



Grønlands Geologiske Undersøgelse

Årsberetning 1993

1994

INDHOLDSFORTEGNELSE

UKIUP INGERLANERANI SULIANIK EQIKKAANEQ	4	GLACIOLOGISKE UNDERSØGELSER	24
RESUMÉ AF ÅRETS ARBEJDE	6	Vandkraftundersøgelser	24
RESSORT-FORHOLD OG ADMINISTRATION ..	9	Klimaforskning	24
GEOLOGISK KORTLÆGNING	10	Kalvisproduktion fra Grønland	25
Nyt geologisk kort over Grønland i 1:2 500 000	11	EISMINT (European Ice Sheet Modelling Initiative)	26
Nordgrønland	11	Gletscherregistrering og neoglaciale gletscherændringer	26
Nordøstgrønland	12	Satellitdata	27
Sydgrønland	13	Antarktis	27
Vestgrønland	13	FÆLLES OPGAVER OG FACILITETER	27
Nordvestgrønland	13	Biblioteket	27
Geokronologi	13	EDB	27
UNDERSØGELSER AF MINERALSKE RÅSTOFFER ('HÅRDE MINERALER')	14	Kemi- og Røntgenfluorescens-laboratoriet	28
Sydgrønland	15	Flyfotolaboratoriet	28
Østgrønland	16	Tegnestue og kortarkiv	29
Vestgrønland	16	Fotolaboratoriet	29
Geokemisk kortlægning	16	Tyndslibslaboratoriet	29
Tematiske kort	18	Stenregistret og -magasinet	30
Remote sensing	18	Materiel	30
Luftbårne elektromagnetiske målinger: Projekt AEM Greenland 1994-98	18	FELTARBEJDE I GRØNLAND	31
Borekernearkiv	18	UDADVENDT VIRKSOMHED	33
Malmdatabasen	19	INTERNATIONAL MØDEVIRKSOMHED	35
OLIEGEOLOGISKE UNDERSØGELSER	20	INTERNATIONALE SAMARBEJDSORGANER ..	37
Nordgrønland	20	PUBLIKATIONSVIRKSOMHED	39
Jameson Land	20	Publicerede arbejder 1993	43
Vestgrønland	21	BEVILLINGER	46
Offshore-undersøgelser i Vestgrønland	22	PERSONALE OG MEDARBEJDERE 1993	47
KANUMAS	23	Interne udvalg	48
Olierelaterede databaser	23	Medarbejdere ved kollegainstitutioner	49
Ocean Drilling Program (ODP)	23		

En mere udførlig redegørelse for GGU's arbejde er givet til et internationalt forum i 'Report of Activities 1993' publiceret i GGU's Rapport-serie som nr. 160.

Ukiup ingerlanerani sulianik eqikkaaneq

Ukioq 1993 GGU-p tungaanik isigalugu ajungivissumik ingerlasimavoq. Tassunga ilaatigut pissutaapput ujarassiomermtunngassut neriu-nartut arlallit, taakkunanilu pissanganamersaasimallutik canadamiut aatsitassarsioqatigiiffiata Platinovap Avannaarsuani zinkeqarfissuarmik nassaamera kiisalu GGU-p Kitaani Nuussuarmi 1992-mi uuliamik kuuginnartumik nassaamerata kingoma misissuinerit nanginnerat. Nassaamerit tamarmik ukiup ingerlanerani nunarsuarmi uuliasioqatigiiffiit aatsitassarsioqatigiiffiillu akomanni Kalaallit Nunaanni aatsitassarsio-mermik soqutiginninnerulemerannut ilaasimapput. Kiisalu GGU-p suliarnik naammassinnis-naaneranut pingaaruteqartut taasariaqarpoq ukiuni arlaqalersuni siullerpaamik ukiumoortu- mik aningaasaliissutigineqartartut millisameqar-nerat taassumalu kinguneranik sulisut ikilisartu-arsimanerat unikaallatsinneqarsimammat.

