskefjord området nord for Nuuk i målestok 1:100.000. I GGU's publikationsserier offentliggjordes 5 rapporter, 2 bulletiner, 1 kortbladsbeskrivelse og 7 "Open File" rapporter foruden en række foreløbige rapporter i begrænset oplag. Som et resultat af GGU's aktiviteter udkom desuden 43 artikler i internationale fagtidsskrifter. Der er offentliggjort resultater af særlig interesse for evt. råstofudnyttelse i internationale minetidsskrifter. I den populærvidenskabelige serie "Geologi i Grønland" udkom en beskrivelse af geologien i Scoresby Sund området.

Med henblik på en orientering af offentligheden om GGU's arbejde er udarbejdet pressemeddelelser og artikler, især med henblik på information i Grønland, samt holdt en række foredrag af GGU medarbejdere om geologi og mineralefterforskning i Grønland.





## BEVILLINGER

Der har på finansloven 1989 været stillet følgende midler til rådighed for GGU's arbejde:

<u>Driftsudgifter ialt</u>	<u>37.948.000</u>
Lønninger m.v.	23.244.200
Overarbejdsbetaling	551.700
Rejseudgifter	1.523.900
Kontorholdsudgifter	982.000
Betaling af tjenesteydelser	5.788.100
Køb af materialer	1.334.700
Anskaffelser	1.325.500
Driftsmidler	1.417.800
Reparation og vedligeholdelse	1.223.900
Leje af lokaler	21.400
Interne statslige overf. (vedr.bygn. Øster Voldgade 10)	534.800
<u>Indtægter ialt</u>	<u>902.500</u>
Indtægter ved salg af publikationer, rapporter m.v.	271.400
Særbevilling fra Råstofforvaltningen for Grønland	294.100
Rådgivnings- og serviceopgaver m.v.	337.000

Endvidere er der fra henholdsvis Energiministeriets energiforskningsmidler (a), Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (b), Forskerakademiet (c), Carlsbergfondet (d) og British Petroleum (e) stillet midler til rådighed for specifikke undersøgelser, hvoraf der i 1989 blev forbrugt 3.1 mill. kr. (hovedsageligt lønmidler), fordelt således:

a) Processering af dybe seismiske data fra Jameson Land	372.300
a) Reprocessering og interpretation af seismiske data (Sydvestgrønland)	289.000
b) Forskningsprofessor, dr.scient. Finn Surlyk	489.800
b) Facies- og bassinanalyse af Eleonore Bugt sedimenter Østgrønland	234.000
b) Greenland Ice Cap Aeromagnetic Survey	200.000
b) Tolkning af marin-geofysiske data fra Østgrønland (ODP-Nordatlant)	22.900
c) Dinoflagellatundersøgelser af Nedre Kridt i Østgrønland, forskningsophold i Canada	31.800
d) Facies- og bassinanalyse af de østgrønlandske kontinentale Devonaflejringer	283.300
d) Geologisk & geometrisk analyse af fotogrammetrisk opmålte deformerede lagserier i Østgrønland	100.700
d) Dinoflagellatundersøgelser af Nedre Kridt i Østgrønland	311.200
d) Undersøgelse af fossiler af ikke-skeletbærende organismer fra nedre Kambrium i Peary Land, Nordgrønland	285.800
d) Geokemiske, metallogenetiske og tektoniske studier i Diskobugt området	194.900
e) Mesozoisk sedimentologi i Østgrønland	314.700
	<u>3.130.400</u>

## DIREKTION OG FÆLLESANLIGGENDER

Direktør dr.phil. Martin Ghisler har været ansvarlig for ledelsen af direktoratet, som varetager det offentliges videnskabelige og praktiske undersøgelser af de geologiske forhold i Grønland. GGU er en sektorforskningsinstitution tilknyttet Råstofforvaltningen for Grønland, som sammen med GGU og Grønlands Miljøundersøgelser (GM) udgør et særskilt forvaltningssområde under energiministeren.

GGU's ledelse har i det forgangne år foretaget en intern vurdering af institutionens arbejdsopgaver med henblik på en prioritering og planlægning af kommende års aktiviteter. Disse overvejelser, der også i vidt omfang har inddraget medarbejdernes synspunkter, har resulteret i udarbejdelsen af en rapport: Status og perspektiver for GGU's geologiske undersøgelser i Grønland. Rapporten afstikker institutionens strategi og planer for perioden 1990-93 på baggrund af forventede bevillinger. Der tages en række nye initiativer med henblik på at styrke råstofaktiviteterne i Grønland, mens tempoet i færdiggørelsen af den geologiske oversigtskortlægning i de mest afsides liggende dele af Nord- og Nordøstgrønland nedsættes.

Det daglige arbejde i GGU's afdelinger ledes af hver sin statsgeolog. GGU's direktør støttes desuden i ledelsesarbejdet af statsgeologrådet, som i årets løb har holdt 8 møder. Peter R. Dawes, Ph.D. har indtil 30. sep. været konstitueret som statsgeolog og leder af afdelingen for Grundfjeldsgeologi. I statsgeologmøderne har siden 1. okt. desuden deltaget edb-lederen Leif Thorning og fungerende afdelingsleder Chris Pulvertaft. I kortere perioder under direktørens fravær har A. Weidick og P.R. Dawes varetaget direktørfunktionen.

Der er i årets løb sket en ændring af GGU's organisation, som bl.a. har betydet en række omplaceringer af medarbejdere. Afdeling for Grundfjeldsgeologi er blevet nedlagt, og de fleste af medarbejderne flyttet til Afdeling for Geologisk Kortlægning (tidligere Afd. for Stratigrafi og Tektonik). Herved er en række fællesfunktioner blevet samlet i én afdeling. Ved ændringen er der desuden blevet tilføjet Afdeling for Mineralske Råstoffer og Afdeling for Oliegeologi nye medarbejdere til løsning af den stigende mængde opgaver på disse to aktivitetsområder.

Udover ledelsen af GGU har Martin Ghisler varetaget en række opgaver omkring Grønlandsforskningen. Som medlem af Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser har han løbende i samråd med sine medarbejdere afgivet udtalelser om planlagte videnskabelige ekspeditioner. Han har deltaget i udvalgsarbejdet vedrørende Dansk Polarcenters fremtidige opgaver, og som led heri har han deltaget i udvalgets rejse til Grønland 9. - 18. aug. Han holdt i forbindelse hermed to offentlige foredrag i henholdsvis Godthåb og Jakobshavn over emnet "Geologisk forskning og mineraljagt i Grønland".

Ghisler har som formand for en arbejdsgruppe nedsat af Energiministeriets kulbrinteudvalg forestået udarbejdelsen af en "Minihandlingsplan for kulbrinterelateret forskning i og omkring Grønland". Han har som bestyrelsesmedlem i "Selskab for Arktisk Teknologi" søgt at fremme det tværfaglige samarbejde omkring den teknologiske udvikling i Grønland. De internationale kontakter til de vesteuropæiske og nordiske geologiske undersøgelser er varetaget gennem deltagelse i de årlige direktørmøder, i år i henholdsvis Rom og Kuopio (Finland).

Den 27. sep. aflagde energiminister Jens Bilgrav-Nielsen besøg på GGU og blev orienteret om institutionens aktiviteter vedrørende geologisk kortlægning, oliegeologi, mineralefterforskning og glaciologi.

#### Administration

GGU varetager udover egne administrative opgaver siden 1. januar 1989 også bogholderi- og kassefunktion for hele forvaltningsområdet (Råstofforvaltningen, GGU, GM) samt løn- og personaleadministration for GM. Til løsning af disse nye opgaver er der tilført GGU to årsværk i forbindelse med nedlæggelsen af Ministeriet for Grønland.

Kontorfuldmægtig Birgit Jørgensen har varetaget lønanvisning, bevillings- og budgetfunktioner samt personaleanliggender, med bistand af assistent Hanne Hammerstrøm. Kontorfuldmægtig Lissi Østerbye (til 30. apr.) og kontorfuldmægtig Annelise Mainz (fra 1. maj) har forestået regnskabsføringen bistået af overassistent Jonna Odér (tiltrådt 1. jan.) og assistenterne Birthe Seidel og Bertha Bøg Petersen. Overassistent Inger Smed og assistent Solvejg Halager Johansen har varetaget sekretariatsfunktioner og korrespondance i forbindelse med administrative anliggender, herunder fungereret som sekretærer for direktøren, bistået af assistent Annette Printz. Halager er desuden ansvarlig for GGU's kassefunktion bistået af A. Printz. Assistenterne Anni M. Andkjær og Inger Thomsen har forestået GGU's journal og centralarkiv. Assistenterne Birthe Holmqvist-Larsen og Grethe Rude Nielsen har varetaget pasningen af GGU's omstillingsbord og reception, hvortil er knyttet salg af kort og publikationer. Betjent Henning Jensen udfører en række praktiske opgaver indenfor og ud af huset (duplikering, kopiering, kontakt til håndværkere m.v., post) og forestår opbevaring af GGU's kort og publikationer, samt distribution af disse til bytteforbindelser og medarbejdere.

#### Samarbejdsudvalg

I 1989 bestod udvalget af følgende medlemmer: fra A-siden M. Ghisler (formand), N. Henriksen, A. Weidick og fra B-siden I. Rytved (næstformand), J. Lau, P. Appel, Gurli Hansen, Lotte Ø. Jensen og Egon Hansen (fra 26. apr.). Sidstnævnte blev optaget som ny repræsentant for medarbejdere organiseret i forskellige fagforbund, der ikke er selvstændigt repræsenteret i S.U. Desuden har følgende personer deltaget som suppleanter: H. Højmark Thomsen, J. Halskov, Bodil S. Hansen, K. Henriksen, F. Kalsbeek, F. Nielsen, H.K. Schønwandt. A. Garde har fungereret som sekretær for udvalget, som i 1989 har holdt 5 møder. Udvalget er løbende blevet holdt orienteret om sager vedr. stillinger og stillingsbesættelser, budget- og bevillingsforhold samt om arbejdsforhold af generel interesse for personalet. Udvalget har derudover mere indgående beskæftiget sig med spørgsmål omkring flexitidsordningen, dimensionering af forsker-/seniorforskerstillinger, GGU's handlingsplan og ændringer i afdelingsstrukturen. Under samarbejdsudvalget er desuden nedsat et permanent teknologiudvalg, som høres i spørgsmål omkring indførelse og brug af ny teknologi.

### Sikkerhedsorganisationen

Sikkerhedsorganisationen bestod i 1989 af 4 sikkerhedsgrupper, hver bestående af 1 arbejdsleder og 1 sikkerhedsrepræsentant:

Kontorgruppe:	J. Larsen og R. Braithwaite
Laboratoriegruppe område II:	J.D. Friderichsen og K. Villadsen
Laboratoriegruppe område VI:	J. Kystol og R. Fedder
Udrustning:	I. Olsen og P. Bay

Sikkerhedsudvalget bestod af: M. Ghisler (formand), J. Kystol (daglig sikkerhedsleder), P. Bay, J. Larsen og K. Villadsen.

Der har været holdt 4 sikkerhedsudvalgsmøder, heraf to med deltagelse af alle sikkerhedsorganisationens medlemmer. Der har ikke været akutte sager, så sikkerhedsarbejdet har drejet sig om løbende problemer, som har givet anledning til klager. Af større sager har der været asbestproblemer i dele af kælderen i område II og indeklimaproblemer i forbindelse med ventilation/aftræk i nogle lokaler i område VI. Foranlediget af problemerne i område VI, som også kendes på andre etager i området, er der oprettet fast kontakt mellem de daglige sikkerhedsledere i GGU og Geologisk Centralinstitut (O.B. Berthelsen).

### Sikkerhedsudvalget for Grønland

Sikkerhedssituationen under feltarbejde i Grønland varetages af sikkerhedsudvalget for Grønland, som består af A. Garde (formand), J. Lau og Chr. Marcussen.

Der har været afholdt to møder i 1989. Sikkerheden under sejlads med gummibåde har været drøftet, og forskellige forbedringer af sikkerhedsudstyret ved gummibådssejlads blev indført. Desuden har udvalget i april/maj arrangeret et grundkursus i førstehjælp på 12 timer ved Dansk Røde Kors. Kurset blev fulgt af 38 deltagere i sommerens ekspeditioner.

### PR-udvalg

Formidlingen af GGU's arbejde til offentligheden udenfor den videnskabelige verden varetages af PR-udvalget. Dette består af K. Secher (formand), P. Appel (afløser for T. Nielsen), F.G. Christiansen, M. Ghisler, A.K. Higgins, B. Sikker-Hansen, H. Højmark Thomsen og S. Watt. Det daglige arbejde forestås af formanden, som ved årsskiftet er blevet afløst af H. Højmark Thomsen.

Der er udsendt pressemeddelelser til dagspressen, myndigheder, fagtidsskrifter eller selskaber vedrørende 1) Præsentation af ny bog i serien "Geologi i Grønland": Scoresby Sund områdets geologi. 2) GGU's feltaktiviteter i Grønland, 1989. 3) Udsendelse af ny Open File Rapport. 4) Doktordisputats af GGU-medarbejder. 5) Guldfund i Østgrønland og 6) Oliegeologiske resultater fra Nordgrønland. Endvidere har GGU-medarbejdere leveret baggrundsmateriale til artikler i presse og fagblade ved interviews eller skriftlige bidrag. Artikler er således fremkommet i Ingeniøren, Terra Nova, Mining Annual Review og International Mining Yearbook.

Bidrag er sendt til massemedier og fagtidsskrifter angående aktuelle koncessioner og oliegeologiske undersøgelser, og annoncer er indrykket i de grønlandske blade Sermitsiak og Grønlandsposten om "Niob - Sarfartoq", (i samarbejde med råstofforvaltningen og GM) og i fagtidsskriftet AAPG Explorer's om "Petroleum geology of North Greenland."

Arbejdet med GGU's populærvidenskabelige serie "Geologi i Grønland" er fortsat. Udgivelse nr. 4 "Scoresby Sund områdets geologi" udkom i april 1989. Nr. 5 "Geologimit Ilisarsiniutissaq", en grønlandsksproget håndbog i geologi, er under fortsat redigering.

Udvalget har fortsat ydet bistand til Danmarks Radio's projekt "Siulleq", der omfatter fremstilling af den første interaktive videoplade om Grønlands natur, kultur og befolkning.

Tekst og materiale er leveret til Geologisk Museum's udstilling "Grønlands-ekspeditioner før og nu". Udstillingen åbnede 1. marts 1989.

Udvalget har stået for design og produktion af julekort og givet rådgivning omkring design af publikationer m.v.

#### REDAKTION

Arbejdsopgaverne i forbindelse med redaktion og distribution af GGU's publikationer udføres af geolog W. Stuart Watt, Ph.D., redaktionssekretær cand.interpret. Esben W. Glendal og tegner Lis Duegaard.

I forbindelse med den nye struktur i GGU blev hele redaktionen lagt ind under Afdeling for geokemi den 1. okt. GGU's redaktion bistås siden maj 1989 af et redaktionsudvalg, som udover S. Watt og E. Glendal består af F. Kalsbeek (formand), John S. Peel og Peter Dawes.

S. Watt fungerer som redaktør af GGU's videnskabelige publikationer og som rådgiver vedr. GGU's øvrige publikationer. I årets løb blev der publiceret 2 Bulletiner, 5 Rapporter, 1 kortbladsbeskrivelse, 2 kort, 1 bog i den populærvidenskabelige serie "Geologi i Grønland" og 7 rapporter i Open File serien (se Publikationsvirksomhed).

Ud over GGU's egne publikationer skal alle manuskripter baseret på GGU-materiale, der ønskes offentliggjort, formelt godkendes. Af dette materiale har Watt på GGU's vegne godkendt 55 manuskripter; heraf blev 10 indlemmet i GGU's serie "Miscellaneous Papers".

S. Watt har fortsat kompilationen af en bibliografi over Grønlands geologi.

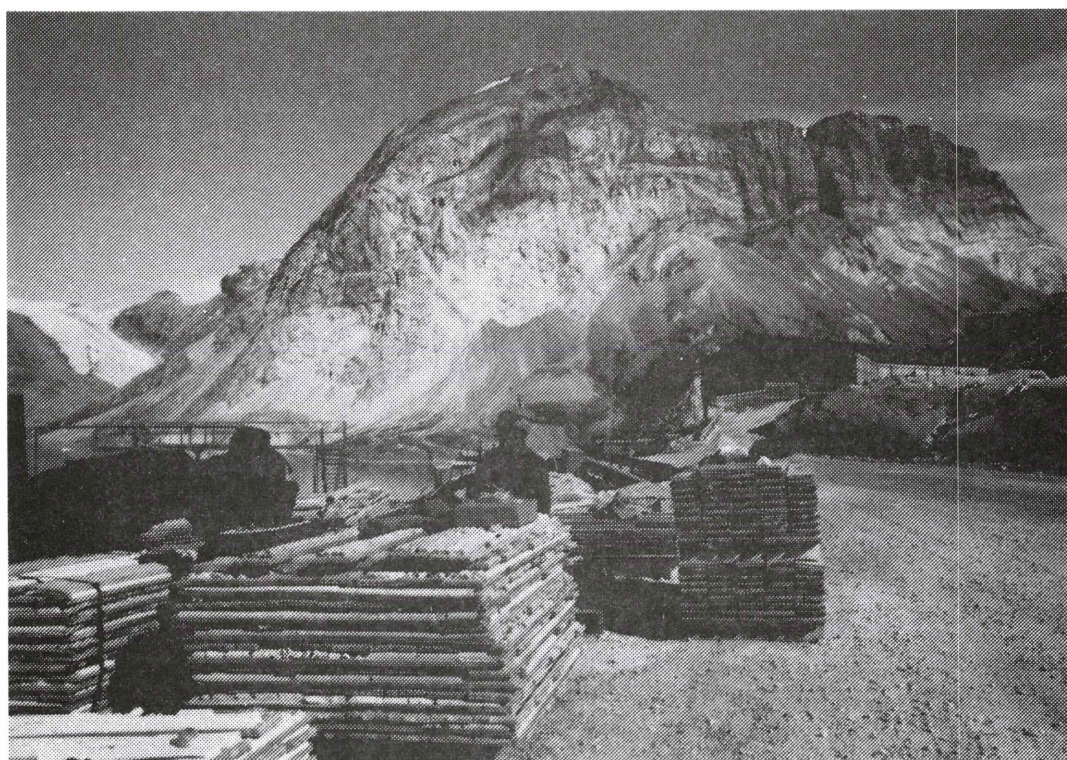
S. Watt har fortsat de petrologiske og geokemiske undersøgelser af de tertiære basaltområder i Østgrønland, med yderligere undersøgelser af prøver fra den centrale del af Blosserville Kyst og Wollaston Forland. I forbindelse hermed deltog han i en måned i sommerens ekspedition til Nordøstgrønland.

E. Glendal har forestået den tekniske redaktion af GGU's publikationer.



L. Duegaard har fremstillet illustrationer og kort til publikationer.

GGU har fortsat samarbejdet med AiO Tryk i Odense. Alle manuskripter er blevet sendt på disketter til direkte fotosætning. E. Glendal har stået for konverteringen af manuskripterne.



GGU's nyoprettede borekernearkiv indeholder borekerner fra koncessionerede selskabers undersøgelser af malmforekomster i Grønland. Her pakkes borekerne kasser til GGU på kajen i Maarmorilik. Fjeldet med den Sorte Engel ses i baggrunden.

## AFDELING FOR STRATIGRAFI OG TEKTONIK

Denne afdeling gennemfører hovedsageligt geologiske kortlægningsopgaver samt almen geologiske undersøgelser inden for stratigrafi, sedimentologi, palæontologi og tektonik. Endvidere arbejdes med regionalgeologiske undersøgelser i metamorfe bjergartsområder. En væsentlig del af det geologiske korttegningsarbejde er baseret på en grundlæggende fotogrammetrisk tolkning af flyfotos, og i forbindelse hermed foretages en edb-styret udtegnings af topografiske og geologiske kort. Afdelingen er ansvarlig for udgivelsen af GGU's geologiske kort, og GGU's tegnestue for farvetrykte kort er henlagt under afdelingen. Størstedelen af GGU's palæontologiske arbejde med bestemmelse af fossiler og distribution af dette materiale til specialbearbejdning ved kollegainstitutioner er også henlagt til denne afdeling. Endvidere er det afdelingens opgave at fremstille tyndslib af bjergartsprøver til mikroskopiske undersøgelser samt at forestå administrationen af GGU's prøvemateriale og bibliotek.

I 1989 har afdelingens hovedopgave været gennemførelsen af andet år af et 3-årigt feltarbejdsprojekt i Nordøstgrønland med 1:500 000 kortlægning og almen geologiske undersøgelser. Bearbejdning af sidste års feltiagttagelser fra dette område samt dokumentation af resultater fra tidligere gennemførte undersøgelser i Nordgrønland har været afdelingens væsentligste øvrige opgaver. Hertil kommer de administrative servicebetonede funktioner, som afdelingens personale er pålagt.

Afdelingens personale

Statsgeolog mag.scient Niels Henriksen, geolog mag.scient. Johan D. Friderichsen, geolog Anthony K. Higgins, Ph.D., geolog cand.scient. Hans F. Jepsen, geolog John S. Peel, Ph.D., geolog cand.scient. Martin Sønderholm, assistent Ulla Johansen, tegnestueleder Jack Larsen, kortteegnerne K. Margareta Christoffersen, Birthe Gerd Klüver og Annette Rasmussen, tegnerne Gurli Hansen og Grethe Hougaard, topograf Jørgen K. Neve (fra 1. jun.), laboratorieassistent Poul Schiøler, laborant Hanne Lamberts og betjent Sigfred Hyltoft Mortensen.

Geolog cand.scient. Hans-Jørgen Bengaard var til 28. feb. associeret afdelingen som stipendiat aflønnet af Carlsbergfondet i forbindelse med et fotogeologisk projekt. Geolog cand.scient. Henrik Tirsgaard har gennem året været tilknyttet afdelingen som forskningsstipendiat aflønnet af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd i forbindelse med et sedimentologisk projekt.

Fra 1. okt. er geologerne J.S. Peel og M. Sønderholm samt laboratorieassistent P. Schiøler overflyttet til Afdelingen for Oliegeologi. Alle de øvrige medarbejdere ved afdelingen indgår i den nye Afdeling for Geologisk Kortlægning. Endvidere overførtes følgende medarbejdere fra den tidligere Afdeling for Grundfjeldsgeologi til den nye Afdeling for Geologisk kortlægning: Geolog Jan C. Escher, Dr.es.science, assistent Tove Buus-Pedersen, materielmester Ib K. Olsen, materielforvalter E. Palle Bay, materielforvalter Jørgen Lau, kutterfører Flemming Nielsen, fotograf Jakob Lautrup, fotografelev Peter Bondesen, fotografelev Susanne Malig Hansen.



## Nordgrønland

Afdelingen har haft hovedansvaret for tilrettelæggelsen og gennemførelsen af GGU's nordgrønlandsprojekt med feltarbejde i årene 1978-80 og 1984-85. I forbindelse med dette projekt er et meget omfangsrigt materiale under bearbejdning, både hos afdelingens eget personale og hos en række geologer fra andre afdelinger ved GGU samt ved en række eksterne institutter. Bearbejdningen af hovedparten af nordgrønlandsmaterialet er meget langt fremskredet, og en væsentlig del af resultaterne er blevet publiceret. De to 1:500 000 kortblade (Peary Land og Nyeboe Land) er trykt, og en samlet beskrivelse med en række oversigtsafhandlinger om bassinudviklingen er under udarbejdelse og redigeres af J.S. Peel og M. Sønderholm. Hermed vil nordgrønlandsprojektet hovedsageligt være afsluttet, bortset fra en fortsat langtidsopgave i forbindelse med bearbejdningen af en række stratigrafisk-palæontologiske specialproblemer.

Strukturgeologiske undersøgelser. A.K. Higgins og J.D. Friederichsen har i samarbejde med dr. N.J. Soper (University of Sheffield, England) fortsat den strukturgeologiske bearbejdning af materiale fra det nordgrønlandske foldebælte og har arbejdet videre på en lithostratigrafisk beskrivelse af dele af den kambro-ordoviciske lagserie i området. En stor afhandling om opbygningen af Nordgrønlands foldekæde forventes publiceret tidligt i 1990.

En beskrivelse af et geologisk tværsnit gennem Peary Land regionen som tekst til fire tidligere trykte 1:100 000 kort (J.C. Christensen Land, Wandel Dal, Nordkronen og Harder Fjord) er under udarbejdelse af A.K. Higgins og J.S. Peel. En række aldersbestemmelser på bjergarter fra det nordgrønlandske foldebælte bearbejdes af J.D. Friderichsen i samarbejde med N. Springer (Danmarks Geologiske Undersøgelse).

Stratigrafiske, palæontologiske og sedimentologiske undersøgelser. I forbindelse med oparbejdningen af materialet fra nordgrønlandsprojektet er der gennemført en lang række af disse specialundersøgelser for at belyse forholdene og udviklingen i det nedre palæozoiske sedimentbassin i Nordgrønland.

J.S. Peel har fortsat bearbejdet palæontologisk og stratigrafisk materiale fra Nedre Palæozoikum. Han har forestået og koordineret det palæontologiske arbejde i afdelingen, og i den forbindelse har han samarbejdet med en række specialister uden for GGU med henblik på bestemmelse og beskrivelse af fossilmateriale. Peel har afsluttet et større studium af den tidlige udvikling af bløddyr (Mollusca) med henblik på publicering i et særligt symposiebind fra Cambridge University Press og Università degli Studi de Camerino, Italien. Peel har endvidere med dr. G. Vidal (Lunds Universitet, Sverige) bearbejdet nedre kambriske mikrofossiler, og sammen med dr. J.R. Ineson (Danmarks Geologiske Undersøgelse, København) har han arbejdet på en beskrivelse af Kambriets stratigrafi og sedimentologi.

En række geologer ved udenlandske forskningsinstitutioner har bearbejdet nordgrønlandsmateriale. M.R. Blaker (Hampshire, England) og L. Babcock (University of Kansas, U.S.A.) har begge fortsat deres Ph.D. studier af kambriske trilobitter. Dr. R.A. Robison (University of Kansas, U.S.A.) fortsætter bearbejdningen af mellem-kambriske trilobitter. Mikrofossiler (konodonter) behandles af dr. M.P. Smith (Geologisk Museum, København), dr. S.J. Tull (Chapman & Hall, London) og dr. H.A. Armstrong (University of Newcastle, England) alle i samarbejde med Peel og M. Sønderholm. Endvidere

har følgende udenlandske geologer fortsat bearbejdet materiale fra nordgrønlandsprojektet: Dr. I.D. Bryant (Shell, British Petroleum & Todd Oil Services Ltd., New Zealand), dr. P.D. Lane (University of Keele, England) og dr. D.J. Siveter (University Museum, Oxford, England). Resultaterne af flere af disse undersøgelser er i trykken.

J.S. Peel fik i 1987 tildelt en bevilling fra Carlsbergfondet i København til afholdelse af udgifter forbundet med indsamling af et sjældent fund af fossiler fra Nordgrønland. I juli 1989 gennemførte Peel sammen med S. Conway Morris (University of Cambridge, England), M.P. Smith (Geologisk Museum, København) og P.H. Schiøler en vellykket ekspedition til lokaliteten ved J.P. Koch Fjord. Mere end 1600 prøver med fossiler blev indsamlet til beskrivelse i København og Cambridge. Ekspeditionen fik støtte fra GGU, Slædepatruljen Sirius og Forsvarskommandoen. Materialet, bestående af nedre kambriske ikke-skeletbærende fossiler, bearbejdes nu af Peel og Conway Morris med supplerende bidrag af dr. R. Wood (University of Cambridge, England) og dr. D.J. Siveter.

M. Sønnerholm har i løbet af året samarbejdet med dr. T.L. Harland (Poroperm-Geochem. Lt., Chester, England) om den silure karbonat-platforms udvikling i Nordgrønland. T.L. Harland besøgte GGU i denne forbindelse en uge i april.

I slutningen af året har Sønnerholm og H.F. Jepsen indledt samarbejde vedrørende en beskrivelse af de proterozoiske bassiner i Nordgrønland til et oversigtsværk om de sedimentære bassiner i denne region.

L.B. Clemmensen (Geologisk Centralinstitut, København) og H.F. Jepsen har udarbejdet en beskrivelse af den sen-prækambriske Hagen Fjord Gruppens stratigrafi, med henblik på publikation som en GGU afhandling.

Ved palæontologisk laboratorium har J.S. Peel sammen med P. Schiøler fortsat præpareret og registreret palæontologiske prøver fra Øst- og Nordgrønland. Schiøler har endvidere assisteret J.D. Friderichsen med registrering af lånesager ved GGU's lånearkiv.

### Nordøstgrønland

GGU påbegyndte i 1988 et nyt projekt i Nordøstgrønland med henblik på 1:500 000 oversigtskortlægning af området mellem 75° og 78°N med tilhørende geologiske basisundersøgelser. Arbejdet omfatter ialt tre sæsoners feltarbejde (1988 - 1990), og projektet inkluderer forskellige oliegeologiske og malmgeologiske vurderinger, der udføres af afdelingerne for oliegeologi og for mineralske råstoffer. Feltarbejdet i 1989 var tilrettelagt i et samarbejde med Grønlands Landsmuseum (GL), Godthåb/Nuuk, og Alfred-Wegener Institut für Polar-und Meereforschung (AWI), Bremerhaven, Vesttyskland.

Feltarbejdet fandt sted i juli og august, og der deltog ialt 47 personer. GGU-gruppen omfattede 25 personer hvoraf 15 var geologer. De øvrige GGU deltagere omfattede flypersonel og en gruppe praktiske medhjælpere i ekspeditionsgruppen. Der blev etableret en telbaselejr ved Hvalrosodden (76°57'N, 20°07'V), i den nordlige ende af Dove Bugt, hvor der i 1988 blev anlagt en landingsbane for ekspeditionens chartrede Twin Otter fly (fra Flugfélag Nordurlands, Akureyri, via Glace). To mindre helikoptere - en Hughes 500 D og en Ecureuil AS 350 B (fra Uni-Fly, Svendborg, via Glace) -

sørgede for den interne transport i arbejdsområdet. Forsvarets C-130 fly sørgede for oprejse og hjemtransport fra Værløse til Mesters Vig og retur. Efter sæsonen blev GGU's teltbase nedpakket og lagt i depot med henblik på feltarbejdet i 1990.

I feltarbejdet deltog fra Afd.f. strat. tekt. følgende geologer: J.D. Friderichsen, N. Henriksen, A.K. Higgins, M. Sønderholm og H. Tirsgaard. Fra Afd.f. oliegeologi deltog Stefan Piasecki og Lars Stemmerik. Fra GGU deltog desuden W.S. Watt. Fra en række eksterne institutioner deltog følgende geologer: B. Chadwick (University of Exeter, England), Clark Friend og R.A. Strachan (begge Oxford Polytechnic, England), R.E. Holdsworth (University of Reading - senere University of Durham, England), P. Nordgerd (Lab. for geofysik, Aarhus Universitet), M. Watt (Bornholms Museum, Rønne). Materielmester I.K. Olsen (Afd.f. grundfjeld) sørgede for ekspeditionens materiel og udrustning, og tegner Jette Halskov (Afd.f. min. råstof.) fungerede som kok. Studentermedarbejderne F. Schjøth Sørensen og I.P. Nielsen deltog som assistenter. Litograf Jakob Lautrup (Afd.f. grundfjeld) var radiomand.

Ekspeditionsområdet i 1989 i Dove Bugt - Dronning Louise Land regionen består hovedsageligt af krystallinske bjergartskomplekser i den kaledoniske bjergkæde. Længst mod vest findes det prækambriske grundfjeldsskjold med overliggende proterozoiske sedimentsekvenser; dette bjergartskompleks forekommer tektonisk under vestrettede, kaledoniske overskydninger. Hele regionen blev besøgt og kortlagt i oversigtsform under udstrakt anvendelse af flyfotos, der skal danne grundlag for en senere kortkompilation.

N. Henriksen var leder af den samlede GGU-aktivitet og havde det logistiske ledelsesansvar for hele ekspeditionsgruppen. J.D. Friderichsen og R.A. Strachan samt H.F. Jepsen og R.E. Holdsworth kortlagde hele Dronning Louise Land området med såvel dets prækambriske forlandskomplekser som dets kaledoniske, krystallinske "bagland". A.K. Higgins og B. Chadwick samt C.R.L. Friend assisteret af J.P. Nielsen kortlagde og undersøgte de vestlige dele af Dove Bugt området nord for Bessel Fjord, med dets komplekse opbygning af kaledonisk foldede prækambriske gnejser.

A.K. Higgins har i samarbejde med N.J. Soper (University of Leeds) fortsat den strukturgeologiske bearbejdning af Eleonore Bay Gruppe-området omkring Ardencape Fjord.

Til en geokemisk kortlægning i forbindelse med en ressourceevaluering indsamledes ca. 200 bæk sedimentprøver fra området mellem 76° og 77°. Prøverne er indleveret til analyse for hoved- og sporelementer.

De sedimentologiske feltundersøgelser af Eleonore Bay Gruppen mellem Strindberg Land og Kong Oscar Fjord blev foretaget af M. Sønderholm i samarbejde med H. Tirsgaard. Sidstnævntes arbejde udføres med støtte fra Statens naturvidenskabelige Forskningsråd. Sønderholm og Tirsgaard har i fællesskab fortsat bearbejdningen af det indsamlede materiale fra 1988 og 1989.

Den mesozoiske lagserie fra Kap Stosch i syd (c. 74°N) til Hertugen af Orléans Land i nord (78°N) blev besøgt af S. Piasecki og L. Stemmerik, der foretog stratigrafiske og oliegeologiske undersøgelser af denne lagserie som et led i Afd.f. oliegeologis fortsatte arbejde i området nord for Jameson Land bassinet.



En særlig undersøgelse af den tertiære lagserie med dens basalter mellem 74°N og 75°30'N, blev gennemført af W.S. Watt, M. Watt og P. Nordgerd. Sidstnævnte foretager magnetiske målinger for at kunne beskrive lagseriens magnetiske forhold. Denne del af projektet støttes af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd.

Den glaciologiske gruppe fra AWI, der bestod af Niels Reeh, Hans Oerter samt Anne Letréguilly, gennemførte en undersøgelse af Indlandsisens randzone indenfor Germania Land (c. 77°N). Målet med dette arbejde var en vurdering af isens bevægelsesmønster samt indsamling af prøver til analyse af den klimatiske udvikling fra den senere del af istiden frem til nutiden.

Efter hjemkomsten har alle deltagende geologer bidraget til en intern "Express Report" om sommerens feltarbejde, og gruppevis har de fleste udarbejdet artikler til "Report of Activities" for 1989.

### Østgrønland

J.S. Peel har sammen med dr. R.K. Pickerill (University of New Brunswick, Canada) afsluttet en beskrivelse af nedre kambriske sporfossiler fra Østgrønland. Denne afhandling publiceres i en GGU-Rapport.

N. Henriksen har fortsat samarbejdet med dr. Bent Tauber Hansen (Universität Münster, BRD) om aldersbestemmelser fra Scoresby Sund området.

### Flyfotolaboratoriet

Laboratoriet råder over et fotogrammetrisk udtegningsinstrument af typen Kern PG2 med tilhørende båndstation. Arbejdet ledes af H.F. Jepsen med J.K. Neve som topograf og instrumentoperatør. I årets løb er der gennemført en række korttegningsopgaver med fremstilling af geologiske kort og topografisk grundlag hertil. Arbejdet foregår i samarbejde med forskellige geologer, både indenfor og udenfor afdelingen, således at geologerne foretager den fotogeologiske tolkning, medens laboratoriet arrangerer det tekniske instrumentarbejde og udtegning af topografi. Der blev i 1989 udtegnet geologiske/topografiske kort over følgende områder:

- 1) Devon Bassin, Nordøstgrønland. Topografisk udtegning; geologisk tolkning ved Poul-Henrik Larsen (Afd.f. oliegeologi).
- 2) Eleonore Bay Bassinet, Nordøstgrønland. Geologisk udtegning ved Hans-Jørgen Bengaard.
- 3) Nordøstgrønland mellem 75° og 76°N. Krystallinsk grundfjeld og Eleonore Bay sedimenter. Topografisk udtegning og geologisk tolkning ved J.D. Friderichsen, N. Henriksen og A.K. Higgins.
- 4) Nûgssuaq, Vestgrønland. Tertiære sedimenter og basalter overlejrende prækambrisk, krystallinsk grundfjeld. Aerotriangulation og topografisk udtegning for geologerne i Disko Bugt projektet.
- 5) Dronning Louise Land, Nordøstgrønland. Prækambrisk krystallinsk grundfjeld overlejret af proterozoiske sedimenter samt kaledoniske krystallinske

komplekser. Topografisk udtegnings. Geologisk tolkning ved J.D. Friderichsen og H.F. Jepsen.

6) Kærven, Østgrønland. Tertiære intrusiver med sulfid mineraliseringer. Topografisk opmåling for Poul Martin Holm (Geologisk Centralinstitut).

7) Claushavn, Vestgrønland. Kvartære terrasser. Topografisk udtegnings; geologisk tolkning ved A. Weidick (Afd.f. glaciologi)

8) Indre Disko Bugt, Vestgrønland. Prækambrisk, krystallinsk grundfjeld. Højdemåling for L. Thorning (Afd.f. min. råstof.).

Sideløbende med korttegningsarbejdet har H.F. Jepsen vedligeholdt edb-programmer vedrørende styringen af PG2-systemet og vedrørende beregning af geologiske parametre.

I forbindelse med den topografiske udtegnings af Nordøstgrønland mellem 76°N og 77°N (Dove Bugt - Dronning Louise Land) er der indgået en samarbejdsaftale med Kort- og Matrikelstyrelsen (KMS) om udveksling af data. GGU leverer topografiske data til brug for KMS's ortofotokortproduktion, medens KMS leverer ortofotos fra området til GGU.

Et projekt om "Geometrisk analyse af fotogrammetrisk opmålte deformerede lagserier" (GAFOLD) har været tilknyttet Flyfotolaboratoriet. Projektet er gennemført på grundlag af en bevilling fra Carlsbergfondet til H.-J. Bengaard fra 1. jan. 1986 til 28. feb. 1989. Herefter er projektet afsluttet i foråret med supplerende støtte fra GGU. Projektet er slutrapporteret i form af en stor intern rapport med en fuldstændig dokumentation af det udarbejdede program samt 3 stk 1:100 000 kort over Eleonore Bay Gruppe sedimenter i den centrale fjordzone mellem Strindberg Land og Forsblad Fjord i Østgrønland. Endvidere har H.-J. Bengaard udarbejdet en open file rapport med en oversigt over projektets resultater.

Tegnerne Grethe Hougaard og Gurli Hansen har sammentegnet kort og illustrationer til afhandlinger, der er udarbejdet i tilknytning til nordøstgrønlandsprojektet og til arbejdet ved Flyfotolaboratoriet. Gurli Hansen har desuden deltaget i EDB-arbejde vedrørende registrering af prøver fra Nordgrønland i GGU's centrale database.

### Tegnestuen

Tegnestuens hovedopgave er produktion af GGU's 1:500 000 og 1:100 000 flerfarvede geologiske kortblade. Endvidere udarbejdes forskellige flerfarvede specialkort. 6 kort var under udarbejdelse i løbet af året, heraf blev 2 trykt. Der blev arbejdet på følgende kort:

1:100 000	Fiskefjord	(64 VI N - trykt)
	Svartenhuk	(71 VI N)
1:500 000	Thule	(blad 5)
	Nyboe Land	(blad 7 - trykt)
	Skjoldungen	(blad 14)
Specialkort	Nyboe Land	1:1.000 000 kvartærgeologi

Tegnestuen har endvidere håndfarvet en serie kort over Eleonore Bay Gruppe sedimenterne fra central Østgrønland til brug for en open file rapport om GAFOLD projektet ved Flyfotolaboratoriet.

Fra 1. okt. er GGU's kortarkiv blevet henlagt til tegnestuen, sammen med administrationen af GGU's indkøb af kort og flyfotos. I forbindelse hermed er der iværksat et større reorganiseringsarbejde med henblik på at få disse opgaver overført til en edb-administration.

I forbindelse med tegnestuearbejdet har J.C. Escher (Afd.f. grundfjeld) fungeret som geologisk konsulent.

#### Slibelaboratoriet

Til mikroskopering af bjergartsprøver og til mikrosondeanalyser anvendes præparater af stenprøver - tyndslib - som fremstilles i GGU's slibeværksted af laborant Hanne Lamberts. Stenprøverne bliver monteret på objektglas og nedslibes til en tykkelse på ca. 3/100 millimeter. En del af slibene forsynes med et beskyttende dækglas, mens andre går direkte videre til polering eller indfarvning uden dækgas. Laboratoriet påtager sig indfarvning af visse mineraler for lettere identifikation af disse. To studerende, Søren Toft Nielsen og Anders Haumann, har assisteret med skæring af sten. Laboratoriets samlede produktion var 1989 omkring 3000 tyndslib.

#### Stenregistret (Lapidoteket) og -magasinet

Betjent Sigfred Hyltoft Mortensen er daglig leder af arbejdet med pakning, registrering og magasinering af GGU's stenprøver. I 1989 deltog de studerende Nina Ravnsbæk, Jens Gregersen, Rune Schlag og Søren Toft Nielsen i arbejdet. Dette bestod i modtagelse, registrering, ompakning og fordeling af 6680 kg prøver fra Grønland. Der registreredes og nedpakkedes 143 kasser stenprøver i GGU's magasiner og forskellige præparater og arkivalier blev anbragt i arkiverne.

GGU's arkiv med filmnegativer sorterer også under Hyltoft, ligesom han har tilsynet med et selvbetjenings-laboratorium til prøve-skæring og -knusning. Endelig deltager Hyltoft i forefaldende betjentarbejde som afløser.

Ligesom i 1987 og 1988 er der arbejdet på oprettelsen af den centrale database, hvis nøgle-parameter er GGU-stenprøvenummeret. Studerende Peter Tom-Petersen har indtastet administrative oplysninger fra Lapidotekets kort-kartotek. Oplysninger om ialt 100.000 prøver blev indtastet, således at data om ialt ca. 250.000 prøver nu findes på digital form. GGU's samlede antal stenprøver er omkring 340.000. Parallelt med dette arbejde har T. Tukiainen (Afd.f. min. råst.) forberedt programmel til databasen, således at den kan indgå som en alment tilgængelig oplysningskilde i undersøgelsens daglige arbejde.

#### Andet arbejde

A.K. Higgins administrerer GGU's håndbibliotek og har haft stud. scient. Anne Krag som medhjælp til den daglige drift. Administrationen af GGU's

lager af kort og afhandlinger varetages ligeledes af Higgins, der sammen med betjent Henning Jensen og assistent P.R. Svendsen (Afd.f. glaciologi) sørger for fordeling og udsendelse af GGU's publikationer.

Higgins har i 1989 revideret listen over GGU's bytteforbindelser, så der nu ialt er ca. 250 af disse.

GGU's interne husavis "GGU-NYT" udarbejdes redaktionelt af Ulla Johansen på basis af indkomne bidrag og forslag. I 1989 udkom ialt 13 numre.

#### Mødevirksomhed

M. Sønderholm deltog 23.-27. jan. i et GGU-kursus om "Prospect and play assessment", der blev afholdt af Oil & Gas Consultants International, Inc.

J.S. Peel deltog 27.-31. marts i et symposium om "The early evolution of Metazoa and the significance of problematic taxa" i Università degli Studi di Camerino, Italien. Mødet blev også anvendt som koordinationsmøde for nogle af deltagerne i sommerens ekspedition til Peary Land, Nordgrønland støttet af Carlsbergfondet.

M. Sønderholm deltog 24.-26. apr. i Energistyrelsens kursus på Hotel Eremitage, Lyngby om "Origin and evolution of sedimentary basins" ved J.F. Dewey og W.C. Pitman.

J.S. Peel var i England 12.-21. dec. til et koordinationsmøde med dr. S. Conway Morris (Cambridge) vedrørende Carlsbergfond-projektet om de sjældne ikke-skeletbærende fossiler fra Nordgrønland. Peel besøgte endvidere dr. David J. Siveter (University of Leicester) og dr. P.D. Lane (University of Keele) i forbindelse med deres igangværende samarbejde med GGU og deltog med foredrag i Annual Meeting of the Palaeontological Association, University of Liverpool, 18.-21. dec.

Dr. S.J. Tull (Chapman & Hall, London, England) og dr. H.A. Armstrong (University of Newcastle, England) besøgte begge GGU i København i efteråret i ca. 1 uge i forbindelse med deres bearbejdning af fossilmateriale fra Nordgrønland.

## AFDELING FOR GRUNDFJELDSGEOLOGI

Afdelingens hovedarbejdsområde er almen-geologiske undersøgelser og geologiske kortlægningsopgaver i prækambriske grundfjeldsområder. Afdelingen bidrager væsentligt til GGU's systematiske kortlægning og kompilation af geologiske kortblade i målforhold 1:100 000 og 1:500 000, og der foretages kortlægning og indsamling samt bearbejdning af data fra detailområder af speciel interesse. En særlig opgave er tilsyn og rådgivning i forbindelse med mineralefterforskning i den sydlige del af Østgrønland. Derudover varetager afdelingen en række servicefunktioner for hele GGU omfattende udrustning af alle ekspeditioner, administration af GGU skibe, samt alle fototekniske opgaver. GGU's centrale kortarkiv og flyfoto-arkiv er også placeret i afdelingen.

I 1989 har afdelingens geologiske feltopgaver ligget i Vestgrønland og Østgrønland.

Afdelingens personale

Statsgeolog cand.mag. Stig Bak Jensen (til 2.apr.), geolog Peter R. Dawes, Ph.D. (konstitueret statsgeolog til 1.okt.), geolog Jan C. Escher, Dr.es.Science, geolog cand.scient. Adam A. Garde, geolog cand.scient. Troels F.D. Nielsen, assistent Tove Buus-Pedersen, assistent Bodil Skall-Jensen, tegner Bente Thomas, materielmester Ib K. Olsen, materielforvalter E. Palle Bay, materielforvalter Jørgen Lau, kutterfører Flemming Nielsen (orlov fra 1.okt.), fotograf Jakob Lautrup, fotografelev Peter Bondesen, fotografelev Susanne Malig Hansen.

Afdelingens ledelsesmæssige funktioner har under S. B. Jensens sygefravær været varetaget af P. Dawes.

Efter den nye organisatoriske opbygning pr. 1.okt. er afdelingen blevet nedlagt. Personalet er herefter placeret således: Afd.f. min.råstof.: Dawes, Garde, T. Nielsen, Skall-Jensen, Thomas. Afd.f. geol.kort: Escher, Buus-Pedersen, Olsen, Bay, Lau, F. Nielsen, Lautrup, Bondesen, Hansen.

Vestgrønland

J. Escher og A. Garde har deltaget i feltarbejdet under Disko Bugt projektet (se nærmere i afsnittet for Afd.f. geokemi).

J. Escher har sammen med lic.scient. M. Marker (Geologisk Centralinstitut, Københavns Universitet) undersøgt arkæiske og proterozoiske vulkanske og sedimentære bjergarter samt arkæisk grundfjeld i området øst og sydøst for Atâ Sund. Undersøgelsen omfatter en lithologisk og tektonisk kortlægning. Endvidere blev der foretaget detailundersøgelser og prøveindsamling af lokale områder med kobber- og guldmineraliseringer.

A. Garde har, sammen med A. Steenfelt (Afd.f. min.råstof.), fortsat den regionale undersøgelse af Disko Bugt området, der blev påbegyndt i 1988. Undersøgelsen omfatter en lithologisk-tektonisk kortlægning, prøveindsamling og geokemiske undersøgelser. Rekognosceringen, der i 1988 foregik i området mellem Jakobshavn Isfjord og Qarajaq Isfjord, blev i 1989 udvidet mod syd i området øst for Christianshåb. Garde og Steenfelt har bl.a.



afgrænset udbredelsen langs nordkysten af Nûgssuaq af gnejser af formodet arkæisk alder, der indeholder fragmenter af anorthosit og metagabbro, og har undersøgt den proterozoiske tektoniske påvirkning i hele rekognosceringsområdet. Den regionale undersøgelse førte bl.a. til, at strukturerne i en tidligere kendt marmorforekomst i det centrale Nûgssuaq blev omfortolket. Denne marmor indeholder en zink-bly mineralisering af høj lødighed, som ifølge den nye fortolkning kan være væsentligt større end hidtil antaget.

A. Garde har også fortsat sin bearbejdning af indsamlede data fra Fiskefjord-området, og foretaget Rb-Sr aldersbestemmelser af bjergarter fra området. Endvidere har han revideret GGU's kort i målestok 1:500 000 i grundfjeldsområdet mellem 64<sup>OV</sup> og 66<sup>OV</sup> til brug for en ny tematisk kortserie i GGU baseret på moderne EDB teknik, som er under udarbejdelse i Afd.f. min.råstof.

I lighed med tidligere år har T. Nielsen været ansvarlig for kompilation af kortblad 72 VI i målestoksforholdet 1:100 000 over Svartenhuk. De geologiske undersøgelser og kompilationen er udført af lic.scient. J.G. Larsen (Haldor Topsøe) med assistance af stud.scient. S. Hansen.

T. Nielsen har deltaget i et samarbejdsprojekt med lic.scient. P.M. Holm, cand.scient. N. Hald, dr.scient. A.K. Pedersen (alle Københavns Universitet), J.G. Larsen (Haldor Topsøe) og dr. R.C.O. Gill (Royal Holloway and New Bedford College, University of London, U.K.) om isotopsammensætninger af basalter i Vestgrønland. Projektet er støttet af NATO.

### Østgrønland

Som i de foregående år varetog T. Nielsen for Råstofforvaltningen for Grønland tilsynsopgaver i forbindelse med koncessionsindehaveres mineral- efterforskning i Kangerdlugssuaq-området i Østgrønland. Han har løbende deltaget i vurdering af de til Råstofforvaltningen fremsendte rapporter og ansøgninger fra Platinova Resources Ltd. og Corona Corporation. 11.-27. aug. udførtes tilsyn med diamantboringer og mindre feltarbejde i koncessionsområderne. Feltarbejdet omfattede indsamling af materiale til belysning af mulige kilder for det i mineraliseringerne fundne guld, palladium og platin, og indsamlinger af materiale fra randzonen af Kangerdlugssuaq syenitintrusion til belysning af syenitdannelse i Kangerdlugssuaq-området. Han har udarbejdet en Open File series rapport vedr. efterforskningsarbejdet ved Skaergaardsintrusionen.

T. Nielsen har i samarbejde med dr. C.K. Brooks (Geologisk Centralinstitut, KU) udarbejdet en diskussion af Skaergaardsintrusionens magmasammensætninger og har sammen med H.K. Schönwandt (Afd.f. min.råstof.) udarbejdet beskrivelse af guld- og platinmetal mineraliseringen i Skaergaardsintrusionen. Han har ligeledes afsluttet en beskrivelse af dannelsen af plutoniske melilitbjergarter i Gardiner komplekset i Kangerdlugssuaq-området. T. Nielsen har også i samarbejde med C.K. Brooks bidraget med to artikler om Kangerdlugssuaq-områdets geologi og udforskningshistorie til et temanummer af Tusat/Forskning i Grønland.

T. Nielsen har videreført sine undersøgelser over oprindelsen af den tertiære alkaline magmatisme ved undersøgelser af udviklingen af smelte-sammensætninger i Gardiner komplekset, Kangerdlugssuaq. Endelig har

T. Nielsen i samarbejde med P.H. Larsen og L. Stemmerik (Afd.f. oliegeologi) afsluttet en beskrivelse af intrusive gange i Revdalområdet i Jameson Land.

#### Nordvestgrønland

Oparbejdningen af data fra det arkæiske-proterozoiske grundfjeld og det overliggende proterozoiske Thule Bassin har været varetaget af P. Dawes. Han har afsluttet kompilation af 11 kortblade over Thule-Melville Bugt området (7 i målestok 1:100 000 og 4 i 1:200 000), som er resultatet af 5 sæsoners regionale recognoscering af området mellem 75°-79°N.