Kalaallit Nunaanni ujarassiomer- mik ilisimatusar- neq kajumissaataaqisumik Danmarks Grundfor- skningsfond-imit immikkut 70 mill. kr.-nik tunineqarsimavoq. Aningaasaliissutigineqartut Dansk Lithosfærecenter-ip (Nunarsuup qalipa- nik Qallunaat Qitiusumik Misissuisoqarfiat) pilersinneqameranut ingerlanneqameranullu atomeqartussaapput, taannalu Øster Voldgade 10-p illorsuani inissinneqartussaavoq ukiunilu tallimaagallartuni GGU-mi allaffeqarfeqassallu- ni. Qitiusumik Misissuisoqarfimmi ilisimatusar- neq ukiuni taakkunani nunavissuit nikerartameri Tunup Kitaatalu sineriaani avataanilu misissor- neqartussaapput. Misissuinissaq GGU, Køben- havnimilu Geologisk Institut Geologisk Mu- seum-ilu suleqatigeqqissaarlugit pilersaarusiome- qarput.

Kalaallit Nunaanni aatsitassaqqarfeqarsinnaanera- nik nunat allat soqutiginninnerat annertusarniar- lugu uuliasioqatigiiffiit aatsitassarsioqatigiiffiillu toraartarlugit GGU 1993-mi sukumiisumik paasititsiniaanermik peqataaqqissimavoq. Kalaal- lit Nunaata aatsitassaqqarfeqarsinnaaneranik nittarsaaneq ataatsimiinnemi nunanit allanit peqataaffigineqartuni, ataatsimeersuamemi, immikkut soqutigisaqatigiit katersuunneranni il.il. ingerlanneqartarpoq, kiisalu nutaarsiassiis- sutit *GHEXIS* aamma *MINEX* atorlugit ataavar-

tumik saqqummersitsisamikkut kikkunnullu tamanut ujarassiomermtunngasunik paasissu- tissiipallartamikkut.

Aatsitassarsioomermtunngasunik allaffeqarfik sinnerlugu Kalaallit Nunaanni uuliasioqatigiiffiit aatsitassarsioqatigiiffiillu sulinerannut atatillugu GGU-p ujarassiomermtunngasunik tamaasa aamma isumagisarpai, taakkulu ilagaat nunat annertussu- saanik naatsorsuineq, nakkutilliineq, uuliaqarsin- naaneranik aatsitassaqqarsinnaaneranillu mis- sengersuineq kiisalu periaatsit suliniutillu nutaat oqaluserineqamerini peqataasameq. Aasap ingerlanerani Falconbridge A/S-p Qeqertarsuar- mi qillerinerani, Cyprus Greenland Corp's-p Nanortalup eqqaani qillerinerani Avannaarsua- nilu Citronen Fjordimi Platinova A/S-p qilleri- nerani GGU nakkutilliisuusimavoq.

Naalakkersuisut tungaanninngaaniit GGU-p sulinera alaatsinaanneqarsimavoq: Aatsitassat pillugit ataatsimiittartoqatigiit GGU Kujataani aatsitassarsio-merani tikeraarsimavaat, energimi- nisterillu Jann Sjurzen-ip GGU-p Kalaallit Nunaanni sulinerani Københavnimilu misissuiso- qarfia tikeraarsimavaa.

Ujarassiomer- mik, geokemimik, geofysikimik sersersuarmillu ilisimatusamer- mik misissuinerit Kitaani, Kujataani, Tunumi Avannaarsuanilu ingerlanneqarsimapput. Tamakku tunngaviusu- mik ilisimatusamer- mik aalajangersimasumillu siunertaqarsimapput. 1993-mi GGU-p misissui- samerini ilisimatuut teknikkimullu tunngasunik sulisut katillugit 62-it peqataasimapput. Sulisut aalajangersimasut 83-it taakkulu saniatigut sulisorisat avataaniit aningaasalersomeqartut 13- it Københavnimi misissuisoqarfimmut attaveqar- simapput.