Dawes har påbegyndt kompilation af 1:500 000 kortblad nr. 5 (Thule) samt foretaget revision af det topografiske grundlag. Han har også udarbejdet et manuskript sammen med lektor Erik Steen Hansen (Botanisk Museum, KU) til et internationalt fagtidsskrift om geologiske og topografiske forhold ved Qaanaaq (Thule) og lav-bevoksningernes økologi.

Endelig har P. Dawes udarbejdet en Open File Series rapport om det tung-mineral-rige sand (ilmenit-magnetit), som findes langs kysten i Thule-området.

T. Nielsen har indsamlet data fra kortlægninger af gangsværme i Melville Bugt-området (P. Dawes og J. Escher) og har udarbejdet kort over en proterozoiske (1650 Ma) gangsværm mellem Ilulissat og Thule. En opsummering over disse undersøgelser er udarbejdet til International Dyke Conference's 2. møde i Adelaide, Australien, sept. 1990.

#### Sydøstgrønland

Oparbejdningen af indsamlede observationer og materialer fra 1987-undersøgelserne i området mellem Umivik og Tingmiarmiut i Sydøstgrønland (62°30'N-65°45'N) er fortsat.

J. Escher har sammen med dr. M. Ryan (Portsmouth Polytechnic, U.K.) fortsat bearbejdet de indsamlede geologiske data og har påbegyndt kompilationen af kortblad 14, Ammassalik-Skjoldungen i målestok 1:500 000.

T. Nielsen og lic.scient. M.T. Rosing (Geologisk Museum, KU) har indsamlet geokemiske data for alkaline bjergarter i Skjoldungen-området og har beskrevet disse i et manuskript til Report of Activities samt udarbejdet en opsummering om samme til Third International Archaean Symposium's møde i Perth, Australien, sept. 1990. Sulfidmineraliseringer fra området mellem 62° og 64°N er blevet behandlet og videresendt til analyse.

Beskrivelserne af de geologiske forhold i området omkring Ammassalik efter feltundersøgelserne i 1986 foreligger nu i form af GGU-rapport nr. 146. Rapporten på 112 sider omfatter 16 artikler og beskriver bl.a. olivin-sandsforekomster ved Ivnavag i Sermilik-fjorden og grafitforekomster på halvøen Kangikajik, nord for Ammassalik.

Andet arbejde

T. Buus-Pedersen har forestået GGU's centrale kortarkiv og flyfotoarkiv. Hun har vejledt GGU's medarbejdere ved anskaffelse af både kort og flyfotos og har stået for kontakt til og bestilling fra Kort- og Matrikelstyrelsen.

P. Dawes har assisteret medarbejdere ved GGU med sproglige rettelser af afhandlinger affattet på engelsk.

J. Escher har fungeret som geologisk konsulent for GGU's tegnestue og har vejledt geologer med tilrettelæggelse af manuskripter til publicering som farvede kort.

T. Nielsen har assisteret Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser i Grønland vedrørende ekspeditionsansøgninger til Sydøstgrønland og har været vejleder for K. Dahlstrøm og M. Pedersen (K.U.), der begge nu har afsluttet deres studier.

Materiel og sejlads

I.K. Olsen har forestået eftersyn, reparation, vedligeholdelse og pakning af GGU's feltudstyr assisteret af P. Bay, J. Lau, F. Nielsen og M.K. Olsen (i F. Nielsen's orlovsperiode) samt på timebasis tidligere medarbejdere O. Norsk og E. Olsen. Endvidere har I.K. Olsen stået for indkøb af udstyr og proviant til feltarbejdet. Sommerens udsendte udstyr androg 19.700 kg og fyldte 93 m<sup>3</sup>.

I.K. Olsen har deltaget i GGU's ekspedition til Nordøstgrønland, hvor han i baselejren ved Hvalrosodden stod for forsyning af udstyr, proviant og brændstoffer til feltholdene samt samarbejdspartnere på sommerens ekspedition (47 personer ialt) samt for hjemsendelse af udstyr og prøver (9000 kg). Ved sæsonens afslutning blev der etableret depot for overvintring ved Hvalrosodden til næste års operationer.

P. Bay og J. Lau deltog i GGU's ekspedition til Diskobugten. Bay og Lau deltog i oprettelsen samt driften af baselejren ved Atâ nord for Jakobs-havn samt sørgede for forsyningen af feltholdene samt gruppe fra Geologisk Centralinstitut med udstyr og proviant. Ved sæsonens afslutning stod de for hjemsendelse af udstyr og prøver (12.000 kg).

Fotolaboratoriet

J. Lautrup har stået for alle reproarbejder og andet fotoarbejde i laboratoriet samt administreret kameraer og film til felthold. Han har haft ansvaret for den praktiske uddannelse af 2 EFG-elever, P. Bondesen og S.M. Hansen.

Samarbejdet med Ole Bang Bertelsen (Geologisk Centralinstitut, Københavns Universitet) vedr. diverse fotografiske opgaver er fortsat.

Lautrup deltog i sommerekspeditionen til Nordøstgrønland, hvor han foruden fotografiske opgaver, bl.a. luftfotografering, har passet radio og påtaget sig diverse opgaver i baselejren ved Hvalrosodden.

## Udvalg

Afdelingens medarbejdere har deltaget i følgende interne udvalg: P. Dawes er medlem af det nyoprettede redaktionsudvalg. J. Escher og A. Garde er medlemmer af lokaleudvalget. Garde er sekretær i samarbejdsudvalget og formand for sikkerhedsgruppen for Grønland. T. Nielsen er medlem af PR-udvalg og kemiudvalg. I. Olsen og P. Bay er medlemmer af sikkerhedsorganisationen. J. Lau er medlem af samarbejdsudvalget (suppleant F. Nielsen) og sikkerhedsgruppen for Grønland.

## Mødevirksomhed og kurser

B. Thomas (samt L. Duegaard, redaktionen) deltog i efteruddannelseskursus på Odense tekniske skole 20. - 24.feb. og 10. - 14.apr. i CAD/CAM kurser (Computer Aided Design/Computer Aided Management).

F. Nielsen deltog 8. - 12.maj ved Fanø Navigationsskole i et EDB navigationskursus.

T. Nielsen var på tjenesterejse i Canada 12. - 29.maj. Han deltog 17. - 19.maj i det årlige møde i Geological Association of Canada i Montreal, hvor han gav en oversigt over tertiær alkaline magmatisme i Østgrønland. Under opholdet i Canada besøgte også prospekteringselskabet Platinova Resources LTD. i Toronto. Formålet med dette besøg var afklaring af en række geologiske spørgsmål i tilknytning til mineralefterforskningen i Skærgårdsintrusionen. Han besøgte også Geological Survey of Canada i Ottawa (T. Frisch og L. Hulbert) for dels at afklare spørgsmål om analyseprogrammer for ædelmetaller, dels for at opsøge materiale fra proterozoiske gangsværme på Ellesmere Island. I Toronto opsøgte Geological Survey of Ontario for at indsamle geokemiske data samt råstofdata fra den alkaline Haliburton-Bancroft provins i Ontario.

P. Dawes, J. Escher, A. Garde og T. Nielsen har 25.nov. deltaget i Dansk Geologisk Forenings møde i København: *Award of the Steno medal* om arkæisk geologi. Garde holdt et foredrag om grundfjeldets udvikling i Fiskefjord-området. Nielsen og M.T. Rosing (KU) holdt foredrag om alkaline bjergarter i Skjoldungen-området.

A. Garde har i december været på forskningsrejse i Indien betalt af SNF, for at deltage i feltundersøgelser i Kerala af granulitfacies gnejser, i samarbejde med Dr. R.K. Ravindra Kumar og Mr. Venkatesh Raghavan (Centre for Earth Science Studies, Trivandrum). Formålet var at sammenligne den metamorfe udvikling i Sydindien med Fiskefjord-området i Vestgrønland.

## AFDELING FOR GEOKEMI

Kemiske analyser spiller en væsentlig rolle i forskellige aspekter af GGU's arbejde, især inden for kortlægning og råstofundersøgelser. GGU råder over et veludstyret almen kemisk laboratorium og har desuden et nært samarbejde med forskellige speciallaboratorier under Geologisk Centralinstitut ved Københavns Universitet. De geokemiske faciliteter under GGU er samlet i 'Afdeling for Geokemi', som foruden personalet ansat ved laboratorierne omfatter geologer med ekspertise i anvendelsen af kemiske data i geologiske problemstillinger.

Afdelingens personale

Statsgeolog Dr. Feiko Kalsbeek, civ.ing. Jørgen Kystol, geolog cand.scient. (fra 13. okt. dr.scient.) Lotte Melchior Larsen, civ.ing. lic.tech. Ib Sørensen, laborant Robert Fedder, laborant Karen M. Henriksen, kemotekniker Erik A. Nielsen, laboratoriemedhjælper Erik O. Nielsen, laborant Ruth Younes og laborantelev Henrik Lund (til 31. aug.).

I forbindelse med samarbejdet med laboratorierne ved Geologisk Centralinstitut er laborant Jørgen Christensen udstationeret ved røntgenfluorescenslaboratoriet.

Fra 1. okt. er følgende personer overført til Afd. f. geokemi: Geolog cand.scient. Agnete Steenfelt og laborant Else Dam (fra Afd. f. min. råstof.) og geolog W. Stuart Watt, Ph.D., tegner Lis Duegaard og redaktionssekretær cand.interpret. Esben Glendal (fra GGU's Redaktion).

Geologisk-geokemiske undersøgelser

I 1989 har Afdeling for Geokemi, repræsenteret ved både geologer og laboratoriepersonale, været stærkt involveret i GGU's ekspedition til Disko Bugt området, se nedenfor.

Afdelingens geologer har et vidtgående samarbejde med geologer i de andre afdelinger i GGU om specialundersøgelser af geokemisk og dateringsmæssig art i forbindelse med regionalgeologiske og økonomisk-geologiske opgaver.

F. Kalsbeek har fortsat geokemiske og geokronologiske undersøgelser af tidligere indsamlet materiale. Arbejdet foregår i samarbejde med P.N. Taylor (University of Oxford) og B.T. Hansen (Westfälische Wilhelms-Universität, Münster). Kalsbeek har i november og december arbejdet i isotoplaboratoriet ved Departement of Earth Sciences i Oxford, hvor han har udført aldersbestemmelser af bjergarter fra Nordøstgrønland (i samarbejde med deltagere i GGU's Nordøstgrønlandsprojekt), samt fra Nordgrønland, Nordvestgrønland (i samarbejde med P.R. Dawes, Afd. f. grundfjeld) og fra Diskobugtområdet (i samarbejde med deltagere i GGU's Diskobugtpjekt).

F. Kalsbeek har redigeret en række manuskripter, der beskriver geologien i Ammassalik området i Sydøstgrønland og indeholder resultater af GGU's ekspedition i området i 1986. De er nu udkommet i GGU's Rapport 146.



F. Kalsbeek og L.M. Larsen har sammen med J. Bondam (Afd. f. min. råstof.) udfærdiget en kortbladsbeskrivelse til GGU's 1:500 000 kortblad 1 Sydgrønland.

L.M. Larsen har til brug for en generel beskrivelse af Motzfeldt centrets geologi sammenskrevet mineraldata fra forskellige foreliggende upublicerede arbejder.

L.M. Larsen har fortsat undersøgelserne af de tertiære basalter i Øst- og Vestgrønland. Resultaterne af det hidtidige arbejde i Østgrønland er i årets løb blevet publiceret i GGU's Bulletin 157, og d. 13. okt. forsvarede hun dette arbejde for den naturvidenskabelige doktorgrad ved Københavns Universitet. Undersøgelser af basalterne langs Blossesville Kysten foregår stadig, i samarbejde med W.S. Watt. Arbejdet i Vestgrønland er en del af Disko Bugt projektet, se nedenfor.

#### Geologiske undersøgelser i Disko Bugt området, Vestgrønland

GGU's ekspedition til Disko Bugt i perioden 20. jun. - 9. sep. var år 2 af et femårigt samarbejdsprojekt mellem GGU og Geologisk Centralinstitut ved Københavns Universitet (KU), med feltarbejde omkring Disko Bugt i 1988-89 og 1991-92. Store dele af området har indtil 1988 kun været undersøgt i meget grove træk, og da området indeholder mineralforekomster af mulig økonomisk interesse, har GGU anset det for vigtigt at få et bedre indblik i områdets geologi.

Området består i den østlige del af gammelt grundfjeld, og i den vestlige del af yngre aflejringer af sedimenter og basalter. GGU's afdeling for mineralske råstoffer deltager i undersøgelserne i det østlige område, hvori de ovennævnte mineralforekomster findes. Det vestlige område og de tilstødende sokkelområder er interessante fra et oliegeologisk synspunkt, og GGU's Afdeling for oliegeologi deltager derfor også i projektet, dog med hovedindsatsen planlagt til 1991-92. Den geologiske kortlægning foretages af GGU's geologer sammen med lærere og studerende fra Københavns Universitet.

I det østlige grundfjeldsområde blev den regionale oversigtskortlægning og den regionale geokemiske kortlægning fortsat af Adam Garde (Afd. f. grundfjeld) og Agnete Steenfelt (Afd. f. min. råstof.). Mere detaljeret kortlægning af udvalgte delområder i det østlige område blev udført af følgende felthold: Jan Escher (Afd. f. grundfjeld) og lic.scient. Mogens Marker (KU); Hans Kristian Schönwandt og Tapani Tukiainen (Afd. f. min. råstof.); samt stud.scient.'erne Heidi Sjølin Thomsen og Johan Andersen, Anna Toft og Maria Douglas Petersen, og Henrik Rasmussen og Lars Frimodt Pedersen. Detaljerede undersøgelser blev foretaget af cand. scient. Lilian Skjærnaa (KU) assisteret af Lis Friberg. Leif Thorning (Afd. f. min. råstof.) og Egon Hansen (Afd. f. oliegeologi) udførte geofysiske målinger i dele af området.

Chris Pulvertaft og Jim Chalmers (Afd. f. oliegeologi) udførte stratigrafiske undersøgelser i det vestlige sediment-basalt område.

Som centralt punkt for ekspeditionen blev en base indrettet ved Ataa på Arveprinsen Ejland. GGU kunne her benytte det gamle kolonibestyrrerhus, som venligst var stillet til GGU's rådighed af KNI i Ilulissat. Basestaben

bestod af Feiko Kalsbeek (Afd. f. geokemi, ekspeditionsleder), Palle Bay og Jørgen Lau (Afd. f. grundfjeld, udrustning og forsyninger) og Karen Henriksen (Afd. f. geokemi, kok). Ekspeditionen blev støttet af en Bell 206 B 'Jetranger' helikopter, chartret fra Greenlandair Charter A/S, med Urs Stoller som pilot og Michael Ezekiasen som mekaniker.

Statens naturvidenskabelige Forskningsråd og Carlsbergfondet har på forskellige måder bidraget til finansieringen af projektet, især hvad angår deltagelsen af ansatte ved KU.

Undersøgelserne af sediment/basalt-områderne på Disko og Nûgssuaq er fortsat i København. Sedimenterne undersøges af lic.scient. Gunver Krarup Pedersen (KU) samt af stud.scient.'erne Birgitte Ferré Rasmussen, Helle Harvig Midtgaard og Torben Olsen, mens basalterne undersøges af Lotte Melchior Larsen (Afd. f. geokemi) og dr.scient. Asger Ken Pedersen (KU).

Resultater fra Disko Bugt projektet rapporteres løbende i Report of Activities. Rapport 145 indeholder ni bidrag fra projektets deltagere.

### Analytisk arbejde

Kemilaboratoriet. Det daglige arbejde, herunder oplæring af praktikanter, forestås af J. Kystol bistøttet af det tekniske personale.

Laboratoriet har fortsat foretaget præparation af glasskiver til efterfølgende måling på XRF-instrumentet. Efter ibrugtagning af nyt programmel på VAX-anlægget kan hoved- og sporelementer nu måles i én omgang. Der er desuden udført natrium-, jern(II)- og glødetabsbestemmelser til supplement af XRF-resultaterne.

I årets løb er der blevet afleveret 2313 analyser. Der er i samme periode indleveret 2616 prøver til analyse. I forbindelse hermed er der blevet knust/neddelt 2625 prøver, heraf de 2307 til kemisk analyse ved Kemilab.

Laboratoriet har desuden bestemt zink, bly og kobber ved atomabsorption -analyse (AAS) af 46 prøver fra Maarmorilik området.

I december 1988 modtog Kemilab et automatisk smelteudstyr - LECO FX100 - til afprøvning. I januar/februar 1989 udførtes en forsøgsrække for at vurdere udstyret. Undersøgelsen viste, at smelteudstyret kun var brugbart til smeltning af prøver, som erfaringsmæssigt er lette at smelte. Høj-Si-prøver og grovkornet materiale gav dårlige resultater. Da leverandøren ikke kunne afhjælpe problemerne, der var af principiel karakter, blev udstyret returneret.

Røntgenfluorescens (XRF) analyse. Røntgenspektrometeret har været holdt i løbende drift det meste af året, og rutineproduktionen af analyser er blevet afviklet planmæssigt indtil november. I november og december var der et driftstop på ca. 4 uger p.g.a. flere tekniske vanskeligheder, bl.a. måtte et nedslidt røntgenrør udskiftes.

Ib Sørensen har løbende overvåget funktionen af det nyudviklede beregningsprogram BCKKOR, specielt i tilfælde, hvor de analyserede prøver havde en særpræget sammensætning. GGU's system til matrixkorrektion af analyser

er revurderet i lyset af to internationale publikationer om dette emne; indtil videre har dette ikke medført nogen ændringer i GGU's system. Fremstillingen af glasskiver med syntetiske sporelementstandarder er påbegyndt.

Ib Sørensen har deltaget i afprøvningen af LECO FX100 smelteudstyret, specielt hvad angår den statistiske behandling af de opnåede resultater. Efter tilbageleveringen af udstyret har han forhandlet med firmaet Claisse Inc. i Canada vedr. deres smelteudstyr, og en Claisse smelter modtoges kort før jul til afprøvning på GGU.

Ib Sørensen har desuden på basis af laboratoriets analyseprotokoller foretaget en sortering af ældre analyser til kemidatabasen. I forbindelse med Sørensens overflytning til andre lokaler har han nyindrettet en smeltestation til smeltning af sporelementstandarder.

#### Andet arbejde

F. Kalsbeek er formand for GGU's lokaleudvalg og har haft ansvaret for vedligeholdelsen af GGU's del af Østervoldkomplekset. Ændringen i GGU's administrative opbygning pr. 1. okt. har medført en del lokalerokeringer, som har nødvendiggjort diverse ombygninger og istandsættelser, der er blevet udført under lokaleudvalgets tilsyn. Kalsbeek har desuden været formand for GGU's publikationsudvalg, som i februar 1989 har udfærdiget en betænkning om GGU's publikationspolitik. Betænkningen har ført til, at GGU's ledelse har oprettet et redaktionsudvalg til at støtte GGU's redaktør. Kalsbeek er formand for dette udvalg. Kalsbeek er desuden formand for Kemiudvalget, som rådgiver direktøren og prioriterer løsningen af de forskellige arbejdsopgaver. Samtlige afdelingens videnskabelige medarbejdere er medlemmer af Kemiudvalget. J. Kystol er medlem af Sikkerhedsudvalget og daglig sikkerhedsleder, samt medlem af Teknologiuudvalget og formand for samme. R. Younes er medlem af Teknologiuudvalget. R. Fedder er sikkerhedsrepræsentant for laboratoriegruppen i område VI.

F. Kalsbeek er medlem af redaktionskomitéen for tidsskriftet Geostandards Newsletter. L.M. Larsen er redaktør af GGU's årsberetning. Desuden er hun medlem af redaktionskomitéen for tidsskriftet Lithos.

#### Mødevirksomhed og kursus

J. Kystol har deltaget i AAS-interessegruppens møde hos NOVO A/S 16. marts.

I. Sørensen har deltaget i to møder i Arbejdsgruppen for anvendt XRF spektrometri, DWAX, 14. apr. i Århus og 6. okt. i København.

R. Fedder har deltaget i et kemikalieaffaldshåndteringskursus hos Kommunekemi 18. okt.

R. Fedder og J. Kystol har deltaget i seminar om mærkning af kemikalier arrangeret af Bie & Berntsen (i forbindelse med KemTek-udstillingen) 10. nov.

## AFDELING FOR GLACIOLOGI OG GLACIALGEOLOGI

Afdelingens arbejde omfatter løsning af opgaver inden for glaciologi og glacialgeologi. De glaciologiske undersøgelser er for tiden de mest omfattende, og resultaterne har relevans for såvel planlægningen af vandkraftens udnyttelse i Grønland som for den globale problematik vedrørende øget gletscherafsmeltning i forbindelse med "drivhuseffekten".

Afdelingens personale

Statsgeolog dr. phil. Anker Weidick, glaciolog mag.scient. Ole B. Olesen, glaciolog Roger J. Braithwaite, Ph.D., glaciolog cand.scient. Henrik Højmark Thomsen, tegner Grethe Fuglsang Hansen, assistent Peter Svendsen.

Glaciologiske massebalanceundersøgelser

Massebalanceundersøgelser af gletschere indebærer målinger af gletschernes materialetab og -gevinst inden for det enkelte år; en korrelation af disse med et større antal klimasituationer er nødvendig for gennemførelse af beregninger af de enkelte gletscheres smeltevandsafstrømning. Dette indebærer, at undersøgelserne ved samme lokalitet må foretages over en årrække.

Undersøgelser over gletschermassebalance er i 1989 fortsat i områderne Buksefjord-Godthåbsfjord, ved Tasersiaq syd for Søndre Strømfjord, samt omkring Paakitsoq ved Jakobshavn, Disko Bugt. Målingerne omfattede såvel målinger på Indlandsisens rand (Isortuarssuup Sermia, Qamanaarssuup Sermia og Paakitsoq) samt på lokale gletschere i Buksefjorden og Tasersiaq områderne.

Ved samtlige gletschere målttes vinterbalance i maj måned og sommerbalance i aug./sep.

Buksefjorden-Godthåbsfjord: Arbejdet fra stationen ved Qamanaarssuup Sermia i bunden af Godthåbsfjord er afsluttet, og massebalancemålingerne er hermed bragt til afslutning ved lokaliteterne på Indlandsisens rand. De etablerede måleserier er på hhv. 5 år (Isortuarssuup Sermia) og 10 år (Qamanaarssuup Sermia). Stationen ved Qamanaarssuup Sermia er lukket, og den automatiske klimastation, der har været drevet i samarbejde med Grønlands Forundersøgelser (tidligere Nuna-Tek) siden 1979, vil blive nedtaget.

Af hensyn til vandkraftprojektet i Buksefjord fortsættes målingerne på "Gletscher 33", hvor massebalancen har været målt siden 1982. Arbejdet blev udført af R. J. Braithwaite og H. Højmark Thomsen i henholdsvis maj og august.

Tasersiaq området: Arbejdet udgik fra stationen ved "Amitsuloq Iskappe" i Tasersiaq bassinet syd for Søndre Strømfjord, hvor der siden 1981 er foretaget glaciologiske undersøgelser som led i den regionale bestemmelse af gletscherafsmeltningens størrelse og variation. Stationen blev besøgt 22. maj - 1. jun. og igen 24. aug. - 2. sep.

Serien af massebalanceundersøgelser blev fortsat på Qapiarfiup Sermia øst for Sukkertoppen. Arbejdet blev her afsluttet med dette års undersøgelser og med etablering af en måleserie på 8 år. Feltarbejdet blev ledet af O.B. Olesen. Han blev assisteret af stud.scient.'erne Carl Egede Bøggild, Peter Kleist og Lars Lund Hansen.

Paakitsoq: Lokaliteten udgør en del af Indlandsisens randområde ca. 45 km NØ for Jakobshavn, og den har siden 1988 været genstand for omfattende glaciologiske undersøgelser med international deltagelse.

De tidligere års massebalanceundersøgelser er fortsat med vinterbalancemålinger 19. maj, og i forbindelse hermed måles lufttemperaturen fra 2 automatiske stationer, der drives i fællesskab med Hydroteknisk Afdeling, Grønlands Forundersøgelser.

I perioden 30. jul. - 19. aug. bestod arbejdet i en række separate, men integrerede projekter og pilotstudier som et led i de fortsatte vandkraftundersøgelser og som rekognosceringer for undersøgelse af "drivhuseffekten".

Ole B. Olesen og H. Højmark Thomsen foretog massebalanceundersøgelser, varmtvandsboringer, og logging af borehuller. De blev assisteret af Thomas Konzelmann, Geografisk Institut, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Schweiz, og stud.scient. Lars Lund Hansen.

E. Hansen (Afd. f. oliegeologi) og L. Thorning (Afd. f. min. råstof.) foretog istykkelsesmålinger med monopuls radar.

Feltarbejdet blev ledet af H. Højmark Thomsen assisteret af Ole B. Olesen. Arbejdet blev udført fra en baselejr etableret på isen.

#### Tværfagligt internationalt samarbejde i Grønland i forbindelse med gletscherændringer og "drivhuseffekt"

Der blev ved Paakitsoq foretaget rekognosceringer med henblik på et fremtidigt samarbejde mellem GGU og ETH angående studier af forandring af det grønlandske isdække i forbindelse med en klimaændring som følge af "drivhuseffekten". Såvel i forbindelse med det glaciologiske og glacialgeologiske arbejde ved Paakitsoq, som i forbindelse med GGU's undersøgelser i Nordøstgrønland foregår et løbende samarbejde med civ.ing. Niels Reeh, Alfred Wegener Institut, Bremerhaven, BRD.

#### Gletscherregistrering

Stud.scient. Carl Egede Bøggild har fortsat arbejdet med registrering af de vestgrønlandske gletschere, ligesom arbejdet med udtegning af kortblade til et vestgrønlandsk gletscheratlas er fortsat af Grethe Fuglsang Hansen.