Ujaqqat najoqqutaralugit nuna assiliorneq

1993-mi pisameq malillugu nunap assingata uuttuuta 1:500000 tunngavigalugu ujaqqat najoqqutaralugit Kalaallit Nunaata assiliorneqar- nera Avannaarsuata kangiani nutaamik 1995 tikillugu ingerlateqqinneqartussa- nangeqqinne- qarsimavoq. Jøkelbugtip (78°N) Kronprins Christian Landillu (81°N) akomanni alaper-

naarsuilluni ujarassiortoqarsimavoq, nunalu tamanna Danmarkip annertussusaata 2/3-nik annertussuseqarpoq. Ujarassiomeri ujaqqat qaqqarsuaqarfimmut kaledoniamut atasut qanoq iluseqamerat nalerimanagerillu qangamisat kinnganerisa qaleriutaamerat sananeqaataallu Wandel Hav-illu imartunerata kinnganeri qalliit misissomeqarsimapput.

Kujataani suliamut SUPRASYD-imut atatillugu Tuluit Nunaanni Canadamilu ilisimatuut peqatigalugit Qaqortup kangiani nunap assingata 60 V.3 N-p uuttuut 1:100000 tunngavigalugu inaamissaa siunertaralugu ujaqqat najoqqutaralugit assiliomeq ingerlanneqarsimavoq.

Aatsitassarsiorneq

Aatsitassarsiorneq toraartaralugu Kujataani ujarassiomeq (suliaq SUPRASYD) Sermiliup kujalliup eqqaani ingerlateqqinneqarsimavoq. Misissuineri qaarsut innarlerfigisarsimaffissuisa kuulteqaarsinnaanerisa nalilemissaat toraartarineqarsimavoq. Sioqqat kuunnersut ujaqqallu katersugarpassuit tunngavigalugit kuultimik aatsitassarsioqqiffigineqarsinnaanerusut nassaarineqarsinnaasimapput.

Aatsitassarsiornermut allaffeqarfiup aningaasaliissuteqameratigut Kitaani kinnganeri tunngavigalugit aatsitassaqaarsinnaaneraniq misissuineq Paamiut, Nuup, Maniitsup Aasiaallu eqqaani, katillugu nunami 16000 km²-nik annertussuseqartumi, ingerlanneqarsimavoq. Aasallu naaneranin Nunap Isuaniit Uummannaq tikillugu nuna sermersuarmik qallerneqarsimanngitsoq ukiuni arlalinni misissuiffigineqarluni maannakkut naammassineqarsimalluni. Paasissutissat tamakku nunat immikkoortut aatsitassaqaarfiusinnaanerannik nalilersuineri tunngaviusartut ilagaat.

Taamatullu Avannaarsuata kangiataungaani piffiit aatsitassaqaarluarsinnaasut nassaarinarlugit kuuit kinnganerinik sioqqanik katersuisoqarsimavoq. Nuna tamanna Platinova A/S-ip Avannaarsuata qiterpiaani Citronen Fjord-imi zinkimik aatsitassaqaarfissuarmik nassaarnerata kingorna nunani allani aatsitassarsioqatigiiffinnit alaatsinaanneqalersimavoq.

Nunani immikkoortuni marlunni, tassa Sarfartup Maniitsullu eqqaani diamantinik aatsitassarsiorinnaaneq siunertaralugu periaatsit suut atome-

qarsinnaanerannik misissuineq aallamisameqarsimavoq. Misissuineri mineralit kimberlittineersut diamanteqameranik tikkuutaasinnaasut, assartomeqareemermik neriomeqareemermik kiviorareemermillu kingorna kuunni nassaarineqaqqissinnaanerisa paasiniamissaa siunertarineqarpoq.