#### Remote Sensing

GGU's arkiv over Landsat- og NOAA-billeder fra Grønland opbevares i Afd. f. glaciologi, og arkiveringen forestås af H. Højmark Thomsen. Materialet indkøres løbende med bistand fra stud.scient Carl Egede Bøggild.



### Kvartærgeologisk arbejde og kortlægning

I forbindelse med det glaciologiske arbejde ved Paakitsoq nær Jakobshavn er foretaget  $^{14}\text{C}$ -dateringer af det indsamlede materiale. Resultaterne forventes publiceret i 1990.

Bearbejdelsen af indsamlet materiale fra Nordgrønland er fortsat af mag.scient. S. Funder, Geologisk Museum, dr. M. Kelly, Lancaster University og cand.scient. Ole Bennike, Geologisk Museum.

### Andet arbejde

R. J. Braithwaite har fungeret som videnskabelig redaktør for Journal of Glaciology siden september 1987 og er medlem af "Working group on world sea level" under Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC). R. J. Braithwaite er desuden medlem af GGU's sikkerhedsudvalg.

H. Højmark Thomsen er medlem af GGU's PR-udvalg. Endvidere har han varetaget præsentationen af afdelingens arbejde i forbindelse med udstillingen "Grønlandsekspeditioner før og nu" på Geologisk Museum og ved officielle arrangementer i GGU. Han har fungeret i GGU's publikationsudvalg under udarbejdelse af rapport om publikationspolitik. Han har også deltaget i kursus i digital billedbehandling på Geografisk Institut, Københavns Universitet i forårssemestret, med henblik på fremtidig etablering af billedbehandlingsfacilitet ved GGU og har varetaget korrespondancen med European Association of Remote Sensing Laboratories. H. Højmark Thomsen fungerer som konsulent for Nunaoil i forbindelse med havisforudsigelse og kortlægning i KANUMAS-projektet.

A. Weidick er medlem af GGU's samarbejdsudvalg.

### Mødevirksomhed og kurser

C. Leibundgut og A. Gees (Universität Bern, Schweiz) besøgte GGU 27. - 28. jan. i forbindelse med diskussion af resultater fra feltarbejde i Grønland.

R. J. Braithwaite deltog 24. - 25. apr. i mødet "The Greenland ice sheet and climatic change", Universität Innsbruck, Østrig.

A. Weidick deltog 30. - 31. maj i mødet "Energiressurser i Vestnorden (specielt om vannkraftpotensiale og hydrokarboner)", afholdt af Nordisk Ministerråd i Nuuk/Godthåb, med et foredrag om "Særlige trekk ved vannkraftbygning i Grønland - glasiologi". Rejsen var betalt af Nordisk Ministerråd.

R. J. Braithwaite deltog 21. - 25. aug. i mødet "Symposium on ice and climate", afholdt på University of Washington, Seattle, USA, med foredraget "Increased ablation at the margin of the Greenland ice sheet under a Greenhouse Effect climate". Rejsen var betalt af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd.

K. Schroff og M. Funk, (ETH, Zürich, Schweiz) besøgte GGU 1. sep. med henblik på diskussion af nuværende og fremtidige svejtsiske, glaciologiske forskningsprojekter i Grønland.

R. J. Braithwaite deltog 25. - 26. sep. i mødet "World sea level and climate change" i Pangbourne, England. Mødet var arrangeret af Intergovernment Panel on Climatic Change. Braithwaites deltagelse var delvis betalt af Ministry of Environment, U.K.

R. J. Braithwaite besøgte Meteorology Department, University of Reading 27. - 28. sep. I forbindelse med dette besøg holdt Braithwaite et offentligt foredrag "The greenhouse effect and the Greenland ice sheet". Besøget var betalt af University of Reading.

H. Højmark Thomsen besøgte 7. - 13. nov. University of Dundee, Dundee, Skotland med henblik på opdatering af GGUs NOAA satellitdata-arkiv.

H. Højmark Thomsen besøgte 30. nov. - 1. dec. Geographisches Institut, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Schweiz, som inviteret gæst. Besøget havde til formål at give rådgivning omkring et fremtidigt svejtsisk glaciologisk forskningsprojekt i Grønland.



Stageboring på gletscheroverfladen som led i vandkraftundersøgelserne. Under sin inspektionsrejse til feltarbejdet i Grønland hjælper GGU's direktør (til højre) med ved nedboring af en stage.

## AFDELING FOR MINERALSKE RÅSTOFFER

Afdelingen varetager opgaver vedrørende mineralske råstoffer, eksklusive kul, olie og naturgas. Emnemæssigt forskes i opgaver i forbindelse med ressourcekortlægning, mineralefterforskning, malmgeologi og geokemisk og geofysisk prospektering. Desuden føres i Råstofforvaltningens regie tilsyn med koncessionerede selskabers mineralefterforsknings- og udnyttelsesaktiviteter, og der ydes rådgivning i forbindelse med disse aktiviteter. Til afdelingen hører også GGU's EDB-laboratorium (fællesfacilitet).

Afdelingens personale

Statsgeolog mag.scient. Hans Kr. Schönwandt, geolog mag.scient. Peter Appel, geolog dr.phil. Jan Bondam, geolog cand.scient. Karsten Secher (orlov fra 1. dec.), geolog cand.scient. Agnete Steenfelt, geolog cand.scient. Bjørn Thomassen, geofysiker cand.scient. Leif Thorning, geodatalog fil.kand. Tapani Tukiainen, assistent Winnie Andreasen, programmør Lisbeth Aastrup Christensen, laborant Else Dam, tegner Jette Halskov, assistent Lotte Østerskov Jensen, programmør Palle Mørch Jensen, laborant Mette Svane Jørgensen (barselsorlov fra 6. apr. - 26. okt.), laborant Toni Larsen (udstationeret ved polerlaboratoriet ved Geologisk Centralinstitut, KU), laboratorietekniker Inge Rytved, programmør Jan Sangstad Sørensen (orlov 1. apr. - 31. dec).

Følgende personale er eksternt aflønnet:

Geolog cand.scient. Mogens Lind (fra 1. jun.), bibliotekar Mette Nielsen (fra 15.nov) samt Jan Lorentzen (fra 1. apr).

I forbindelse med den organisatoriske omstrukturering af GGU pr. 1. okt. er geolog Agnete Steenfelt og laborant Else Dam overført fra afdelingen til afd. f. geokemi. Følgende personer er blevet overført fra afd. f. grundfjeld til afd. f. min.råstof.: geologerne Peter Dawes, Adam Garde og Troels Nielsen, assistent Bodil Skall-Jensen og tegner Bente Thomas.

Afdelingens arbejde er struktureret omkring et antal administrative ansvarsområder med følgende opgavefordeling:

P. Appel: Prøverregistrering og prøveforberedelse vedrørende bjergarter, poler-lab. og instrumenter.

J. Bondam: Arkivering af materiale fra mineselskaber (borekerner, minekort, stenprøver m.m.).

H. K. Schönwandt: Malmdatabase, råstofforvaltningssager, afdelingsarkivering.

K. Secher (fra 1. dec. B. Thomassen): Koordinering af sagsbehandling samt rådgivning af Råstofforvaltningen.

A. Steenfelt: Prøverregistrering og prøveforberedelse af baksedimenter. Koordinering af kemiske analyser.

B. Thomassen: Malmdatabase, tilsyn med og afrapportering af Maarmorilik.

L. Thorning: Instrumenter og dataregistrering vedrørende geofysik.



## MALMGEOLOGISK LABORATORIUM

### Malmdatabasen

En del af GGU's arbejde består i systematisk bearbejdning af oplysninger og iagttagelser vedrørende malme og mineraliseringer på Grønland. Malmdatabasen er en tidssvarende, EDB-teknisk måde at opbevare disse informationer på. Data fremskaffes fra undersøgelser foretaget af GGU, andre videnskabelige institutioner og private mineselskaber.

I 1989 blev databasens endelige format og omfang fastlagt og den nødvendige programmering gennemført. Den egentlige sammenstilling af data påbegyndtes i juli. Til beskrivelsen af den enkelte mineralforekomst er der udarbejdet 14 særskilte datablade, som indeholder både administrative informationer om mineralkoncessioner og geologiske data vedrørende mineraliseringer, såsom mineraliseringens mineralogiske sammensætning, dens struktur, dimension og en eventuel tonnageangivelse, kemiske data, oplysninger om sidestenen og mineraliseringens indplacering i den regionale geologi. Et særligt punkt er etableringen af et EDB-baseret bibliotekssystem til registrering af de private mineselskabers prospekteringsrapporter. Datasammenstillingen er geografisk set startet med "Vestgrønland", hvor mineselskaberne hidtil har været mest aktive. Principielt sammenstilles data fra et bestemt område af den af afdelingens geologer, der har arbejdet i området og derfor besidder det største detailkendskab. Der er i årets løb gennemgået 40 mineraliserede områder. Præsentation af data vil bl.a. finde sted i form af maskinelt-udtegnede mineraliseringskort. Symboler og layout for disse kort er under udarbejdelse.

T. Tukiainen har forestået etablering af det programmeringsmæssige grundlag for malmdatabasen. Design af mineraliseringskort foretages af T. Tukiainen, B. Thomassen, P. Appel og M. Lind. Det biblioteksmæssige arbejde er udført af B. Alving (1. sep. - 25. okt.) og M. Nielsen (fra 15. nov.). L. Øster-skov Jensen indtaster data og digitaliserer lokaliteter. Fra medio dec. overtog M. Svane Jørgensen digitaliseringsarbejdet.

### Tematiske kort

En arbejdsgruppe bestående af A. Steenfelt, L. Thorning og T. Tukiainen blev nedsat af afdelingen i april måned og har gennemført forberedelser til en produktion af en tematisk kortserie. Formålet med disse kort er en hurtig, ensartet fremlæggelse af de basale, regionale data af geokemisk, geofysisk, almungeologisk og malmgeologisk art, samt remote sensing data, som GGU råder over, dels med henblik på offentliggørelse, dels med henblik på afdelingens egen forskning vedrørende ressourceevaluering.

Kortene fremstilles som A4 farveplot med en legende på et separat A4 ark, i begrænset oplag med mulighed for løbende opdateringer efter behov. De enkelte kort fra et givet område samles i et atlas med en fælles almen beskrivelse.

Som det første område for en serie af tematiske kort er valgt Nuuk-Maniit-soq, 64°N til 66°N i Vestgrønland, i målestok 1:1.000.000. Der er foreløbigt planlagt 50 - 60 enkeltkort. Produktionen blev startet i december 1989. Påtænkte områder for de næste serier er Disko Bugt og Sydgrønland.

Beregningsarbejdet udføres dels på VAX8200 og dels på en geovidenskabelig arbejdsstation tilkoblet en Compaq-386/33. Arbejdsstationen vil også blive brugt til den efterfølgende, integrerede tolkning af de mange kort, bl.a. ved hjælp af det geografiske informationssystem SPANS og dertil indrettede analytiske faciliteter.

I 1989 koncentreredes arbejdet omkring gennemgang af datamateriale, forbehandling af data, udvikling af programmel, planlægning af produktionsmetoder og design af kort og legender. Desuden er der foretaget supplerende kemiske analyser af prøver fra det første område. A. Garde (Afd. f. grundfjeld) har fremstillet en opdateret sammentegning af de almene geologiske informationer, med henblik på digitaliseringen.

#### Borekernearkivet

Efter ophør af Kryolitselskabet Øresund A/S' efterforskningsaktivitet i Grønland ved udgangen af 1988 har selskabet overdraget samtlige arkivalier, borekerner samt stenprøver fra selskabets prospekteringsafdeling til GGU. Overflytning heraf til GGU blev tilrettelagt af J. Bondam med assistance af J. Lorentzen og blev afsluttet ultimo september. Et meget stort antal borekerner og stenprøver blev anbragt i et magasin i kælderetagen i Østervold 10-komplekset efter aftale med Geologisk Centralinstitut.

Som led i GGU's indretning af et borekernearkiv, blev der pakket og hjemsendt knap 12 km borekerner fra Sorte Engel Minen og fra andre mineraliseringer i minens nærhed. Arbejdet blev udført af S. Hyltoft Mortensen og J. Lorentzen i hele august måned. Ca. halvdelen af kernerne blev fløjet ned fra borepladserne i fjeldet med Greenex's helikopter, resten af kernerne befandt sig allerede i minebyen Maarmorilik. De hjemsendte borekerner fylder 45 paller og vejer ca. 36 tons.

#### Godthåbsfjorden, ressourcekortlægning

P. Appel har været på 6 ugers feltarbejde i Ivisârtoq området i den indre del af Godthåbsfjorden. Formålet var en detaljeret prøveindsamling af en scheelit-førende horisont. Horisonten, der kan følges over en længde af 3,5 km, har lødigheder på op til 0,35 % W over en mægtighed på 2,5 m. I løbet af feltsæsonen blev der påvist yderligere scheelit-rige horisonter. Disse horisonter, der indeholder op til 0,38 % W over 1,5 m, kan følges over en strækning af 10 km. GGU's feltundersøgelser i Godthåbsområdet efter wolfram anses nu for afsluttede.

Chefgeolog Ronald Larsen fra BHP-UTAH besøgte sammen med M. Ghisler undersøgelsesområdet 19.-22. aug. med henblik på at danne sig et indtryk af prospekteringsbetingelserne i Grønland.

#### Disko Bugten, ressourcekortlægning

H. K. Schönwandt har sammen med T. Tukiainen foretaget malmgeologiske undersøgelser i den NØ-lige del af Disko Bugten. Området omfatter arkæiske og proterozoiske suprakrustaler, der henholdsvis domineres af grønsten og af klastiske sedimenter. Mineraliseringerne, hvoraf alle de største er blevet besøgt, befinder sig udelukkende i de suprakrustale sekvenser,



medens det omkringliggende gnejs-granit terræn ikke viser tegn på mineraliseringer. Undersøgelserne har vist, at hyppigheden af mineraliseringer i de arkæiske suprakrustaler er størst på overgangen mellem grønsten og sure vulkanoklastiske bjergarter. Inden for denne zone er der et bredt spektrum af mineraliseringer. Malmmineral-paragenesen karakteriseres af kobberkis, magnetkis og pyrit med et varierende guldindhold (0,5-10 ppm). Flere steder i suprakrustalerne findes bandede jernmalmhorisonter, der specielt i den nordlige del af området opnår en betydelig mægtighed.

#### Geokemisk kortlægning

Under feltarbejdet i Disko Bugt-området (se Afd. f. grundfjeld) har A. Steenfelt indsamlet bæk sediment- og ferskvandsprøver på ca. 70 lokaliteter dækkende 1200 km<sup>2</sup> syd for Jakobshavn Isfjord. Sedimentprøverne blev sigtet og finfraktionen sendt til analyse på GGU's røntgenfluorescensanlæg, samt til analyse for yderligere sporelementer inklusive guld og sølv hos Bondar-Clegg Laboratories i Canada. Analyseresultater fra sidste års indsamling (100 bæk sediment- og 23 jordprøver) på Nuussuaq er modtaget og under bearbejdning.

Under GGU's feltaktivitet i Nordøstgrønland (se Afd. f. strat.tekt.) har geologholdene indsamlet bæk sediment- og ferskvandprøver på ca. 180 lokaliteter i et område på ca. 20.000 km<sup>2</sup>. Prøverne blev sigtet og sendt til analyse som beskrevet ovenfor. Indsamlingen er en fortsættelse af den regionale prøvetagning, som påbegyndtes i 1988. Analyseresultater fra sidste års indsamlede bæk sedimenter (142 stk.) er modtaget og foreløbige elementfordelingsplot fremstillet på basis heraf.

Ca. 610 bæk sedimentprøver fra tidligere indsamlinger i Vestgrønland mellem 64°N og 70°N er blevet analyseret dels for guld og 33 andre sporelementer hos Bondar-Clegg Laboratories, dels for hoved- og sporelementer på GGU's laboratorium. Derved er analyseprogrammet for den regionale prøvetagning mellem 64° og 66°N færdiggjort og fremstilling af 31 geokemiske temakort er påbegyndt.

Ca. 2200 bæk sedimentprøver indsamlet under GGU's Syduran-projekt er blevet analyseret for guld og 3 andre sporelementer hos Actlabs Laboratory i Canada. Nunaoil A/S har bekostet analyseudgiften. Resultaterne vil blive evalueret og publiceret. Det mest interessante er, at guldværdierne har vist en større regional spredning end ventet. Således forekommer indhold på mellem 50 og 200 ppb Au i mange prøver fordelt over hele området syd for 60°N.

#### Malmgeologisk rekognoscering

B. Thomassen besøgte udvalgte mineraliseringer i den proterozoiske Karrat Gruppe i Umanak kommune. Under arbejdet benyttedes minebyen Maarmorilik som hovedbase. Greenex A/S har vederlagsfrit stillet faciliteter til rådighed.

B. Thomassen og J. Lorentzen tilbragte tre uger i felten ved Uvkusigssat fjord og Ingia fjord, ca. 100 km nord for Maarmorilik. Arbejdet omfattede indsamling af geokemiske prøver fra elvene (vaske- og bæk sedimentprøver) og fra en tynd vulkansk lagserie (chip prøver), samt afsøgning af området for

nye mineraliseringer. De mest interessante fund var, dels et par løsblokke med arsenkis, dels et system af kvartsårer med kobberkis.

Sammen med T. Tukiainen tilbragte B. Thomassen en uges tid på det centrale Nûgssuaq. Her undersøgtes en bly-zink mineralisering af Sorte Engel typen, der findes i et lokalt marmorband.

## GEOFYSISK LABORATORIUM

### Greenland Ice Cap Aeromagnetic Survey (GICAS)

I april blev der gennemført nye målinger i et område nord for Angmagssalik, hvor ca. 6000 liniekm data (totalfelt og tre gradienter) blev indsamlet i N-S gående profiler med indbyrdes afstand 8-10 km, og V-Ø gående tværprofiler. Arbejdet blev som sædvanlig gennemført med en Convair 580 (C-FNRC), tilhørende den canadiske organisation National Aeronautical Establishment, National Research Council (NAE). Arbejdet udføres i samarbejde med NAE og Geological Survey of Canada (GSC). Foruden GICAS-flyvningerne blev der også udført målinger over et område af Lincoln Sea nord for Ellesmere Island for GSC. Under disse flyvninger blev der for GGU målt på et antal N-S gående transitlinier over Nares Strædet mellem Thule og Alert. Ved udgangen af året var data stadig under behandling hos NAE. Feltarbejdet blev støttet af det naturvidenskabelige forskningsråd med 200.000 kr. (journal nr. 11-7751). L. Thorning og E. Hansen, GGU, deltog i flyvningerne.

### Geofysiske undersøgelser i Diskobugten

I forbindelse med kortlægningen i Disko Bugt området blev der under ledelse af L. Thorning udført to typer af geofysisk feltarbejde.

I april måned blev der i forbindelse med GICAS-operationerne og med samme fly gennemført én kort tur til Disko Bugten, hvorved det var muligt at fordoble antallet af N-S aeromagnetiske profiler i den nordlige halvdel af surveyområdet fra 1987. Dette skulle øge chancerne for en bedre opløsning af svage anomalier relateret til suprakrustalbælterne i området. Ved årets udgang var data fra dette survey endnu ikke modtaget i GGU.

I juli måned gennemførtes i lighed med sidste år tyngdemålinger i den nordlige del af Disko Bugten. L. Thorning og E. Hansen opmålte 617 nye stationer, de fleste inden for det kommende Atâ-kortblad, men også enkelte på østsiden af Disko og desuden en profil langs størstedelen af Nûgssuaq's sydkyst. Sammen med de 220 stationer fra 1988 vil målingerne danne grundlag for udgivelse af et tyngdeanomalikort svarende til Atâ-kortbladet. Målingerne blev udført fra skib og helikopter. I løbet af efteråret måtte højdemålingerne på et større antal stationer på grund af instrumentfejl kontrolleres og korrigeres ved hjælp af en fotogrammetrisk opmåling, udført af J. Neve i GGU's flyfotolab. Gravimeter og højdemåler var udlånt af Kort- og Matrikelstyrelsen.

Desuden blev der i fortsættelse af samarbejdet med Afd.f. glaciologi gennemført to dages arbejde med monopuls radarmålinger af istykkelser umiddelbart syd for Jakobshavn Isbræ og i glaciologernes feltområde nær Påkitsoq.

### Udvikling af edb-programmer til geofysisk processering

I løbet af 1989 blev det nødvendigt at træffe beslutning om flytning af programmer og databaser fra UNI-C til GGU. Udviklingen har derfor især fundet sted på VAX8200. Sidst på året anskaffedes sammen med Afd.f. oliegeologi en PC-baseret programpakke (Geosoft fra Geosoft Ltd.) til fremstilling af basale og afledte geofysiske kort og et gravimetrisk/magnetisk modelleringsprogram (GM-SYS fra Northwest Geophysical Associates, Inc.) til anvendelse på den geovidenskabelige arbejdsstation. Der er desuden udført en del udviklingsarbejde i forbindelse med arbejdet omkring tematiske kort.

### EDB LABORATORIUM

Edb-laboratoriet er administrativt henlagt under afd.f. min.råstof., men fungerer som en fælles serviceenhed for hele GGU.

Opbygningen af GGU's centrale databaser er fortsat, med hovedvægten lagt på malmdatabasen. Der er sket en vis opbygning af programmene, dels eget udviklet program, som BUILDGRID, GGURAS og GGUCON, dels færdige programpakker som RALLY, et 4. generations værktøj til håndtering af Rdb-databaserne.

Den første del af GGU's centrale database, det centrale prøveregistreringssystem, som for øjeblikket indeholder oplysninger om ca. 210.000 prøver, er af T. Tukiainen blevet udvidet med en række oplysninger af administrativ karakter, for at lette arbejdet i stenregistret.

Udredningsarbejdet vedrørende databasen for prøvebeskrivelse og geokemiske resultater er afsluttet, og projektgruppernes forslag om disse deldatabasers udformning vil blive fremlagt primo marts 1990 med henblik på at nå den rutinemæssige driftssituation inden felt sæsonen 1990. Der er blevet udviklet prototyper for brugerprogrammet for vedligeholdelsen af disse databaser.

Hardwaremæssigt er der ved slutningen af 1989 foretaget en styrkelse af GGU's edb-installationer ved anskaffelsen af en Microvax 3300, som i fremtiden hovedsagelig skal anvendes til udviklingsopgaver, så VAX8200 i større grad kan frigøres til produktionskørsler og andre brugeranvendelser. Forbindelsen mellem de tre VAX-maskiner (de her nævnte og Microvax 2000/seismisk arbejdsstation) varetages af DECnet forbindelsen. Der er desuden blevet anskaffet et antal PC'ere og tilhørende programmer til forskellige formål, herunder en modernisering af GGU's digitaliserings-system.

En af PC'erne er en Compaq-386/33 med diverse tilbehør, der er blevet udrustet med et antal programmer til behandling af kortdata og analyser heraf. Programmerne omfatter SPANS - et geografisk informationssystem, Geosoft programmer til fremstilling af geofysiske kort, GM-SYS - et magnetisk/gravimetrisk modelleringsprogram, CHIPS - et billedbehandlingsprogram (under afprøvning), samt et program til malmtonnageberegninger (under udvikling). Denne geovidenskabelige arbejdsstation blev anskaffet ved særbevilling fra Råstofforvaltningen for Grønland. Planlægning, indkøb og afprøvning af denne facilitet har krævet betragtelige arbejdsmæssige ressourcer i efteråret.

L. Thorning har som edb-leder varetaget ledelse og langsigtet planlægning af GGU's edb-arbejde.

T. Tukiainen har afsluttet arbejdet med malmdatabasens logiske opbygning, dog således at der efter behov er muligheder for at udvide databasen med nye emner. Han har udviklet brugerprogrammel til vedligeholdelsen af databasen og til grafisk præsentation af databasens indhold. I øjeblikket foregår der en afprøvning af dette programmel. Arbejdet med at udvikle en standardiseret rapportering er påbegyndt.

L. Aastrup Christensen har varetaget vedligeholdelse af de PC-baserede tekst- og budgetprogrammer. Hun har ligeledes deltaget i programmeringen af applikationsprogrammer til GGU's database.

P. Mørch Jensen har videreudviklet programmerne til digitalisering og udtegning af kort og sammen med L. Aastrup Christensen tilpasset programmerne til output fra GGU's databaser. Han har desuden varetaget terminalforbindelser og installationer i huset.

J. Sangstad Sørensen (orlov fra 1. april) varetog drifts- og systemmæssige forhold omkring GGU's VAX-installationer. Under J. Sangstad Sørensens orlov har disse opgaver været klaret via en kontrakt med Digital A/S samt via henlæggelse af nogle opgaver til de andre programmører.

Alle edb-medarbejdere har i årets løb deltaget i flere seminarer samt deltaget i møder hos forskellige leverandører vedrørende nye programprodukter og deres anvendelse.

#### TILSYNSOPGAVER

Afdelingens personale har i årets løb afgivet en lang række udtalelser til Råstofforvaltningen i forbindelse med bevilling af koncessioner i Grønland, og foretaget faglige vurderinger af koncessionerede selskabers aktiviteter.

H. K. Schönwandt og B. Thomassen deltager i Råstofforvaltningens regie i referencegruppen vedr. Greenex A/S's virksomhed.

H. K. Schönwandt, K. Secher og B. Thomassen deltager i Råstofforvaltningens referencegruppe vedr. hårde mineraler. Der har været afholdt flere møder i efteråret, bla. med henblik på revision af koncessionstekster, udarbejdelse af detalregler for rapportering, boringer m.m.

H. K. Schönwandt og K. Secher har i juli udført geologisk tilsyn i efterforskningskoncessionsområdet ved Sarfartoq, Vestgrønland.

K. Secher har i september udført tilsyn med Highwood, Platinova og Carl Nielsen A/S's aktiviteter i Kangerluarsuk-området i Sydgrønland.

H. K. Schönwandt har i juli udført tilsyn med Platinova Resources Ltd.'s koncession i Disko Bugt-området.

T. Nielsen (Afd.f. grundfjeld) har i august udført tilsyn med Corona Corporation og Platinova Resources Ltd.'s aktiviteter i Skærgårds-området, Østgrønland.

B. Thomassen har udført geologisk tilsyn med Greenex A/S's minevirksomhed i Maarmorilik i januar, april og august.

M. Lind har bidraget til sagsbehandling vedrørende opfølgning af Nanortalik Minerals A/S's undersøgelser i Sydgrønland og i forbindelse med Greenex A/S's virksomhed.

#### ORIENTERENDE VIRKSOMHED

GGU modtager løbende såvel skriftlige som personlige henvendelser fra danske og udenlandske selskaber, institutioner o.a., som ønsker oplysninger om mineralforekomster i Grønland. Afdelingen har i løbet af året haft besøg af eller kontakt med følgende:

Gewerkschaft Wilhelm Bergbaugesellschaft, Carl Nielsen A/S, Nordisk Mineselskab A/S, Highwood Resources Ltd., U.S. Geological Survey, Platinova Resources Ltd., Nunaoil A/S, Östereichische Botschaft, Hecla Mining Co., U.S. Bureau of Mines, Bureau Schindler (Lausanne), Norges Tekniske Høgskole, Nämnden för Statens Gruvegendom, Crowe Schaffalitsky & Associates Ltd., Intergeo-exploration, BHP-UTAH International Inc., Sveriges Geologiska AB, Norges Geologiske Undersøkelse, Eboroil Projects Ltd., The Robertson Group plc., A/S Faxe Kalkbrud, Geological Survey of Ireland, Conroy Petroleum and Natural Resources Ltd.

#### ANDET ARBEJDE

K. Secher (fra 1. dec. H. K. Schönwandt) er GGU's kontaktperson i den af Nunaoil A/S nedsatte kontaktgruppe vedr. projekt "Mineraljagt". Projektet er finansieret af Nunaoil A/S og Grønlands Hjemmestyre i fællesskab for en 5-årig periode med start ultimo 1988.

A. Steenfelt har under sin orlov i dec. været i Panama for at bearbejde analysedata fra det svenske ressourceevalueringsprojekt, som hun var med til at igangsætte i 1988.

A. Steenfelt er medlem af redaktionskomiteen for tidsskriftet Journal of Geochemical Exploration.

L. Thorning har i årets løb haft et løbende samarbejde med Kjeld Frellesvig Programudvikling, København, med Dr. H. Henkel, Sveriges Geologiske Undersøgelse, med Dr. C. D. Hardwich, National Aeronautical Establishment i Ottawa, René Forsberg, KMS samt D. A. Forsyth, Geological Survey of Canada.

Lektor Aage Jensen (KU) har løbende være konsulteret i gemmologiske spørgsmål.

#### MØDEVIRKSOMHED

H. K. Schönwandt har 17. jan. orienteret Ilulissats kommunalbestyrelse inkl. borgmesteren om prospekteringsarbejde i Disko Bugt.



H. K. Schönwandt har 7. mar. holdt foredrag om "Minedrift i Grønland i 100 år" på Geologisk Museum.

I forbindelse med GICAS89 aflagde L. Thorning besøg hos National Aeronautical Establishment og Geological Survey of Canada, begge Ottawa, Canada, 9.-16. apr. Ved samme lejlighed besøgte Tydac Technologies Ltd. med henblik på indledende undersøgelser af det senere anskaffede geografiske informationssystem SPANS.

H. K. Schönwandt har deltaget i tre møder 27.-28. apr., 30. nov. og 1. dec. sammen med Ingar Lindahl og Peter Ihlen, Norges Geologiske Undersøgelse, og Henrik Steendal, Geologisk Centralinstitut (KU) om "Sammenligning af mineraliseringsmønstret i det nordlige Østgrønland og Norge".

B. Thomassen har deltaget i symposiet "Gold in Europe 1989", afholdt i Toulouse 23.-25. maj, hvor han præsenterede "Delineation of targets for gold exploration - a case study from East Greenland". Efter mødet deltog han i en ekskursion til guldforekomster i Pyrenæerne og Montagne Noire.

J. Bondam er fra 1. maj af Forskningsdirektoratet blevet udpeget som medlem af den rådgivende komité CGC4 i EF's rammeprogram for FoU 1987-1991 og deltog i den anledning i et møde i Bryssel d. 24. jul.

A. Steenfelt har 1.-6. okt. deltaget i "13. International Geochemical Exploration Symposium" i Rio de Janeiro, hvor hun holdt foredraget "High-technology metals in alkaline and carbonatitic rocks in Greenland: Recognition and exploration". Efter mødet deltog hun i en ekskursion til guldminer i proterozoiske bjergarter i Nordøstbrasilien. Deltagelsen var finansieret af Råstofforvaltningen for Grønland.

L. Thorning og T. Tukiainen har deltaget i et SPANS-kursus hos Tydac Technologies Ltd. i Bristol, 16.-20. okt., og aflagde derefter besøg hos en anden SPANS-bruger, 24. okt. med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen.

H. K. Schönwandt har 1. nov. holdt foredrag om "Malmtexturer belyst ved Cu-Fe-S-systemet" i Malmgeologisk Klub.

A. Steenfelt har d. 9.-10. nov. i Hannover deltaget i et møde i WEGS's arbejdsgruppe for regional geokemisk kortlægning. Under feltarbejdet i Disko Bugt-området har hun sammen med Rolf Tore Ottesen, Norges Geologiske Undersøgelse, samlet prøver til brug for arbejdsgruppen.

H. K. Schönwandt har deltaget i symposiet "Mineral exploration programmes '89", Madrid, 13.-15. nov.

J. Bondam deltog i EF's seminar vedr. forskningsprogrammer afholdt på Københavns Universitet, 23. nov.

L. Thorning deltager i Nordisk Ministerråds samarbejdsprojekt Midtnorden (geofysisk gruppe). Han deltog i det årlige fællesmøde i Uppsala 23.-24. nov.

## AFDELING FOR OLIEGEOLOGI

Afdelingen udfører regionale undersøgelser med henblik på kortlægning af de sedimentære bassiners kulbrintepotentiale. Afdelingen udfører endvidere forskning inden for områderne oliegeologi, geofysik, sedimentologi, stratigrafi, mikropalæontologi og strukturgeologi. Herudover udfører afdelingen opgaver for Råstofforvaltningen i forbindelse med koncessionerede selskabers olieefterforskning i Grønland, samt bistår i tilsynet med disse. Afdelingen er ansvarlig for GGU's kortlægning af havbundsområderne og behandler p.t. alle forespørgsler til GGU vedrørende offshore forhold, herunder spørgsmål i forbindelse med havretsmæssige forhold.

Afdelingens personale

Statsgeolog mag.scient. Hans Christian Larsen, geolog lic.scient. Flemming Getreuer Christiansen, geofysiker cand.scient. Christian Marcussen, geolog lic.scient. Stefan Piasecki, geolog lic.scient. Lars Stemmerik (ansat under Råstofforvaltningen), geolog cand.scient. Poul-Henrik Larsen (ansat under Råstofforvaltningen), geolog lektor T.C.R. Pulvertaft, BA(Mod.) (vikar), geofysiker James A. Chalmers, B.Sc.(Hons.), geofysiker cand.scient. Thomas Ottesen (fra 1. sep., ansættelsen finansieret af råstofforvaltningen), kemotekniker John Boserup, ingeniørassistent Egon Hansen, bibliotekar Marianne Mie Hansen (ansat under Råstofforvaltningen), laborant Kim Villadsen, assistent Vibeke Hermansen, assistent Nina Turner, tegner Bodil Sikker Hansen.

Ved strukturændringen af 1. okt. 1989 blev følgende tilknyttet afdelingen: geolog John S. Peel, Ph.D., geolog cand.scient. Martin Sønderholm, laboratorieassistent Poul Schiøler, forskningsrådstipendiat cand.scient. Henrik Tirsgaard, alle overført fra Afd. f. strat. tekt.

Statsgeolog H.C. Larsen blev bevilget forskningsorlov (betalt af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd) fra 1. nov. 1988 til 1. feb. 1989. T.C.R. Pulvertaft fungerede som konstitueret statsgeolog i orlovsperioden.

Forskningsprofessor dr.scient. Finn Surlyk, som var tilknyttet afdelingen, blev udnævnt til professor ved Geologisk Centralinstitut, Københavns Universitet, og tiltrådte stillingen 1. jul.. Assistent Mads Larsen, som var tilknyttet afdelingen som sekretær for Finn Surlyk, forlod GGU samme dato.

Personale i forbindelse med undersøgelser finansieret udefra:

Sedimentologiske undersøgelser af devone aflejringer i Østgrønland:  
Lic.scient. Henrik Olsen.

Sedimentologiske undersøgelser af jurassiske aflejringer i Jameson Land:  
cand.scient. Gregers Dam.

Palynostratigrafiske undersøgelser af kretaciske sorte skifre i Østgrønland:  
cand.scient. Henrik Nøhr-Hansen.

GGU stiller en laborant, laboratorietekniker Carsten Guvad, til rådighed for de fælles DGU-GGU source rock laboratorier ved Danmarks Geologiske Undersøgelse, Thoravej 8.

## Nordgrønland

Projekt "Nordolie": Undersøgelser af moderbjergarter i det centrale Nordgrønland (finansieret af Energiministeriets Energiforskningsprogram 1983).

Nordolie projektets hovedresultater blev publiceret i 1989 i Bull. Grønlands geol. Unders. 158 (92 s.), redigeret af Flemming G. Christiansen. Tilbage står der nu kun en række detailstudier (bl.a. C/H analyser, infrarød spektrometri, røntgendiffraktion og elektronmikroskopi på kerogen), som nærmer sig afslutningen. Arbejdet udføres af Flemming G. Christiansen i samarbejde med lic.agro. C.T.W. Koch (Landbohøjskolen, København). Ulla H. Jakobsen (KU) arbejder videre på dele af materialet, især med svovl-isotopundersøgelser.

## Nordøstgrønland

I perioden 29. jul. - 30. aug. udførte Lars Stemmerik og Stefan Piasecki feltgeologiske undersøgelser af de øvre palæozoiske-mesozoiske aflejringer i regionen mellem Kap Stosch og Hertugen af Orléans Land. Undersøgelserne var afslutningen på en oliegeologisk evaluering af regionen mellem 72° og 78°N. Feltarbejdet indgik som en del af Nordgrønlands-ekspeditionen (se under Afd. f. strat. tekt.).

De foregående to års feltarbejde i Devon-bassinet i Østgrønland er blevet fulgt op med et omfattende kortudtegningsarbejde på Kern PG2 fotogrammetrisk udtegningsinstrument, således at der nu er oplagret en serie 1:50 000 geologiske kort over bassinet i flyfotolaboratoriets database. Disse kort, som blev udarbejdet af Poul-Henrik Larsen, danner grundlaget for den igangværende strukturelle analyse af bassinet.

Den sedimentologiske analyse af Devon-bassinet udføres af Henrik Olsen. Delresultater blev præsenteret ved en plancheudstilling ved den 4. internationale konference om fluviatil sedimentologi i Barcelona i okt. 1989 (H. Olsen og P.-H. Larsen). En ny lithostratigrafi for devon-aflejringer i Østgrønland er blevet opstillet og skal snart afrapporteres.

De organisk-geokemiske studier af mulige moderbjergarter i Østgrønland er fortsat med det hovedformål at karakterisere potentiale, aflejringsmiljø og mulige korrelationsparametre til genererede olier. I 1989 er der færdigbearbejdet materiale fra øvre palæozoiske og nedre jurassiske lakustrine skifre. En plancheudstilling over organisk-geokemi af de øvre palæozoiske lakustrine skifre blev præsenteret ved det 14. internationale møde om organisk geokemi i Paris i sep. 1989 (F.G. Christiansen, H. Olsen, S. Piasecki og L. Stemmerik).

En analyse af dinoflagellat-cyst stratigrafien af mellem-kridt aflejringer i Nordøstgrønland er under udarbejdelse af H. Nøhr-Hansen. I perioden 1. jan. - 30. mar. blev materialet undersøgt af Nøhr-Hansen under et studieophold ved Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Geological Survey of Canada, i Calgary; studieopholdet blev finansieret af Forskerakademiet og Carlsbergfondet. H. Nøhr-Hansen besøgte Institutt for Kontinentalsokkelundersøkelser, IKU, Trondheim, i perioden 10.-15. okt. for at sammenligne dinoflagellat-cyst stratigrafi fra offshore Norge med østgrønlandske data. Rejsen blev finansieret af Carlsbergfondet.

### Jameson Land

I perioden 21. - 28. jul. udførte Lars Stemmerik feltundersøgelser af de øvre perme kalksten langs vestranden af bassinet som led i et samarbejdsprojekt mellem ARCO, AGIP og GGU. Undersøgelserne har til formål at vurdere kalkens reservoir-egenskaber.

G. Dam fortsatte sine sedimentologiske studier af Kap Stewart og Neill Klint Formationerne (Øvre Trias - Nedre Jura). Feltarbejdet blev udført i perioden 14. jul. - 30. aug..

L. Stemmerik og G. Dam besøgte lektor H. Friis, Aarhus Universitet, 2.-3. feb. for at diskutere forskningssamarbejde vedrørende diagenese af sandsten fra Jameson Land.

Projekt "Dybseis": Processering af seismiske data fra Jameson Land til 12 sekunders dybde (ca. 40 km), et projekt der har opnået støtte fra Energiministeriets Energiforskningsprogram 1988 (EFP 88), er blevet videreført. Processeringsfasen af projektet er nu afsluttet. Ialt 545 km seismik er blevet processeret til 12 sekunder eller mere, og alle seismiske linier viser en god til fremragende datakvalitet. Fortolkningsarbejdet er påbegyndt og udføres af H.C. Larsen og C. Marcussen. De første tolkningsresultater af projektet blev præsenteret af H.C. Larsen på en IFP Research Conference vedrørende "The potential of deep seismic profiling for hydrocarbon exploration" i Arles, Frankrig 19. - 23. jun. med foredraget "Deep seismic data from the Jameson Land basin, East Greenland".

Tilsyn i Jameson Land. I forbindelse med ARCO Greenland A/S' koncession i Jameson Land udfører Afd. f. oliegeologi tilsynsopgaver med olieeftersøgningen (de reflektionsseismiske undersøgelser). I sommeren 1989 har ARCO skudt ialt 300 km seismik og har afsluttet sine seismiske undersøgelser i denne fase af olieeftersøgningen. ARCO har ialt skudt ca. 1800 km seismik i Jameson Land i løbet af 5 sæsoner.

C. Marcussen har fortsat sit tolkningsarbejde med de seismiske data i samarbejde med G. Dam, H.C. Larsen og L. Stemmerik. Arbejdet har omfattet en foreløbig seismisk-stratigrafisk analyse af Øvre Perm og Trias - Nedre Jura intervallet.

### Vestgrønland

I perioden 24. jul. - 24. aug. tilsluttede T.C.R. Pulvertaft og J.A. Chalmers sig GGU's ekspedition til Disko Bugt området (se under Afd. f. geokemi), for at udføre feltarbejde inden for det vestgrønlandske Kridt-Tertiær bassin på Nûgssuaq og Disko. Arbejdet havde til formål at undersøge diskordanser i Kridt-sekvensen, der kunne forventes også at forekomme i Kridt-aflejringer offshore. Sådanne diskordanser vil kunne optræde som sekvensgrænser i seismiske profiler.

I forbindelse med planlægningen af en større ny indsats i Kridt-Tertiær bassinet er der søgt midler ved Energiforskningsprogrammet til et sekvensstratigrafisk projekt med hovedvægt på sedimentologi, palynologi og organisk geokemi. Endvidere er der igangsat et foreløbigt geokemisk program på tidligere indsamlede prøver.



### Offshore geofysik, Vestgrønland

Som et led i den overordnede revurdering af kulbrintepotentialet på den vestgrønlandske sokkel (projekt 'Vestsokkel') fortsatte J.A. Chalmers sin genfortolkning af reflektionsseismiske data indsamlet af olieindustrien i 1970'erne. Alle brugbare gamle data mellem 63° og 66°N er nu blevet genfortolket, og udtegningen af kort og profiler er i gang. Imidlertid er der en stor del af området mellem 63°30' og 65°N hvor de gamle data er af meget ringe kvalitet, og kun meget lidt geologisk information kan læses ud af profilerne. For at udfylde dette 'hul' i datadækningen, samt for at kunne vurdere forbedringen af datakvaliteten, der kan opnås med moderne teknologi, er der blevet udarbejdet et nyt seismisk dataindsamlingsprojekt, projekt Sydvestseis, som forventes gennemført i 1990 i samarbejde med råstofforvaltningen.

Den 1. sep. blev Thomas G. Ottesen ansat i afdelingen med støtte fra Råstofforvaltningen med henblik på at udarbejde en open file serie rapport over den seismiske stratigrafi i de tertiære aflejringer offshore Vestgrønland mellem 66° og 68°N. Data, der blev indsamlet af olieindustrien i 1970'erne, blev bearbejdet af Thomas Ottesen under sit specialestudie med H. Chr. Larsen som vejleder.

En anden aktivitet inden for projekt Vestsokkel er en reevaluering af dybvandsområdet uden for selve soklen. Den er baseret på reprocessering af data indsamlet i 1977 af Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). J.A. Chalmers besøgte firmaet Prakla Seismos A.G. i Hannover, Vesttyskland, 28. aug. og 23. - 24. okt., for at drøfte de tekniske parametre for reprocesseringen. En vellykket test-reprocessering af 275 km data blev gennemført i 1989, og det forventes, at yderligere 2600 km vil blive reprocesseret i 1990. Kopiering af bånd og reprocesseringen finansieres af Energiministeriets Energiforskningsprogram 1989 og 90.

### Offshore geofysik, Østgrønland

Data fra 9 udvalgte linier indsamlet offshore Østgrønland af BGR er blevet kopieret fra originale feltbånd samt transformeret til et moderne format. Endvidere er test-processeringen af én af linierne påbegyndt.

H.C. Larsen har under sin forskningsorlov foretaget en seismisk stratigrafisk fortolkning af data fra området 69°N til 71°N.

### Projekt KANUMAS

Aftalen mellem Nunaoil A/S (operatør) og de seks betalende olieselskaber ang. gennemførelsen af det regionale seismiske projekt KANUMAS blev underskrevet i 1989, og forundersøgelsestilladelsen blev bevilget af Råstofforvaltningen. En licitationsrunde med seismiske selskaber blev igangsat, men ved årsskiftet var forhandlingen med de udvalgte selskaber endnu ikke afsluttet.

Som teknisk hovedrådgiver for Nunaoil har GGU udarbejdet den tekniske del af licitationsmaterialet og deltaget i vurderingen af de indkomne tilbud, deltaget i forhandlingerne med selskaberne samt bistået med generel rådgivning.

### Opbygning af en seismisk database

Navigationsdata fra alle seismiske linier indsamlet ud for Grønland er nu indeholdt i afdelingens seismiske database, baseret på ECHO-systemet. Ved hjælp af en særbevilling fra Råstofforvaltningen er systemet blevet udvidet med en tektonisk programpakke. Endvidere er der af samme bevilling blevet indkøbt en gravimetrisk og magnetisk modellerings-programpakke. Arbejdet med seismiske data fra Vestgrønland og Jameson Land er fortsat.

### Geofysisk arkiv

Det geofysiske arkiv blev i december flyttet fra stuen til større og mere velegnede og af Rigsarkivet godkendte lokaler i kælderen. Samtidig med flytningen blev en større reorganisering af de geofysiske data startet. Endvidere er det planlagt at registrere alle data i en arkiv-database. Hertil er der anskaffet en program-pakke (BRS-search) samt en PC. Arbejdet med det geofysiske arkiv forestås af Marianne M. Hansen.

### Palynologisk laboratorium

Laboratoriet har gennemgået en ombygning og udvidelse, som har forbedret arbejdsvilkårene betragteligt. Laborant Henrik Lund har været tilknyttet laboratoriet i 5 måneder efter udstået elevtid ved GGU, og har sammen med Kim Villadsen afsluttet præparation af alt materiale fra ekspeditionerne til Nordøstgrønland 1986-87. Derudover er der præpareret kridt-tertiær prøver fra Vestgrønland og nye øvre palæozoiske-mesozoiske prøver fra Nordøstgrønland.

### Source rock laboratorium

På de fælles DGU-GGU source rock laboratorier er der i 1989 især udført analyser på materiale fra Jameson Land (Kap Stewart Fm.) og fra Nordøstgrønland (Øvre Palæozoikum), ligesom der er analyseret en del gamle prøver fra Vestgrønland.

### Andet arbejde

L. Stemmerik foretog kernebeskrivelser af karbon og perm kalksten fra Barentshavet i Trondheim og Stavanger i perioden 9.-19. apr. som led i et samarbejdsprojekt med Institutt for Kontinentsokkelundersøkelser og Petroleumsteknologi A/S (IKU). L. Stemmerik var også i Norge i perioden 7.-11. nov. som led i samarbejde med IKU. Ved samme lejlighed besøgte Stemmerik Saga Petroleum, Statoil, Norsk Hydro og OlieDirektoratet.

F.G. Christiansen er GGU's repræsentant i den faglige styregruppe for DAN-PRISE, en sammenslutning af institutioner, forskningscentre og -institutter, der driver teknologisk og geologisk forskning og udvikling på olie/gas området. H.C. Larsen er GGU's repræsentant i ledelseskomiteen i DAN-PRISE.

C. Marcussen er GGU's repræsentant i den lokale organisationskomité til European Association of Exploration Geophysicists'/European Association of Petroleum Geoscientists' internationale kongres i København 29. maj 1. jun. 1990.

S. Piasecki er medlem af redaktionskomitéen for tidsskriftet GRANA.

H. Olsen er medlem af præsidiets for Dansk Sedimentologisk Forskningsgruppe, og har sammen med P. Johannessen (DGU) arrangeret en møderække på 7 møder i Sedimentologisk Klub (under Dansk Geologisk Forening).

T.C.R. Pulvertaft har bistået Udenrigsministeriet med rådgivning angående beskrivelsen af Grønlands geografi og geologi i en havretslig afgrænsnings-sag.

T.C.R. Pulvertaft er formand for Dansk Geologisk Forening og er fagredaktør af Meddelelser om Grønland, Geoscience.

Afdelingen har bl.a. haft følgende besøg i årets løb:

Bo Henk og Dana Coffield, ARCO, 27.-28. feb.;

Poul Larsen, Mobil Oil, 10. mar., for at diskutere Øvre Palæozoikum i det arktiske område.

M. Whitely, BP, London;

Bo Henk, ARCO, og G. Di Liego, AGIP, 31. okt.-2. nov.

#### Kurser og mødevirksomhed

Hele afdelingens videnskabelige personale deltog i kurset "Prospect and Play Assessment" afholdt på GGU 23. - 27. jan., ved D.A. White, Oil & Gas Consultants International (OGCI). Kurset var betalt af Råstofforvaltningen via efteruddannelsesaftale med ARCO.

G. Dam holdt gæsteforelæsning på Aarhus Universitet 2. feb. over emnet "Øvre Trias - Nedre Jura sedimenter på Jameson Land, Østgrønland".

H. Nøhr-Hansen holdt et dobbelt foredrag med titlen: "Lower Paleozoic Source Rocks of North Greenland and Mid-Cretaceous palynostratigraphy of East Greenland" 22. feb. i McConnell Club på Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary, Canada.

F.G. Christiansen, S. Piasecki og L. Stemmerik holdt foredrag 22. feb. i Sedimentologisk Klub under Dansk Geologisk Forening om karbone søsedimenter i Østgrønland.

H. Nøhr-Hansen deltog i "Forum 89" om olie- og gas-aktiviteter i Canada. Mødet blev afholdt 27. - 28. feb. i Calgary.

H.C. Larsen deltog som European Science Foundation (ESF) repræsentant i Tectonic Panel, Ocean Drilling Program (TECP) møde i Hannover 27. feb.-1. mar. Rejsen betales af Statens naturvidenskabelige Forskningsråd.

F.G. Christiansen, G. Dam og H. Olsen deltog i Dansk Sedimentologisk Forskningsgruppes årsmøde, Danmarks Tekniske Højskole, 11. mar. med foredrag over henholdsvis "Karbonate lakustrine sedimenter i Østgrønland" (med L. Stemmerik) og "Nedre jurassiske sporfossiler fra Jameson Land,

Østgrønland" og "Jordkloden på slingrekurs - årsagen til klimasvingninger i Devon-tidens Grønland".

J.A. Chalmers deltog i mødet 14. - 15. mar. i Geological Society, London, med temaet "Geology from seismic data".

L. Stemmerik deltog i European Union of Geoscientists' (EGU) møde i Strassbourg 19. - 23. mar. hvor han holdt foredrag om øvre palæozoisk sekvens-korrelation i NØ-Grønland, Svalbard og Barentshavet. Medforfatter til foredraget var D. Worsley, Saga Petroleum.

M.M. Hansen deltog i kurset "VMS drift" i København 3. - 7. apr. Kurset blev afholdt af Digital, og deltagelsen blev betalt via efteruddannelsesaf-tale med ARCO.

H.C. Larsen deltog som dansk Polar North Atlantic Margins (PONAM) repræsen-tant i PONAM Workshop i Bremerhaven 10. - 11. apr. Rejsen var finansielt støttet af European Science Foundation.

F.G. Christiansen, G. Dam, P.-H. Larsen og L. Stemmerik deltog i kurset "Origin and evolution of sedimentary basins" afholdt i Lyngby 24. - 26. apr. af J.F. Dewey og W.C. Pitman. Kurset var arrangeret og betalt af Energistyrelsen.

S. Piasecki og L. Stemmerik deltog i et symposium om "Modern and ancient continental shelf anoxia", London, 17. - 19. maj, hvor de holdt et foredrag med titlen "Late Permian anoxia in central East Greenland". Rejsen var finansieret via efteruddannelsesaftalen med ARCO.

H. Nøhr-Hansen og S. Piasecki deltog i Nordisk Palynologmøde i Stavanger 25. - 27. maj. S. Piasecki holdt foredraget "*Hystriochokolpoma rigandiae* Deflandre & Cookson, 1955". H. Nøhr-Hansen, hvis rejse var betalt af Carlsbergfondet, præsenterede sammen med D.J. McIntyre, Geological Survey of Canada, en poster og abstract "Stratigraphic correlation of mid-Cretaceous dinoflagellate cryst assemblages from east Greenland and arctic Canada".

H.C. Larsen deltog i Nordisk Ministerråds energihøring i Nuuk 29. maj - 2. jun. H.C. Larsen holdt foredrag om oliemulighederne i Grønland.

J.A. Chalmers og P.-H. Larsen deltog i mødet "The geometry of normal faults as interpreted from seismic reflection data" i Geological Society of London, 14. - 15. jun. Deltagelsen blev betalt via efteruddannelsaftalen med ARCO.

H.C. Larsen deltog i en IFP Research Conference: "The potential of deep seismic profiling for hydrocarbon exploration" i Arles, 19.-23. jun., hvor han holdt foredraget "Deep seismic data from the Jameson Land basin, East Greenland". H.C. Larsen deltog endvidere i perioden 23. - 26. jun. i en ekskursion fra Bresse-riften igennem Jura-bjergene og ind i Central-Alperne langs et dybseismisk profil. Rejsen betales af RfG via ARCO efteruddannel-sesmidler.

F.G. Christiansen deltog i Nordisk Geoekskursion til Island 10. - 23. jul. Rejse og ophold blev betalt af Nordisk Ministerråd.



C. Marcussen deltog i feltkurset "Sedimentation and tectonics: basin evolution, sedimentary systems and petroleum exploration" i Banff, Canada, 31. jul. - 4. aug. Kurset var arrangeret af American Association of Petroleum Geologists og deltagelsen betalt via efteruddannelsesaftalen med ARCO.

H. Olsen deltog i en ekskursion til det devone Munster bassin, SV-Irland, 9. - 18. aug. Ekskursionen blev arrangeret af S. Kelly.

J.A. Chalmers og G. Dam deltog i kurset "Subsurface geological analysis of well logs" Lyngby, 4. - 8. sep. Kurset blev afholdt af Rider-French Consulting og var arrangeret af Energistyrelsen.

F.G. Christiansen deltog i "14th International meeting on organic geochemistry" Paris, 18. - 22. sep., og sammen med H. Olsen, S. Piasecki og L. Stemmerik præsenterede han en poster "Organic geochemistry of Upper Palaeozoic lacustrine shales in the East Greenland basin". Deltagelsen blev betalt via efteruddannelsesaftalen med ARCO.

H.C. Larsen deltog i perioden 25. - 27. sep. som ESF repræsentant i TECP møde i Honolulu, Oahu, Hawaii, samt i efterfølgende ekskursion til Hawaii National Park, Hawaii, 28. sep. - 1. okt. Rejsen betales delvis af SNF.

H. Olsen deltog i 4. internationale konference om fluvial sedimentologi i Sitges, Spanien, 2. - 4. okt., hvor han sammen med P.-H. Larsen præsenterede en posterudstilling om "Basin fill inhomogeneities - structural and climatic control on Devonian fluvial systems". H. Olsen deltog ved samme lejlighed i to ekskursioner.

P.-H. Larsen og C. Marcussen deltog i Norsk Petroleum Forenings konference om "Structural and tectonic modelling and its application to petroleum geology" i Stavanger, 18. - 20. okt. Deltagelsen var betalt via efteruddannelsesaftalen med ARCO.

L. Stemmerik holdt foredrag om reservoirpotentialet i øvre perme rev i Østgrønland i Norsk Petroleum Forening, Harstad, 8. nov. Rejsen blev betalt af Institutt for Kontinentsokkelundersøkelser og Petroleumsteknologi (IKU).

Marianne M. Hansen deltog i kurset "Introduction to exploration geophysics" London, 13. - 17. nov. Kurset blev afholdt af OGCI og deltagelsen betalt via efteruddannelsesaftale med ARCO.

F.G. Christiansen deltog i kurset "Advanced organic geochemistry" Lyngby, 20. - 24. nov. Kurset blev afholdt af D. Waples, IHRDC, og arrangeret og betalt af Energistyrelsen.

F.G. Christiansen holdt foredraget "Source rock studies in East Greenland, a review" ved "Seminar on organic geochemistry", Københavns Universitet, 5. dec..

H.C. Larsen holdt 5. dec. sammen med F. Surlyk (KU) foredraget "Er der olie og gas på Grønland" i Selskabet for Arktisk Teknologi, København.

H.C. Larsen deltog i møde med Western Geophysical, London 11. - 12. dec.; i ESF-ODP Workshop i Amsterdam 12. dec.; i møde med GECO Oslo 13. dec. Rejsen betales af SNF og Nunaoil A/S (KANUMAS).



# GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE FELTUNDERSØGELSESONRÅDER

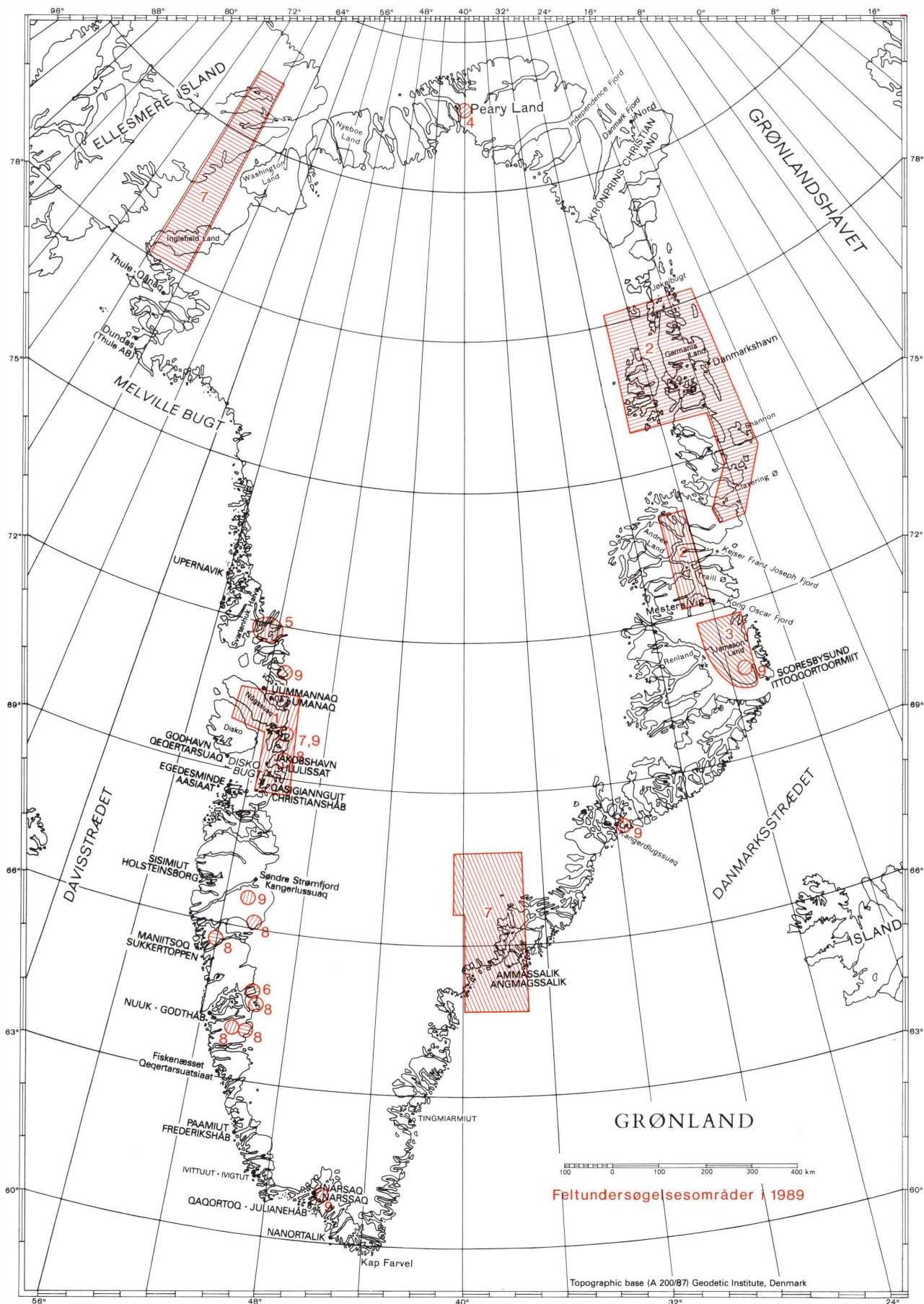


Fig.1

Marts 1990

Topographic base (A 200/87) Geodetic Institute, Denmark

## FELTARBEJDE I GRØNLAND

- 1) I Disko Bugt området gennemførtes den anden feltsæson i et planlagt projekt med feltarbejde i 1988-89 og 1991-92 (s. 27-28). Undersøgelserne omfatter geologisk kortlægning (s. 21), geokemiske, malmgeologiske og geofysiske undersøgelser (s. 36-38) i grundfjeldsområderne, samt arbejde i forbindelse med en analyse af det vestgrønlandske sedimentbassin (s. 28).
- 2) I Nordøstgrønland gennemførtes anden feltsæson af en 3-årig aktivitet i området mellem 75° og 78°N med henblik på 1:500 000 kortlægning og tilhørende geologiske basisundersøgelser, inklusive en geokemisk rekognoscering (s. 15-17). I tilknytning til dette feltarbejde foretoges også oliegeologiske undersøgelser af de mesozoiske sedimenter mellem 74° og 78°N (s. 44) samt en geologisk/magnetisk opmåling af basaltlagserien mellem 73°45' og 75°30'N. Feltarbejdet blev gennemført i et koordineret samarbejde med Grønlands Landsmuseum, Godthåb/Nuuk og "Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung", Bremerhaven, Vesttyskland. GGU var på den samlede gruppes vegne ansvarlig for den logistiske tilrettelæggelse og koordination af hele ekspeditionsaktiviteten, hvorfra der også blev ydet støtte til en række associerede, mindre ekspeditionsgrupper. Blandt disse sidste var Eigil Knuth's arkæologiske gruppe til Ile de France og Hjemmestyrets hvalrosundersøgelser i Nordgrønland.
- 3) I Jameson Land udførtes sedimentologiske og oliegeologiske undersøgelser (s. 45).
- 4) I Nordgrønland indsamlede en ekspedition støttet af Carlsbergfondet sjældne fossiler af ikke-skeletbærende dyr fra Kambrium (s. 15).
- 5) I Uummannaq kommune udførtes malmgeologisk recognoscering (s. 37).
- 6) I Ivisartog i Godthåbsfjorden udførtes en detaljeret malmgeologisk prøveindsamling (s. 36).
- 7) Aeromagnetiske målinger blev udført i april i et område ved Ammassalik, i Disko Bugt området samt i et område fra det vestlige Nordgrønland til Canada. Arbejdet udføres i samarbejde med Geological Survey of Canada og National Aeronautical Establishment, Canada (s. 38).
- 8) Glaciologiske undersøgelser udførtes ved Qamanaarsuup sermia i Godthåbsfjord, ved Taserstiaq syd for Søndre Strømfjord, ved Paakitsoq, Jakobshavn samt i bassiner nær Sukkertoppen og Godthåb (s. 30-31).
- 9) GGU har ført tilsyn med koncessionerede selskabers virksomhed i Østgrønland på Jameson Land (s. 45) og i Kangerlussuaq (s. 40), i Vestgrønland ved Maarmorilik (s. 41), i Diskobugten (s. 40) og ved Sarfartog (s. 40), og i Sydgrønland ved Kangerluarsuk (s. 40).

## DELTAGELSE I INTERNATIONALE GEOLOGISKE SAMARBEJDSORGANER

M. Ghisler deltog i det årlige møde mellem direktørerne for de vesteuropæiske geologiske undersøgelser (WEGS) i Rom 15. - 23. sep. med ekskursioner til Umbrien og Vesuv. Han deltog desuden i det årlige møde mellem direktørerne for de nordiske landes geologiske undersøgelser den 4. - 6. okt. i Kuopio, Finland, med besøg i den nærliggende fosfatmine.

L. Thorning og A. Steenfelt deltager som observatører i det nordiske samarbejdsprojekt MIDTNORDEN, som er støttet af Nordisk Ministerråd.

A. Steenfelt er dansk repræsentant i den nordiske fraktion af International Association of Exploration Geochemists og også koordinerende medlem af arbejdsgruppen for geokemisk prospektering under International Association of Geochemistry and Cosmochemistry.

J. Bondam er GGU's repræsentant i Western European Geological Survey's (WEGS) "Standing group on geological information related to the environment" (ENVI) og har deltaget i et møde i Wien 22. - 24. maj.

A. Steenfelt er medlem af WEGS' arbejdsgruppe for regional geokemisk kortlægning.

L. Thorning er medlem af Advisory Group on Computer Applications under WEGS.

H.C. Larsen er national kontaktperson for European Science Foundation (ESF) i Polar North Atlantic Margins (PONAM) projektet.

H.C. Larsen er repræsentant for European Consortium for Ocean Drilling (ECOD) i 'Tectonic Panel' for Ocean Drilling Project (ODP).

A. Steenfelt bidrager til International Atomic Energy Agency's årlige Newsletter om aktiviteter inden for urangeologi og uranefter søgning.

S. Piasecki er medlem af bestyrelsen i Collegium Palynologicum Scandinavicum.

International Union of Geological Sciences (IUGS) er i Danmark repræsenteret ved den danske Nationalkomite for Geologi. M. Ghisler er GGU's repræsentant i Nationalkomiteen.

GGU deltager fortsat i udarbejdelsen af forskellige internationale geologiske kort under IUGS "Commission of the Geological Map of the World".

N. Henriksen er GGU's repræsentant i kommissionen og er dansk medlem af redaktionskomiteen for "The International Tectonic Map of Europe".

IUGS's og UNESCO's fællesprojekt "International Geological Correlation Program" (IGCP) har i 1989 fortsat arbejdet med en lang række geologiske problemstillinger. P. Appel er dansk repræsentant i IGCP project 247: Precambrian ore deposits related to tectonic type, og 280: Oldest rocks on Earth. K. Secher er deltager i IGCP project 156: Phosphorites. F. Kalsbeek og T. Nielsen er korresponderende deltagere i IGCP project 257: Precambrian dyke swarms. A. Steenfelt deltager i IGCP project 259: International geochemical mapping.

H.C. Larsen er dansk repræsentant i Inter-Union Commission of the Lithosphere's (ICLs) arktiske subkomité.

N. Henriksen og H.C. Larsen er nationale kontaktpersoner for Global Transect Program.

H. Olsen er dansk nationalkorrespondent i International Association of Sedimentologists.

H.K. Schönwandt har fungeret som sekretær for Paragenetic Commission under International Association on the Genesis of Ore Deposits (IAGOD).

P. Appel er dansk repræsentant i International Liason Group on gold mineralisation (ILGGM).

H. Højmark Thomsen har afløst A. Weidick som national korrespondent for International Glaciological Society.

A. Weidick repræsenterer GGU i den danske nationalkomité under INQUA (International Quaternary Association), ligesom han har fungeret som national korrespondent for ICSI (International Commission on Snow and Ice) og Deutsche Gesellschaft für Polarforschung.

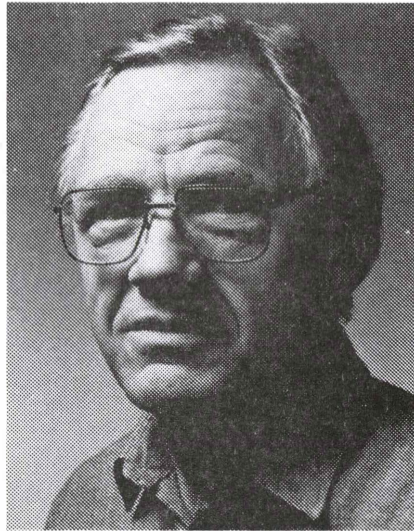
GGU bidrager fortsat til de internationale aktiviteter under World Glacier Monitoring Service (under ICSI).

J. Bondam er tilforordnet medlem af den danske repræsentation ved EF's komité for projektstyring (CGC) af forsknings- og tekniske udviklingsprogrammer under 'Research action programme for raw materials and advanced materials, 1986-1989', udpeget af Forskningsdirektoratet.





## IN MEMORIAM



Statsgeolog ved GGU, cand.mag. Stig Bak Jensen, døde den 2. april 1989 i sit hjem. Han blev 61 år.

Stig Bak Jensen havde fra sin tidligste ungdom som student været med i GGU's arbejde; han blev ansat som geolog i 1956 og blev udnævnt til statsgeolog i 1969. Han kom således til at deltage i GGU's aktiviteter i knap 40 år og var med til at præge udviklingen gennem denne lange årrække. Hans tidligste opgave i Grønland var som assistent under professor Alfred Rosenkrantz' ledelse, hvor han deltog i kortlægning af basalterne på Nuussuaq og Disko. Fra begyndelsen af halvtredserne blev han inddraget i grundfjeldskarтерingen i Syd- og Sydvestgrønland, og dette fangede hurtigt hans interesse og blev hans egentlige arbejdsfelt gennem de mange år. Det begyndte her med studenteropgaver i Ivittuut-området, hvor Stig Bak gennem tre sæsoner karterede et stort område i Ivittuut-kortbladets sydøstlige del.

Efter de første læreår i Ivittuut-området kom Stig Bak til at deltage i den systematiske grundfjeldskarтерing gennem mange år. Først i Sydgrønland med udgangspunkt fra Dyrnæs og Narsarsuaq. Senere blev Stig Bak leder af arbejdet i Frederikshåb-området, hvor han i en række år organiserede og deltog i kortlægningen fra Mellelbygd-basen, hvorfra regionen mellem Frederikshåb Isblink og Ivittuut blev kortlagt. Det var år, hvor Stig Bak førte arbejdet videre fra Sydgrønland med udnyttelsen af hele den moderne feltarbejdsmetodik, med anvendelse af helikoptere og kuttere med en stram logistisk koordination og med deltagelse af 8-12 geologhold pr. sæson. I disse år satte Stig Bak sit personlige præg på arbejdet og sikrede sammen med de øvrige faste GGU-medarbejdere, at alle - såvel interne som eksterne deltagere - følte, at de var med i et velfungerende maskineri, hvor geologerne kunne koncentrere sig om det væsentlige - nemlig grundfjeldsgeologien og 1:100.000 karteringen.

Fra midt i halvfjerdserne, hvor 1:500.000 oversigtskortlægningen blev givet højest prioritet, blev Stig Bak inddraget i denne opgave med kartering af regionen mellem Godthåbsområdet og Søndre Strømfjord. Der blev formuleret en ny feltarbejdsmetodik med få hold og med udstrakt anvendelse af helikoptere, så hele dette store område kunne dækkes i løbet af få sæsoner. Stig Bak var selv med hele tiden - både i det geologiske arbejde og i den daglige ledelse af slagets gang i felten - og altid var han i ro og balance trods den intense indsats.

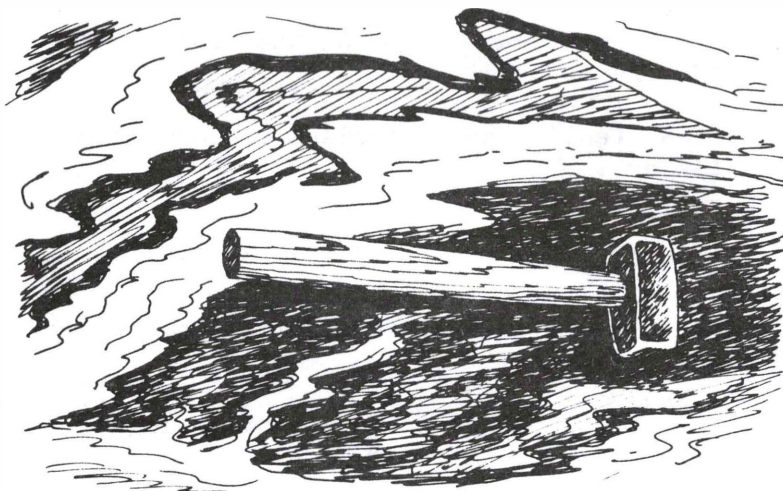
Gennem årene fik Stig ialt fuldført 26 feltsæsoner i Grønland. Bortset fra et enkelt besøg i Nordgrønland i 1984 var hans arbejdsområde alle årene i Vest-, Sydvest- og Sydgrønland, og der er ikke mange dele af landet mellem Kap Farvel og Søndre Strømfjord, som Stig Bak ikke har besøgt.

I København satte Stig Bak sit præg på GGU's arbejde gennem sin altid stærke og vedholdende interesse for den geologiske kortlægning. Han etablerede og opbyggede et velfungerende kortarkiv og havde endvidere ansvaret for den centrale organisation og koordination mellem GGU's mange feltaktiviteter.

Med Stig Bak Jensens død har GGU mistet en medarbejder, der med sit engagement og sin indsats for specielt den geologiske kortlægning var med til at præge udviklingen i GGU gennem mange år. Han har med sin optimisme og sit altid gode humør været en meget afholdt kollega og et naturligt socialt samlingspunkt. Der er tomt efter ham.

Æret være hans minde.

Niels Henriksen



## PUBLIKATIONSVIRKSOMHED

GGU's resultater offentliggøres gennem geologiske kort, Bulletiner, Rapporter og forskellige andre publikationer udgivet af GGU samt i andre videnskabelige publikationer. I årets løb er der publiceret 2 kort, 1 kortbladsbeskrivelse, 2 Bulletiner, 5 Rapporter og 1 bog i den populærvidenskabelige serie "Geologi i Grønland". Desuden er der udgivet en række rapporter i Open File Serien i begrænset oplag.

Kort

GGU publicerer regionale geologiske kort i skalaerne 1:2.500.000 og 1:500.000, kortblade i skalaen 1:100.000 samt detailkort over udvalgte områder. Endvidere udgives en serie aeromagnetiske kort i skala 1:500.000 og 1:1.000.000.

Henriksen, N. 1989: Geologisk kort over Grønland, 1:500 000, Sheet 7, Nyeboe Land.

Garde, A.A. 1989: Geologisk kort over Grønland, 1:100 000, 64 V 1 Nord, Fiskefjord.

De nye samt tidligere publicerede kort i GGU's serier er vist i fig. 2. Detailkort over udvalgte områder i forskellig målestok er offentliggjort som illustrationer til diverse publikationer.

Kortbladsbeskrivelse

Kalsbeek, F. & Garde, A.A. 1989: Geological map of Greenland 1:500 000. Descriptive text. Sheet 2. Frederikshåb Isblink - Søndre Strømfjord. 36 pp.

Bulletiner

Nr. 157. Larsen, L.M., Watt, W.S. & Watt, M. 1989: Geology and petrology of the Lower Tertiary plateau basalts of the Scoresby Sund region, East Greenland. 164 pp.

Nr. 158. Christiansen, F.G. (ed.) 1989: Petroleum geology of North Greenland. 93 pp. (9 artikler).

Rapporter

Nr. 142. Chalmers, J.A. 1989: A pilot seismo-stratigraphic study on the West Greenland continental shelf. 16 pp.

Nr. 143. North Greenland stratigraphy and petroleum geology. 71 pp. (3 artikler).

Nr. 144. Palaeozoic fossils and stratigraphy from North Greenland. 52 pp. (4 artikler).

GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE  
MAP SHEETS

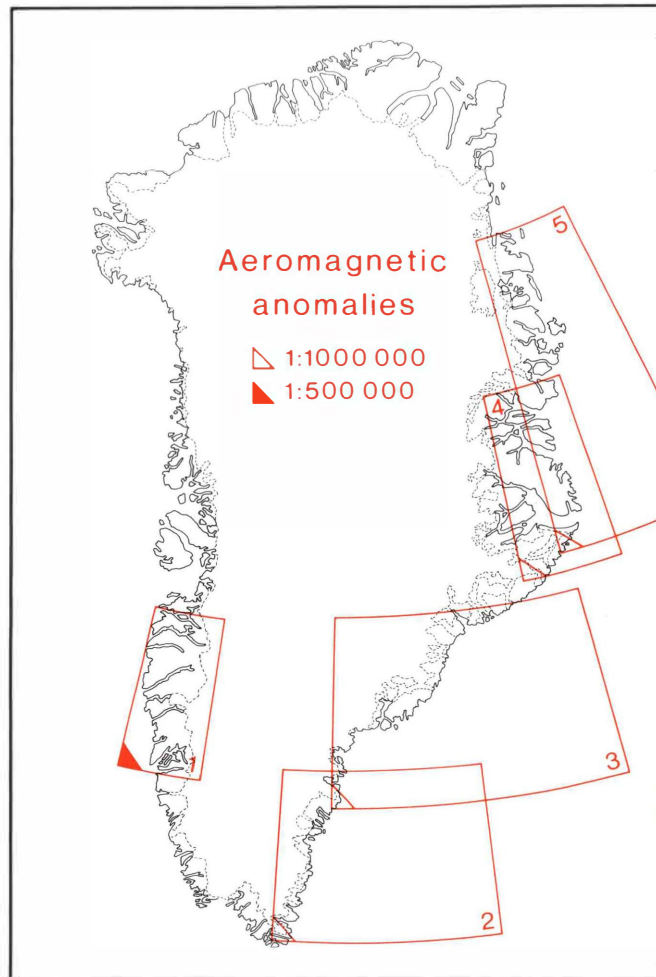
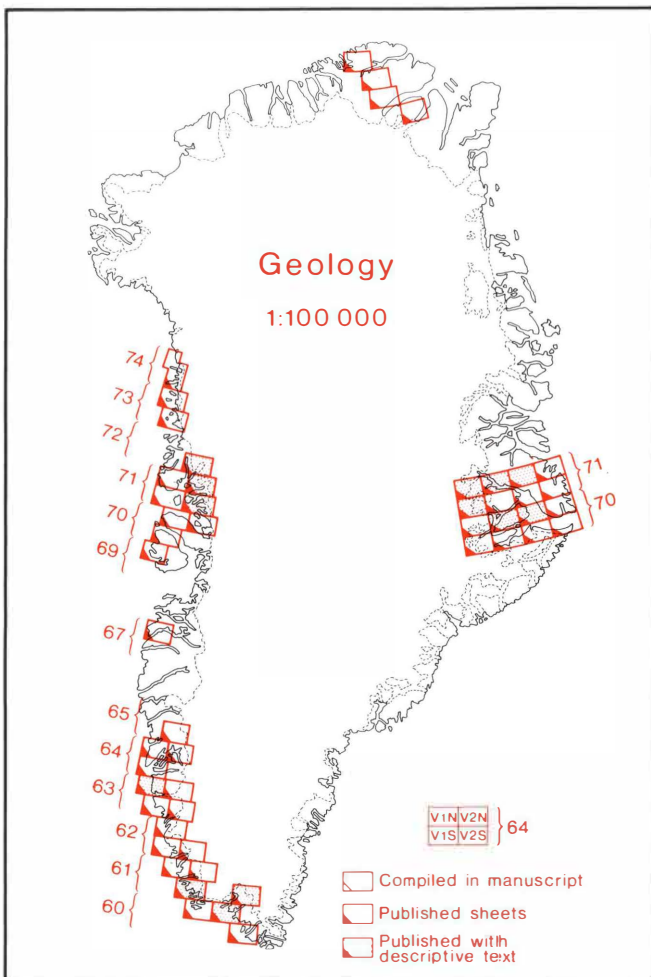
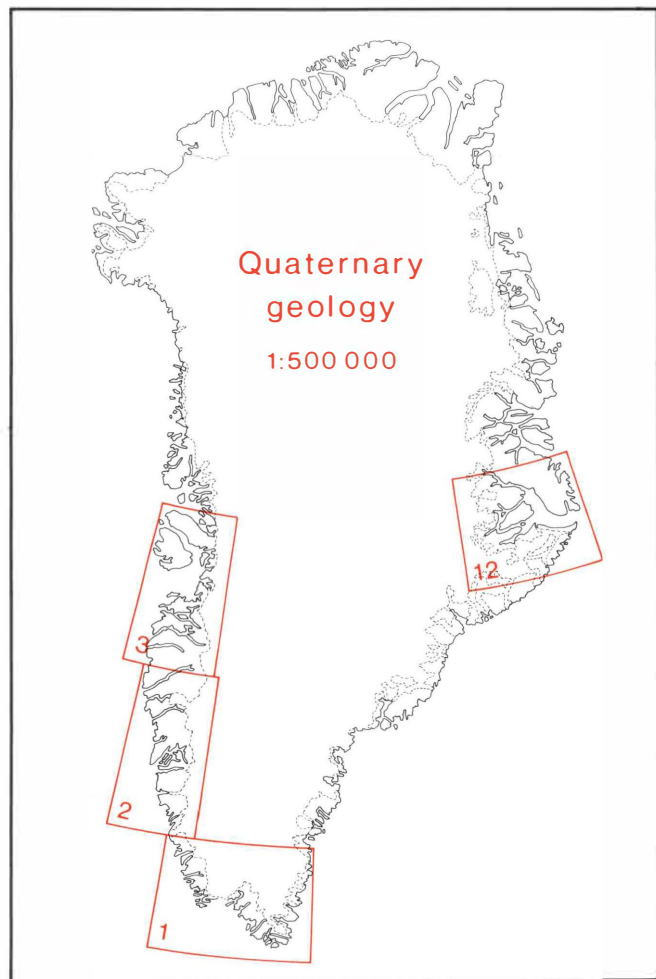
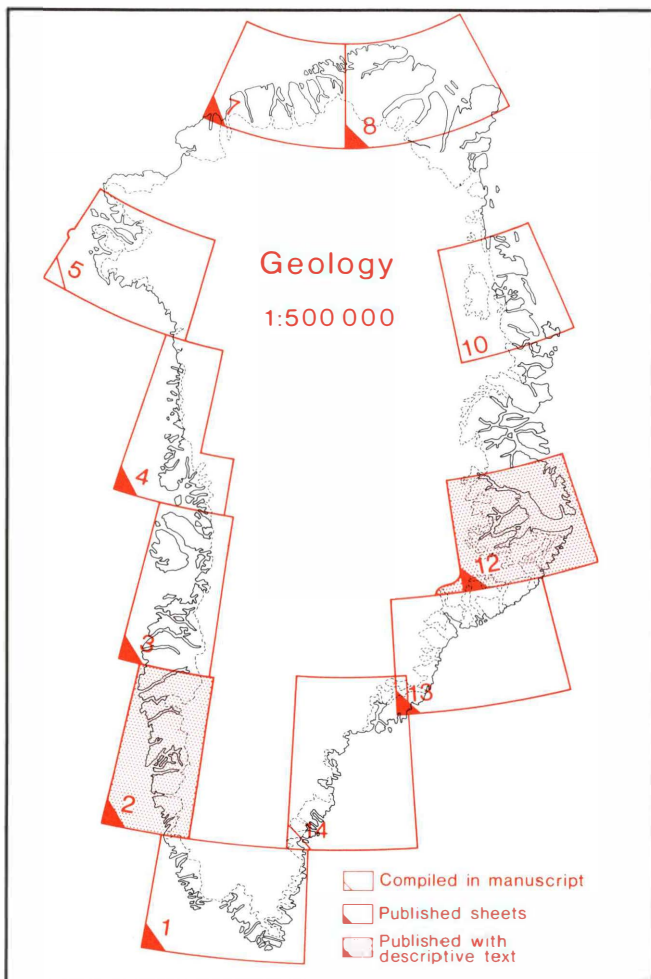


Fig. 2



Nr. 145. Grønlands Geologiske Undersøgelse 1989: Report of activities, 1988. 118 pp. (27 artikler).

Nr. 146. Kalsbeek, F. (ed.) 1989: Geology of the Ammassalik region, South-East Greenland. 106 pp. (17 artikler)

#### Geologi i Grønland

Nr. 4. Henriksen, N. 1989: Scoresby Sund områdets geologi. Geologisk beskrivelse og kort. 1:500 000. 40 pp.

#### "Miscellaneous Papers"

Alle artikler skrevet på basis af GGU-materiale skal have GGU's tilladelse, før de bliver indleveret til publikation i et videnskabeligt tidsskrift. I 1989 er der givet tilladelse til, at 55 artikler kan publiceres i andre tidsskrifter. 10 artikler er i årets løb blevet udsendt i GGU's serie Miscellaneous Papers. Miscellaneous Papers udsendt i 1989 er opført i den samlede liste over publicerede arbejder (se s. 60). Serien Miscellaneous Papers blev nedlagt i årets løb.

GGU's publikationer bliver distribueret ved salg og på byttebasis med andre institutioner og biblioteker. Publikationerne er i det forløbne år blevet udsendt til 360 videnskabelige institutioner.

#### Open File Series

- 89/1. Appel, P.W.U. 1989: Investigations of heavy mineral concentrates from stream sediment samples collected during the period 1982 to 1986 in the Nuuk area, West Greenland. 19 pp.
- 89/2. Braithwaite, R.J. 1989: Glaciers and hydropower for Nuuk/Godthåb, West Greenland. 49 pp.
- 89/3. Larsen, N.H. 1989: Algae from the Lower Palaeozoic strata of North Greenland. 23 pp.
- 89/4. Dawes, P.R. 1989: The Thule black sand province, North-West Greenland: investigation status and potential. 17 pp.
- 89/5. Pulvertaft, T.C.R. 1989: The geology of Sarqaqdalen, Nûgssuaq, West Greenland, with special reference to the Cretaceous boundary fault system. 36 pp.
- 89/6. Bengaard, H.-J. 1989: Geometrical and geological analysis of photogrammetrically measured deformed sediments of the fjord zone, central East Greenland. 101 pp.
- 89/7. Nielsen, T.F.D. 1989: Gold mineralisation in the Skaergaard intrusion. 14 pp.

Andet

Larsen, L.M. 1989: Tidlig tertiære plateaubasalter fra Scoresby Sund regionen, Østgrønland: Et eksempel på magmaudvikling under opbrydning af et kontinent. København: Grønlands Geologiske Undersøgelse. 32 pp.

Årsberetning 1988. grønlands Geologiske Undersøgelse, 77 pp.

Presseinformation, populærvidenskabelige og andre artikler*Pressemeddelelser o.l.*

Feltundersøgelser i Grønland 1989, udsendt 17. maj 1989.

Information sheet on resource investigations by the Geological Survey of Greenland. New issue in the Survey Open file series No 89/1, now available, udsendt 14 jun. 1989.

Doktor i Østgrønlands udslukte vulkaner, udsendt 10. okt. 1989.

Guld i Østgrønland, en udgivelse fra GGU om aktuelle råstofforekomster, udsendt 21. nov. 1989.

Nordgrønland - et muligt olieefterforskningsområde efter år 2000, dansk/engelsk version, udsendt 28. dec. 1989.

Aktuelt om Østgrønlands undergrund, udsendt 28. dec. 1989.

Bidrag til Mining Annual Review 1989, p. A 184 (J. Bondam).

Bidrag til International Mining 1989 Yearbook, p. 124-126 (J. Bondam).

Danish sedimentological research group. International Association of Sedimentologists (IAS) Newsletter 102, p. 7, (H. Olsen).

Bidrag til Grønlandsdepartementets årbog 1988 (Statsministeriet).

Bidrag til Newsletter fra Kommissionen for videnskabelige Undersøgelser i Grønland.

Information til de grønlandske kommuner om årets feltaktiviteter.

*Andre artikler*

Bidrag fra R. Braithwaite og A. Weidick til Fenger, Jes & Laut, P., 1989: Drivhuseffekten. Global luftforurening og klimaændringer. (86 pp.) Fiskers Forlag.

Bidrag fra A. Weidick til Igangværende Nordisk Forskning vedrørende Antropogen Klimapåvirkning. Nordisk Ministerråds ozon- og klimakomité. Maj 1989. 12 pp.

Upublicerede rapporter

Medmindre andet er anført, er nedennævnte rapporter offentlig tilgængelige ved henvendelse til GGU.

Appel, P.W.U.: Chip sampling med ekspresfart. 2 pp.

Chalmers, J.A.: Project KANUMAS. Proposal for regional seismic survey around Greenland. Addendum 1: Revision of the programme and seismic acquisition parameters. 17 pp.

Express Report North-East Greenland 1989, omfattende følgende bidrag:

Henriksen, N.: Preface to Express Report. 5 pp.

Friderichsen, J.D., Holdsworth, R.E., Jepsen, H.F. & Strachan, R.A.: Preliminary report on the geology of Dronning Louise Land. 14 pp.

Chadwick, B. & Higgins, A.K.: Crystalline rocks in the southern and western part of Dove Bugt. 5 pp.

Friend, C.L.R.: Report on the geology between Mørkefjord og Syttendemajfjorden, Dove Bugt, Northeast Greenland. 9 pp.

Sønderholm, M. & Tirsgaard, H.: Sedimentological investigations of the multicoloured series (Eleonore Bay Supergroup, Late Precambrian) in the Scoresby Land - Andrée Land region, central East Greenland. 6 pp.

Stemmerik, L. & Piasecki, S.: Post-Caledonian sediments in Northeast Greenland between 76° and 78°30'N. 4 pp.

Watt, W.S. & Watt, M.: Report on the basalt studies in the Wollaston Forland region in 1989. 5 pp.

Reeh, N., Oerter, H. & Letrégilly, A.: Glaciological studies on the Inland Ice margin 75° - 77.5°N. 6 pp.

Higgins, A.K.: A short history of exploration in North-East Greenland, with an appendix of place names 76° - 77°N. 8 pp + 21 pp.

Hoelstad, T., Piasecki, S. & Stemmerik, L.: Shape and size of lacustrine deposited melanogen (inertinite) Upper Carboniferous, East Greenland. Geological Survey of Greenland. Intern Rapport, 25 pp.

Larsen, H.C.: Baggrundsnotat vedrørende perspektiverne for den fortsatte efterforskning i Jameson Land. Tilsynsrapport nr. 3/89, 12 pp + 2 bilag (fortrolig).

Larsen, H.C.: Projekt ODP-Nordatlant-statusrapport 1.5.1989, 10 pp.

Marcussen, C., Stemmerik, J. & Larsen, H.C.: Seismisk kortlægning af Øvre Perm sekvenser i Jameson Land bassinet. Tilsynsrapport nr. 1/89, 12 pp + 8 bilag (fortrolig).

Nielsen, T.F.D.: 1989 field inspection of the Platinova Resources Ltd. and Corona Corporation concession area, East Greenland. 6 pp (fortrolig).

Olsen, H.: En sedimentologisk bassinanalyse af det kontinentale østgrønlandske Devon-bassin. Årsrapport 1988/89 til Carlsbergfondet, 10 pp.

Schönwandt, H.K.: Tilsyn med det geologiske feltarbejde udført af Platinova Resources Ltd. i Disko Bugt koncessionen. 2 pp (fortrolig).

Schönwandt, H.K.: Notat vedrørende palladiumindikationer på Grønland. 4 pp.

- Secher, K.: Report on geological field inspection during Sept. 1989 at the Highwood/Platinova/Carl Nielsen A/S concession in the area of Kangerluarsuk, South Greenland. 4 pp (fortrolig).
- Secher, K.: Indhold af niob, tantal og sporelementer samt naturlige radioaktive isotoper (radionukider) i pyrochlormalmen og dens sidesten, Sarfartoq, Vestgrønland. 11 pp.
- Secher, K. & Schönwandt, H.K.: Rapport over tilsyn udført sommeren 1989 i efterforskningskoncessionsområdet ved Sarfartoq, Vestgrønland. 5 pp (fortrolig).
- Stemmerik, L.: Sedimentology, diagenesis and reservoir potential of the Upper Permian carbonates in the Barents Sea. IKU internal report, 60 pp (fortrolig).
- Thomassen, B.: Tilsynsrejse til Greenex A/S, Maarmorilik, januar/februar 1989. 12 pp, 2 kort (fortrolig).
- Thomassen, B.: Tilsynsrejse til Greenex A/S, Maarmorilik, april 1989. 8 pp, 2 kort (fortrolig).
- Thomassen, B.: Tilsynsbesøg hos Greenex A/S, Maarmorilik, august 1989. 14 pp, 3 kort (fortrolig).
- Thomassen, B.: Reconnaissance of mineral occurrences in the Umanak district. Field report 1989. 43 pp, 7 kort.

#### PUBLICEREDE ARBEJDER 1989

- Appel, P.W.U. & Kunzendorf, H. 1989: Possibility of offshore mineral deposits in Greenland waters. *Marine Mining* 8, 155-162.
- Ashwal, L.D., Jacobsen, S.B., Myers, J.S., Kalsbeek, F. & Goldstein, S.J. 1989: Sm-Nd age of the Fiskenæsset Anorthosite Complex, West Greenland. *Earth planet. Sci. Lett.* 91, 261-270.
- Bennike, O. & Higgins, A.K. 1989: Some notable bird records from North Greenland, 1979-1986. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 83, 87-88.
- Bennike, O., Higgins, A.K. & Kelly, M. 1989: Mammals of central North Greenland. *Polar Rec.* 25, 43-49.
- Bjerreskov, M. 1989: Ordovician graptolite biostratigraphy in North Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 144, 17-33.
- Braithwaite, R.J. 1989: Glacier-climate studies 1987-1988 at Qamanârssûp sermia, West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 56-58.
- Braithwaite, R.J. & Olesen, O.B. 1989a: Calculation of glacier ablation from air temperature, West Greenland. In Oerlemans, J. (ed.) *Glacier fluctuations and climate research*, 219-233. Dordrecht: Kluwer Academic Publications. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 419).



- Braithwaite, R.J. & Olesen, O.B. 1989b: Detection of climate signal by inter-stake correlations of annual ablation data, Qamanârssûp sermia, West Greenland. *J. Glaciol.* 35, 253-259.
- Braithwaite, R.J. & Thomsen, H.H. 1989a: Improved accumulation measurements on Glacier ICG14033 near Nuuk/Godthåb, West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 63-66.
- Braithwaite, R.J. & Thomsen, H.H. 1989b: Simulation of run-off from the Greenland ice sheet for planning hydroelectric power, Jakobshavn/Ilulisat, West Greenland. *Annls Glaciol.* 13, 12-15.
- Brooks, C.K. 1989: Discovery of sapphirine in East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 146, 92-94.
- Brooks, C.K. & Stenstrop, G. 1989: The Ivnavit complex, Sermilik, Ammassalik. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 146, 87-91.
- Brooks, C.K., Dawes, P.R. & Soper, N.J. 1989: The Sulugssut intrusive complex: a new Tertiary alkaline centre in East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 146, 95-102.
- Buchardt, B., Christiansen, F.G., Nøhr-Hansen, H., Larsen, N.H. & Østfeldt, P. 1989: Composition of organic matter in source rocks. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* 158, 32-39.
- Chadwick, B. & Vasudev, V.N. 1989: Some observations on the structure of the early Proterozoic, Ammassalik mobile belt in the Ammassalik region, South-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 146, 29-40.
- Chadwick, B., Dawes, P.R., Escher, J.C., Friend, C.R.L., Hall, R.P., Kalsbeek, F., Nielsen, T.F.D., Nutman, A.P., Soper, N.J. & Vasudev, V.N. 1989: The Proterozoic mobile belt in the Ammassalik region, South-East Greenland (Ammassalik mobile belt): an introduction and re-appraisal. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 146, 5-12.
- Chalmers, J.A. 1989: A pilot seismo-stratigraphic study on the West Greenland continental shelf. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 142, 16 pp.
- Christiansen, F.G. 1989a: Background. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* 158, 7-12.
- Christiansen, F.G. 1989b: Review of the Lower Palaeozoic basin in North Greenland with special emphasis on petroleum geology. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* 158, 13-20.
- Christiansen, F.G. 1989c: Quantitative aspects and economic implications. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* 158, 78-84.
- Christiansen, F.G. & Hansen, K. 1989: Timing of thermal episodes. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* 158, 73-77.

- Christiansen, F.G. & Nøhr-Hansen, H. 1989: The Silurian shales of central and western North Greenland: evaluation of hydrocarbon source rock potential. Rapp. Grønlands geol. Unders. 143, 47-71.
- Christiansen, F.G. & Stemmerik, L. 1989: Shallow core drilling of Upper Permian and Upper Triassic - Lower Jurassic potential reservoir rocks in central East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 79-84.
- Christiansen, F.G., Boserup, J., Buchardt, B., Guvad, C., Hansen, K., Koch, C.J.W., Jensenius, J., Nielsen, G., Nøhr-Hansen, H., Stouge, S., Thomsen, E. & Østfeldt, P. 1989: Analytical programme and applied methods. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. Bull. Grønlands geol. Unders. 158, 21-26.
- Christiansen, F.G., Buchardt, B., Jensenius, J., Jepsen, H.F., Nøhr-Hansen, H., Thomsen, E. & Østfeldt, P. 1989: Bitumen occurrences. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. Bull. Grønlands geol. Unders. 158, 61-72.
- Christiansen, F.G., Koch, C.J.W., Nøhr-Hansen, H., Stouge, S., Thomsen, E. & Østfeldt, P. 1989: Thermal maturity. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. Bull. Grønlands geol. Unders. 158, 40-60.
- Clemmensen, L.B., Olsen, H. & Blakey, R. 1989: Erg-margin deposits in the Lower Jurassic Moenave Formation and Wingate Sandstone, southern Utah. Bull. geol. Soc. Am. 101, 759-773.
- Dam, G. 1989: Sedimentological studies of the Upper Triassic to Lower Jurassic succession in the Jameson Land Basin, central East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 75-79.
- Dawes, P.R. 1989a: The Grusgraven locality: border relationships between Precambrian supracrustal rocks and orthogneisses, Kangikajik, South-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 23-28.
- Dawes, P.R. 1989b: Cartographie géologique dans les pays de l'Europe de l'Ouest. 11 Groenland. Géochronique 32, 19-21.
- Dawes, P.R., Soper, N.J., Escher, J.C. & Hall, R.P. 1989: The northern boundary of the Proterozoic (Nagssugtoqidian) mobile belt of South-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 54-65.
- Dawes, P.R., Friend, C.R.L., Nutman, A.P. & Soper, N.J. 1989: The Blokken gneisses: a re-appraisal. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 83-86.
- Esbensen, K.H. & Steinfeldt, A. 1989: Geochemical prospecting in complex sample media - multivariate data analysis of indirect observations (PLS-regression between modal mineralogy and geochemistry). J. geochem. Explor. 32, 345-347.
- Escher, J.C. & Hall, R.P. 1989: The Niflheim thrust: a tectonic contact between granulite and amphibolite facies gneisses, South-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 66-69.

- Escher, J.C., Friend, C.R.L. & Hall, R.P. 1989: The southern boundary zone of the Proterozoic mobile belt, South-East Greenland: geology of the area between Gyldenløve Fjord and Isertoq. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 70-78.
- Fortey, R.A. & Peel, J.S. 1989: Stratigraphy and hystricurid trilobites of the Christian Elv Formation (Lower Ordovician) of western North Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 144, 5-15.
- Friend, C.R.L. & Nutman, A.P. 1989: The geology and structural setting of the Proterozoic Ammassalik Intrusive Complex, East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 41-45.
- Funder, S. & Larsen, H.C. 1989: Quaternary geology of the shelves adjacent to Greenland. In Fulton, R.J. (ed.) Quaternary geology of Canada and Greenland. Geology of Canada, No. 1, 769-772. (also The geology of North America, vol. K-1, Chapter 13. Geological Society of America).
- Garde, A.A. 1989: Retrogression and fluid movement across a granulite-amphibolite facies boundary in middle Archaean Nuk gneisses, Fiskefjord, southern West Greenland. In Bridgwater, D. (ed.) Fluid movements - element transport and the composition of the deep crust, 125-137. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 422).
- Garde, A.A. & Steenfelt, A. 1989: A new anorthosite/gabbro complex at Nûgssuaq, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 16-20.
- Ghisler, M. 1989a: Review of the Survey's activities in 1988. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 5-10.
- Ghisler, M. 1989b: Significance of mineral grains in clothing and skins from the mummy graves. Meddr Grønland, Man and Soc. 12, 172-178.
- Grahn, Y. & Nøhr-Hansen, H. 1989: Chitinozoans from Ordovician and Silurian shelf and slope sequences in North Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 144, 35-41.
- Hall, R.P., Chadwick, B., Escher, J.C. & Vasudev, V.N. 1989: Supracrustal rocks in the Ammassalik region, South-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 17-22.
- Hall, R.P., Hughes, D.J. & Joyner, L. 1989: Basic dykes of the southern Ammassalik region, South-East Greenland: preliminary mineralogical and geochemical results. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 79-82.
- Hambrey, M.J., Peel, J.S. & Smith, M.P. 1989: Upper Proterozoic and Lower Palaeozoic strata in northern East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 103-198.
- Hansen, B.T. & Friderichsen, J.D. 1989: The influence of recent lead loss on the interpretation of disturbed U-Pb systems in zircons from igneous rocks in East Greenland. Lithos 23, 209-223.
- Hansen, B.T. & Kalsbeek, F. 1989: Precise age for the Ammassalik Intrusive Complex. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 46-47.

- Henriksen, N. 1989: Regional geological investigations and 1:500 000 mapping in North-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 88-90.
- Henriksen, N., Friderichsen, J.D., Strachan, R.A., Soper, N.J. & Higgins, A.K. 1989: Caledonian and pre-Caledonian geology of the region between Grandjean Fjord and Bessel Fjord (75°-76°N), North-East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 90-97.
- Higgins, A.K. 1989: North Greenland ice islands. Polar Rec. 25, 207-212.
- Higgins, A.K. & Soper, N.J. 1989: Nares Strait was not a Cenozoic plate boundary. J. geol. Soc. Lond. 146, 913-916. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 426).
- Håkansson, E. & Stemmerik, L. 1989: Wandel Sea basin - A synthesis of the late Paleozoic to Tertiary accumulation in North Greenland. Geology 17, 683-686.
- Håkansson, E., Madsen, L. & Pedersen, S.A.S. 1989: Geological investigations of Prinsesse Ingeborg Halvø, eastern North Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 113-118.
- Hurst, J.M., Scholle, P.A. & Stemmerik, L. 1989: Submarine cemented bryozoan mounds, Upper Permian, Devondal, East Greenland. In Geldsetzer, H.H.J., James, N.P. & Tebbutt, G.E. (ed.) Reefs, Canada and adjacent area. Mem. Can. Soc. petrol. Geol. 13, 672-676.
- Jakobsen, U.H. 1989a: Geochemical stream sediment and overburden surveys of a zinc- and barium-mineralized area, Freuchen Land, central North Greenland. J. geochem. Explor. 31, 117-134. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 420).
- Jakobsen, U.H. 1989b: Hydrated iron sulphate occurrences at Navarana fjord, Central North Greenland. Bull. geol. Soc. Denmark 37, 175-180.
- Kalsbeek, F. 1989: GGU's expedition in the Disko Bugt area, 1988. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 14-16.
- Kalsbeek, F. & Hansen, M. 1989: Statistical analysis of Rb-Sr isotope data by the "bootstrap" method. Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.) 73, 289-297.
- Kalsbeek, F. & Taylor, P.N. 1989: Programme of geochronology and isotope geochemistry in the Ammassalik region, South-East Greenland: outline and preliminary results. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 13-16.
- Knudsen, C. 1989: Pyrochlore group minerals from the Qaqarssuk carbonatite complex. In Möller, P., Cerny, P. & Saupé, F. (ed.) Lanthanides, tantalum and niobium, 80-99. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Knudsen, C. 1989: Apatite mineralisation in the Qaqarssuk Carbonatite Complex, southern West Greenland. In: Notholt, A.J.G., Sheldon, R.P. & Davidson, D.F. (ed): Phosphate deposits of the world vol 2, Phosphate rock resources, 84-86. Cambridge University Press.



- Larsen, L.M. 1989: Tidlig tertiære plateaubasalter fra Scoresby Sund regionen, Østgrønland: Et eksempel på magmaudvikling under opbrydning af et kontinent. København: Grønlands Geologiske Undersøgelse. 32 pp.
- Larsen, L.M. & Pedersen, A.K. 1989: New geological investigations in eastern Disko: redeposited volcanoclastic sediments with rhyolite from the Nordfjord Member. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 45-49.
- Larsen, L.M., Watt, W.S. & Watt, M. 1989: Geology and petrology of the Lower Tertiary plateau basalts of the Scoresby Sund region, East Greenland. Bull. Grønlands geol. Unders. 157, 164 pp.
- Larsen, P.-H., Olsen, H., Rasmussen, F.O. & Wilken, U.G. 1989: Sedimentological and structural investigations of the Devonian basin, East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 108-113.
- Larsen, P.-H., Stemmerik, L., Nielsen, T.F.D. & Rex, D.C. 1989: Lamprophyric dykes in Revdal, Scoresby Sund, East Greenland: conflicting field observations and K-Ar age determinations. Bull. geol. Soc. Denm. 38, 1-9.
- Loring, D.H. & Asmund, G. 1989: Heavy metal contamination of a Greenland fjord system by mine wastes. Environ. geol. Water Sci. 14, 61-71.
- Madsen, L. & Håkansson, E. 1989: Late Palaeozoic bryozoans from the Wandel Sea Basin, North Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 144, 43-52.
- Magaritz, M. & Stemmerik, L. 1989: Oscillation of carbon and oxygen isotope compositions of carbonate rocks between evaporative and open marine environments, Upper Permian of East Greenland. Earth planet. Sci. Lett. 93, 233-240.
- Marker, M. & Knudsen, C. 1989: Middle Proterozoic ultramafic lamprophyre dykes in the Archaean of the Atâ area, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 23-28.
- Midtgaard, H. & Olsen, T. 1989: Sedimentological studies in the Upper Cretaceous coal-bearing strata of southern Nûgssuaq, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 32-37.
- Nielsen, T.F.D. 1989: Comments on 'The Tertiary Kærven syenite complex, Kangerdlugssuaq, East Greenland: mineral chemistry and geochemistry' by P.M. Holm and N.-O. Prægel. Mineralog. Mag. 53, 642-646.
- Nøhr-Hansen, H. 1989: Palynological studies of the organic matter. In Christiansen, F.G. 1989: Petroleum geology of North Greenland. Bull. Grønlands geol. Unders. 158, 27-31.
- Nøhr-Hansen, H., 1989: Visual and chemical analyses of the Lower Kimmeridgian Clay, Westbury, England. Chapter 5 In Batten, D.J. & Keen, M.C. (ed.) British Micropalaeontological Society Series. Northwest European Micropalaeontology and Palynology, 118-134.
- Nutman, A.P. & Friend, C.R.L. 1989: Reconnaissance P,T studies of Proterozoic crustal evolution of the Ammassalik area, East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 146, 48-53.

- Nutman, A.P. & Garde, A.A. 1989: Fluid control of emplacement of sialic magma during Archaean crustal accretion. In Bridgwater, D. (ed.) Fluid movements - element transport and the composition of the deep crust, 235-243. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 424).
- Olesen, O.B. 1989: A Danish contribution to the family of hot-water glacier drills. In Rado, C. & Beaudoin, D. (ed.) Ice core drilling, 140-148. Proc. Third Int. Workshop on ice drilling technology, Grenoble, 1988.
- Olesen, O.B. & Braithwaite, R.J. 1989: Field stations for glacier-climate research, West Greenland. In Oerlemans, J. (ed.) Glacier fluctuations and climatic research, 207-218. Dordrecht: Kluwer Academic Publications. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No 418).
- Olsen, H. 1989: Sandstone-body structures and ephemeral stream processes in the Dinosaur Canyon Member, Moenave Formation (Lower Jurassic), Utah, USA. *Sediment. Geol.* 61, 207-221.
- Olsen, H., Due, P.H. & Clemmensen, L.R. 1989: Morphology and genesis of asymmetric adhesion warts - a new adhesion surface structure. *Sediment. Geol.* 61, 277-285.
- Pedersen, A.K., Larsen, L.M. & Ulff-Møller, F. 1989: Discovery of andesite tuffs with graphite from the Vaigat Formation of south central Nûgssuaq: stratigraphical implications. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 42-45.
- Pedersen, G.K. & Rasmussen, B.F. 1989: New observations of marine trace fossils in delta plain sequences, southern Nûgssuaq, West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 37-42.
- Peel, J.S. 1989: A Lower Cambrian *Eotebenna* (Mollusca) from Arctic North America. *Can. J. Earth Sci.* 26, 1501-1503. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 427).
- Peel, J.S. 1989: Gastropods. In Holland, C. & Bassett, M.G. (ed.) A global standard for the Silurian System, 242-244. Cardiff: National Museum of Wales *Geol. Ser.* 9.
- Pulvertaft, T.C.R. 1989: Reinvestigation of the Cretaceous boundary fault in Sarqaq dalen, Nûgssuaq, central West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 28-32.
- Reeh, N., Letréguilly, A. & Oerter, H. 1989: Continued stable isotope studies on the Greenland ice-sheet margin at Pâkitsoq, north-east of Jakobshavn, central West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 54-56.
- Schiøler, P. 1989: Non-toxic low-cost heavy liquid separation in the Geological Survey of Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* 145, 11-13.
- Secher, K. 1989: Pyrochlore in Greenland - a significant niobium-tantalum potential. Proc. int. Symp. on tantalum and niobium, Orlando, Florida, 1988, 117-124. Brussels: Tantalum-Niobium International Study Centre.

- Secher, K. 1989: Phosphate resources in the Sarfartôq Carbonatite complex, southern West Greenland. In: Notholt, A.J.G., Sheldon, R.P. & Davidson, D.F. (ed): Phosphate deposits of the world vol 2, Phosphate rock resources, 87-89. Cambridge University Press.
- Secher, K. & Stendal, H. 1989: Weathering products of sulphides in the arctic - with a case history on a Cu-Ni-sulphide occurrence in West Greenland. In Balasubramaniam, K.S. et al. (ed.) Weathering; its products and deposits, vol. 2, Products - deposits - geotechnics, 499-522. Athens: Theophrastus Publications.
- Smith, M.P., Søndersholm, M. & Tull, S.J. 1989: The Morris Bugt Group (Middle Ordovician - Silurian) of North Greenland and its correlatives. Rapp. Grønlands geol. Unders. 143, 5-20.
- Stemmerik, L. 1989a: Chaetetid bioherm, Upper Carboniferous, Holm Land, eastern North Greenland. In Geldsetzer, H.H.J., James, N.P. & Tebbutt, G.E. (ed.) Reefs, Canada and adjacent area. Mem. Can. Soc. petrol. Geol. 13, 688-689.
- Stemmerik, L. 1989b: Crinoid-bryozoan reef mounds, Upper Carboniferous Amdrup Land, eastern North Greenland. In Geldsetzer, H.H.J., James, N.P. & Tebbutt, G.E. (ed.) Reefs, Canada and adjacent area. Mem. Can. Soc. petrol. Geol. 13, 690-693.
- Stemmerik, L. & Håkansson, E. 1989: Stratigraphy and depositional history of the Upper Palaeozoic and Triassic sediments in the Wandel Sea Basin, central and eastern North Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 143, 21-45.
- Stemmerik, L. & Magaritz, M. 1989: Carbon isotope variations in the Upper Carboniferous - Permian Mallek Mountain Group, eastern North Greenland. Bull. geol. Soc. Denmark 37, 205-211.
- Stemmerik, L. & Worsley, D. 1989: Late Palaeozoic sequence correlations, North Greenland, Svalbard and the Barents shelf. In Collinson, J.D. (ed.) Correlation in hydrocarbon exploration, 99-111. London: Graham & Trotman.
- Stemmerik, L., Scholle, P.A., Thomas, E., Amendolia, M., Henk, F.H. & Uncini, G. 1989: Facies mapping and reservoir evaluation of the Upper Permian Wegener Halvø Formation in Wegener Halvø, East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 84-87.
- Surlyk, F. 1989: Mid-Mesozoic syn-rift turbidite systems: controls and predictions. In Collinson, J.D. (ed.) Correlation of hydrocarbon exploration, 231-241. London: Graham & Trotman.
- Surlyk, F. & Noe-Nygaard, N. 1989: Shelf sand banks and sand dune fields from the Volgian-Valanginian Raukelv Formation of Jameson Land, East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 74-75.
- Søndersholm, M. & Harland, T.L. 1989: Franklinian reef belt, Silurian, North Greenland. In Geldsetzer, H.H.J., James, N.P. & Tebbutt, G.E. (ed.) Reefs, Canada and adjacent area. Mem. Can. Soc. petrol. Geol. 13, 356-366. (Misc. Pap. Grønlands geol Unders., No. 421).

- Sønderholm, M., Collinson, J.D. & Tirsgaard, H. 1989: Stratigraphic and sedimentological studies of the Eleonore Bay Group (Precambrian) between 73°30' and 76°N in East Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 97-102.
- Thomassen, B. 1989: Evaluation of the niobium-tantalum potential of the Motzfeldt Centre, South Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 66-73.
- Thomsen, H.H., Olesen, O.B., Braithwaite, R.J. & Weidick, A. 1989: Greenland ice-margin programme, a pilot study at Pâkitsoq, north-east of Jakobshavn, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 50-53.
- Thomsen, H.H., Thorning, L. & Olesen, O.B. 1989: Applied glacier research for planning hydro-electric power, Ilulissat/Jakobshavn, West Greenland. Annls Glaciol. 13, 257-261. (Misc. Pap. Grønlands geol. Unders., No. 425).
- Thorning, L. 1989: Gravity and magnetic susceptibility survey over the northern part of the supracrustal rocks in the Disko Bugt area, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 20-23.
- Thorning, L. & Hansen, E. 1989: Measurements of ice thickness on glaciers at Isortuarssûp tasia, southern West Greenland and Pâkitsoq, central West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 145, 59-63.



## PERSONALE OG MEDARBEJDERE 1989

Direktør: Martin Ghisler, dr. phil.

Videnskabeligt personale:

Peter Appel, mag. scient.

Jan Bondam, dr. phil.

Roger J. Braithwaite, Ph.D.

James Alistair Chalmers, B.Sc.

Flemming Getreuer Christiansen, lic. scient.

Peter R. Dawes, Ph.D. (konst. statsgeolog til 1. okt.)

Jan C. Escher, Dr.es.science

Johan D. Friderichsen, mag. scient.

Adam A. Garde, cand. scient.

Niels Henriksen, mag. scient., statsgeolog

Anthony K. Higgins, Ph.D.

Stig Bak Jensen, cand. mag., statsgeolog (til 2. apr.)

Hans F. Jepsen, cand. scient.

Feiko Kalsbeek, dr., statsgeolog

Per Kalvig, cand. scient. (orlov til 1. dec.)

Jørgen Kystol, civ. ing.

Hans Christian Larsen, mag. scient. (statsgeolog, orlov til 1. feb.)

Lotte Melchior Larsen, dr. scient.

Christian Marcussen, cand. scient.

Troels F.D. Nielsen, cand. scient.

Ole B. Olesen, mag. scient.

John S. Peel, Ph.D.

Stefan Piasecki, lic. scient.

T. Christopher R. Pulvertaft, B.A. (konst. statsgeolog til 31. jan og  
fg. afd.leder fra 1. okt.)

Hans Kristian Schönwandt, mag. scient., statsgeolog

Karsten Secher, cand. scient. (orlov fra 1. dec.)

Agnete Steenfelt, cand. scient.

Martin Sønderholm, cand. scient.

Ib Sørensen, lic. techn.

Bjørn Thomassen, cand. scient. (fra 1. dec., vikar til 30. nov.)

Henrik Højmark Thomsen, cand. scient.

Leif Thorning, cand. scient.  
Tapani Tukiainen, fil. kand.  
W. Stuart Watt, Ph.D.  
Anker Weidick, dr. phil., statsgeolog

Kontor- og laboratoriepersonale samt teknikere m.fl.:

Anni Merethe Andkjær, assistent  
Winnie Andreasen, assistent  
E. Palle Bay, materielforvalter  
Peter Bondesen, fotografelev (fra 28. okt. fotograf)  
John Boserup, kemotekniker  
Tove Buus-Pedersen, assistent  
Jørgen Christensen, laborant  
Lisbeth Aastrup Christensen, programmør  
K. Margareta Christoffersen, tegner  
Else Dam, laborant  
Lis Duegaard, tegner  
Robert Fedder, laborant  
Esben Glendal, redaktionssekretær, cand. interpret.  
Carsten Guvad, laboratorietekniker  
Solvejg Halager Johansen, assistent  
Jette Halskov, tegner  
Hanne Hammerstrøm, assistent  
Bodil Sikker Hansen, tegner  
Egon Hansen, ingeniørassistent  
Grethe Fuglsang Hansen, tegner  
Gurli Hansen, tegner  
Susanne Malig Hansen, fotografelev  
Karen Henriksen, laborant  
Vibeke Hermansen, assistent  
Birthe Holmqvist-Larsen, assistent  
Grethe Hougaard, tegner  
Henning Jensen, betjent  
Lotte Østerskov Jensen, assistent  
Palle Mørch Jensen, programmør  
Ulla Johansen, assistent

Birgit Jørgensen, kontorfuldmægtig  
Mette Svane Jørgensen, laborant  
Birthe Klüver, tegner  
Hanne Lamberts, laborant  
Jack Larsen, tegnestueleder  
Toni Larsen, laborant  
Jan Lorentzen, teknisk medhjælp (fra 1. apr.)  
Hans Henrik Lund, laborantelev (fra 1. sep. - 31. dec. laborant)  
Jørgen Lau, materielforvalter  
Jakob Lautrup, litograf  
Annelise Mainz, kontorfuldmægtig (fra 1. maj)  
Sigfred Hyltoft Mortensen, betjent  
Jørgen Neve, konstruktør (fra 1. jun.)  
Erik Anker Nielsen, kemotekniker  
Erik O. Nielsen, laboratoriemedhjælper  
Grete Rude Nielsen, assistent  
Jørgen Flemming Nielsen, kutterfører (orlov fra 16. okt.)  
Jonna Odér, assistent  
Ib K. Olsen, materielmester  
Bertha Bøg Petersen, assistent  
Annette Printz, assistent  
Annette Rasmussen, tegner  
Inge Rytved, laboratorietekniker  
Poul Henrik Schiøler, laboratorieassistent  
Birthe Seidel, assistent  
Bodil Skall-Jensen, assistent  
Inger Smed, overassistent  
Poul Fyhn Smidt, teknisk assistent (fra 1. jan. - 3. mar.)  
Peter Roy Svendsen, assistent  
Jan Sangstad Sørensen, programmør (orlov fra 1. maj)  
Bente Thomas, tegner  
Inger Thomsen, assistent  
Nina Turner, assistent  
Kim Villadsen, laborant  
Ruth Younes, laborant  
Lissi Østerbye, kontorfuldmægtig (til 30. apr.)

Personale og forskningsstipendiater finansieret udefra:*Råstofforvaltningen for Grønland:*

Marianne Mie Hansen, bibliotekar

Lotte Østerskov Jensen, assistent (fra 1. jun.)

Poul-Henrik Larsen, cand. scient.

Mogens Lind, cand. scient. (fra 1. jun.)

Mette Nielsen, bibliotekar (fra 15. nov.)

Thomas Ottesen, cand. scient. (fra 1. sep.)

Lars Stemmerik, lic. scient.

*Statens naturvidenskabelige Forskningsråd:*

Finn Surlyk, dr. scient., forskningsprofessor (til 1. jul.)

Hans Christian Larsen, mag. scient. (1. - 31. jan.)

Mads Larsen, assistent (til 1. jul.)

Henrik Tirsgaard, cand. scient.

*Carlsbergfondet:*

Hans Jørgen Benggaard, cand. scient. (til 1. mar.)

Henrik Nøhr-Hansen, cand. scient.

Henrik Olsen, lic. scient.

Mogens Marker, cand. scient. (fra 1. jul.)

*BP London:*

Gregers Dam, cand. scient.

Følgende videnskabelige medarbejdere har i kortere perioder været beskæftiget i GGU:

Finn Ulff-Møller, cand. scient. (1. - 15. dec.)

Hans Jørgen Bengård, cand. scient. (1. mar. - 30. apr., 1. - 31. dec.)



Konsulenter:

Leif Vanggaard, stabslæge, København

Medarbejdere, der ved kollegainstitutioner har bearbejdet videnskabeligt materiale:

Niels Abrahamsen, lic. scient., Laboratoriet for Geofysik, Århus  
 Richard J. Aldridge, Ph.D., University of Nottingham, England  
 Johan Andersen, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Steen Andersen, mag. scient., Fredningsstyrelsen, København  
 Howard A. Armstrong, Ph.D., University of Newcastle, England  
 L.E. Babcoch, M.Sc., University of Kansas, USA  
 John C. Bailey, Ph.D., Geologisk Centralinstitut, København  
 S.E. Bendix-Almgreen, lic. scient., Geologisk Museum, København  
 Ole Bennike, lic. scient., Arktisk Station, Godhavn  
 J. Bergström, professor, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm  
 Merete Bjerreskov, lic. scient., Geologisk Museum, København  
 Mark Blaker, B.Sc., Hampshire, England  
 Henning Bohse, stud. scient., København  
 David Bridgwater, professor, dr. phil., Geologisk Museum, København  
 C. Kent Brooks, Ph.D., Geologisk Centralinstitut, København  
 Ian D. Bryant, Ph.D., Delft, Holland  
 Richard G. Bromley, Ph.D., Geologisk Centralinstitut, København  
 Peter E. Brown, professor, University of Aberdeen, Scotland  
 Bjørn Buchardt Larsen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 J.H. Callomon, D.Phil., University of London, England  
 Brian Chadwick, Ph.D., University of Exeter, England  
 R.L. Christie, Ph.D., Polar Shelf Programme, Ottawa, Canada  
 Jennifer A. Clack, University Museum of Zoology, Cambridge, England  
 Lars Clemmensen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 John D. Collinson, Ph.D., Geologisk Institutt, Bergen, Norge  
 S. Conway Morris, Ph.D., Dept. of Earth Sciences, Cambridge, UK  
 Kjeld S. Dueholm, lic. techn., DTH, Lyngby  
 Diane Edwards, Ph.D., University College, Cardiff, Wales  
 C.H. Emeleus, D.Phil., University of Durham, England  
 Søren Floris, mag. scient., Geologisk Museum, København

René Forsberg, cand. scient., Geodætisk Institut, København  
 D.A. Forsyth, Ph.D., Geological Survey of Canada, Ottawa  
 R.A. Fortey, D.Sc., British Museum, London  
 Walter Friedrich, Dr.rer.nat., Geologisk Institut, Århus  
 Clark Friend, Ph.D., Oxford Polytechnic, England  
 Henrik Friis, cand. scient., Århus Universitet  
 Thomas O. Frisch, Ph.D., Geological Survey of Canada, Ottawa, Canada  
 Svend Funder, lic. scient., Geologisk Museum, København  
 Robin C.O. Gill, Ph.D., Bedford College, London, England  
 Alan C. Grant, Ph.D., Geol. Survey of Canada, Dartmouth  
 John Grocott, Ph.D., Kingston Polytechnic, England  
 Niels Hald, cand. scient., Geologisk Museum, København  
 R. Peter Hall, Ph.D., Portsmouth Polytechnic, England  
 Bent Tauber Hansen, dr., Universität Münster, BRD  
 Kirsten Hansen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 C.D. Hardwich, Ph.D., National Aeronautical Establishment, Ottawa, Canada  
 Tom L. Harland, Ph.D., Poroperm Laboratories Limited, Chester, England  
 Martin Heinesen, cand. scient., Naturhistorisk Museum, Torshavn  
 Herbert Henkel, Statsgeofysiker, Sveriges Geol. Unders., Uppsala  
 Torsten Hoelstad, lic. scient., DGU, København  
 R.E. Holdsworth, Ph.D., University of Durham, England  
 Paul M. Holm, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Peter J. Hood, Ph.D., Geological Survey of Canada, Ottawa, Canada  
 John M. Hurst, D.Phil., BP, London  
 Eckart Håkansson, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Jon R. Ineson, Ph.D., DGU, København  
 Ulla Hjort Jakobsen, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Aage Jensen, cand. mag., Geologisk Centralinstitut, København  
 Sven Karup-Møller, dr. scient., Institut for Mineralindustri, DTH, Lyngby  
 Charlotte E. Keen, Ph.D., Bedford Inst. of Oceanography, Dartmouth, Canada  
 Michael R. Kelly, Ph.D., University of Lancaster, England  
 Jens Konnerup-Madsen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Helle Krabbe, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Christian Koch, lic. agro., Landbohøjskolen, København  
 Eske Koch, mag. scient., Geologisk Institut, Århus  
 Eva B. Koppelhus, cand. scient., DGU, København  
 Helmar Kundendorf, Dr.rer.nat., Risø, Roskilde  
 Philip D. Lane, Ph.D., University of Keele, England

Jørgen Gutzon Larsen, lic. scient., Haldor Topsøe, København  
Erik Leonardsen, cand. real., Geologisk Centralinstitut, København  
Lena Madsen, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Mogens Marker, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Victor R. McGregor, D.Sc., Atammik, Grønland  
Olaf Michelsen, professor, dr. phil., Geologisk Institut, Århus  
Helle Harvig Midtgaard, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
John S. Myers, Ph.D., Geol. Survey of Western Australia, Perth, Australia  
Peter Möller, professor, dr., Hahn-Meitner Institut, Berlin, BRD  
Petur Nordgerd, stud. scient., Laboratoriet for Geofysik, Århus  
Allen P. Nutman, Ph.D., Research School of Earth Sciences, Canberra, Australia  
Heidi Oberhänsli, Universität Bremen, BDR  
Torben Olsen, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Ian Parsons, Ph.D., University of Edinburgh Scotland  
N. Pearce, Ph.D., University of Durham, England  
Asger Ken Pedersen, dr. scient., Geologisk Museum, København  
Gunver Krarup Pedersen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Stig Schack Pedersen, lic. scient., DGU, København  
Lars Frimodt Pedersen, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Svend Pedersen, lic. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Kaj Raunsgård Pedersen, mag. scient., Geologisk Institut, Århus Universitet  
Ole V. Petersen, lic. scient., Geologisk Museum, København  
R.K. Pickerill, Ph.D., University of New Brunswick, Canada  
Birgitte Ferré Rasmussen, stud. scient., Geologisk Centralinst., København  
Flemming Ole Rasmussen, cand. scient., DGU, København  
Henrik Rasmussen, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Jan Audun Rasmussen, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Niels Reeh, civ.ing., Alfred-Wegener Institut, Bremerhaven, BRD  
David C. Rex, M.Sc., University of Leeds, England  
Richard A. Robison, professor, University of Kansas, U.S.A.  
John Rose-Hansen, mag. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Minik T. Rosing, lic. scient., Geologisk Museum, København  
A.J. Rowell, professor, University of Kansas, U.S.A.  
Michael J. Ryan, Ph.D., Portsmouth Polytechnic, UK  
Jørn Rønsbo, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
Lasse Schiøtte, lic. scient., Geologisk Museum, København  
Peter Scholle, Ph.D., Southern Methodist University, Texas, USA  
P.M. Sheehan, Ph.D., Milwaukee Public Museum, U.S.A.

Lilian Skjernaa, cand. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Jakob Skot-Hansen, stud. scient., Århus Universitet  
 M.P. Smith, Ph.D., Geologisk Museum, København  
 Norman J. Soper, Ph.D., University of Sheffield, England  
 Sven Stouge, lic. scient., DGU, København  
 Robin A. Strachan, Ph.D., Oxford Polytechnic, England  
 Henning Sørensen, professor, dr. phil., Geol. Centralinstitut, København  
 Paul N. Taylor, Ph.D., University of Oxford, England  
 Niels Telnæs, cand. scient., Norsk Hydro, Bergen, Norge  
 Erik Thomsen, lic. scient., DGU, København  
 Heidi Sjølin Thomsen, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Anna Toft, stud. scient., Geologisk Centralinstitut, København  
 Simon Tull, Ph.D., Chapman-Hall Co., England  
 Finn Ulff-Møller, lic. scient., Geologisk Museum, København  
 Brian G.J. Upton, professor, University of Edinburgh, Scotland  
 V.N. Vasudev, Ph.D., Dept. of Mines & Geol., Bangalore, India  
 Rob van der Voo, Ph.D., University of Michigan, U.S.A.  
 Jorunn O. Vigran, IKU, Trondheim, Norge  
 Brian J. Walton, Ph.D., Portsmouth Polytechnic, UK  
 David Worsley, Ph.D., Saga Petroleum, Oslo, Norge  
 Ellis L. Yochelson, Ph.D., Natural History Museum, Washington D.C., U.S.A.

Medhjælp:

Inge Bendix, stud. scient.  
 Margaret Bridgwater, stud. scient.  
 Carl Egede Bøggild, stud. scient.  
 Anders Clausen, tekniker  
 Finn Dalhoff, stud. scient.  
 Jesper Fallesen, stud. scient.  
 Lisbeth Gilvad, stud. scient.  
 Jens T. Gregersen, stud. scient.  
 Lars Lund Hansen, stud. scient.  
 Helmuth Nebel Hansen, værkstedsmester  
 Klaus Steen Hansen, stud. scient.  
 Anders Haumann, stud. scient.



Jacob Illeris, stud. scient.  
Niels Bo Jensen, stud. scient.  
Morten W. Jeppesen, stud. scient.  
Jarl Jepsen, stud. scient.  
Peter Kleist, stud. scient.  
Anne Merete Kragh, stud. scient.  
Ib Primdahl Nielsen, stud. scient.  
Søren Toft Nielsen, stud. scient.  
Orla Norsk, bådfører  
Erik Olsen, kutterfører  
Mikael Olsen, stud. polyt.  
Lars Frimodt Pedersen, stud. scient.  
Annette Petersen, stud. scient.  
Jens Ranløv, stud. scient.  
Henrik Rasmussen, stud. scient.  
Ninna Dahl Ravnsbæk, stud. scient.  
Klaus Rytved, stud. scient.  
Jens Rune Schlag, stud. scient.  
Peter Skjellerup stud. scient.  
Dorte Nyland Sørensen, stud. scient.  
Frands O. Schjøth Sørensen, stud. scient.  
Peter Tom-Petersen, stud. scient.  
Uffe Gram Wilken, stud. scient.  
Kim Zinck-Jørgensen, stud. scient.