Uuliasiorneq

1992-mi Nuussuarmi ujarassiortoqartillugu Nuussuup kujataatungaani Marraat Killemi ujaqqat anitsisartut qunnerini uuliap imerpalasup sinnikui nassaarineqarsimapput. Taanna nassaarineq pingaartuq Geologisk Museum suleqatigalugu 1993-mi misissomeqaqqissimavoq, taassumalu kinguninguatigut Aatsitassanik allaffeqarfiup aningaasanik tapissuteqameratigut qillerisoqarlunilu putunik uuttortaasoqarpoq. Tamatumani putumi 450 meterinik itissuseqartumi ujaqqat anitsisartut qunnerini qillikkani qallemi 90 meterinik silissuseqartuni kiisalu naqqani uuliap sinnikuinik siumuisoqarsimavoq.

1990-mi Kitaata ikkannersuisa naqqani katillugit 6000 km-rit missiliorlugit isorartutigisunik sajuppillatsitsisarlu misissuineri paasisat misissomerat ingerlateqqinneqarsimavoq qaraasaiallu Landmark-imik taaguuteqartut pissarsiarinerisigut misissuineq pitsaanerulersimalluni.

Københavnip Universititia suleqatigalugu nukis-saqamiamermullu misissuineri aningaasaliissutigineqartartut iluaqutigalugit Tunumi ujarassiorluni uuliap pinngortameranik uliaqarfiusinnaasunillu misissuineq ingerlanneqarsimavoq. Jameson Landimi nalinginnaq misissugassanik katersuinerup saniatigut arlalinnik naatsunik qillerisoqarsimavoq, putullu aqqanillit katillugit 932 meterinik takissuseqartut qillerneqarsimallutik.

Avannaarsuata kangiataungaani ujarassiorluni alapemaasuinerup saniatigut Wandel Hav-ip imartansaani ujaqqat qaleriiaamerat uuliasiornermullu tunngassuteqartut misissomeqarsimapput.

Sermersuarmik ilisimatusarneq

1993-mi sermersuarmik misissuineri silap pissusaanik ilisimatusameq nunanit allanit peqataaffigineqartoq ingerlanneqamerusimavoq. Avannaarsuata kangiataungaani alapemaasuiner-

mut atatillugu Kronprins Christian Landip Sermersuata aattomera silasiomermullu tunngasut uuttortameqarsimapput. Misissuineq EU-mit Nordisk Ministerrådillu aningaasalersomeqarpoq ilisimatuullu Tysklandimeersunit Schweizimeersunillu suleqateqatigalugit ingerlanneqarsimalluni. Kiisalu Bremerhavenimi Alfred Wegener Instituti Københavnillu Universititia suleqatigalugu Peary Landimi Hans Tavsens Iskappe Danmarkshavnillu eqqaani Germania Landimi Storstrømmenimi misissuineqarsimavoq.

Kitaani Kalaallit Nunaanni Nukissiorfiit peqatigalugu Nuup kujataani Utoqqarmiut Kangerluarsunnguata tasersuani imermik nukissiorfiup allinissaa eqqarsaatigalugu sermip-emgullu pissusaanik misissuisoqarsimavoq.

1992/93-mi siullerpaamik GGU-p sulisuisa ilaait Qalasersuarmi Kujallerimi ilisimasassarsiomermi peqataasimavoq. Kalaallit Nunaanni ukiuni arlalippassuami GGU-p silaannaap pissusaanik misissuisamera tunngavigalugu Norsk Polarinstitut peqatigulugu sermersuarmik misissuinerit arlallit ingerlanneqarsimapput. Ilisimatusamerit 1993/94-mi ingerlateqqinneqarsimapput tamarmillu Statens Naturvidenskabelig Forskningsrådimit Norsk Polarinstitutimillu aningaasalersomeqarlutik ingerlanneqarsimallutik.

Ilisimatusarnermik suliat allat

Nunat allat suleqatigiillutik Ocean Drilling Program-imik (ODP) taallugu ilisimatusameran

Resumé af årets arbejde

Året 1993 blev meget positivt set med GGU's øjne. Dette skyldes til dels en række opmuntrende geologiske forhold, hvoraf de mest spændende var det canadiske selskab Platinovas fund af en stor zinkforekomst i Nordgrønland, samt GGU's fortsatte undersøgelser af den flydende olie, der blev fundet i 1992 på Nuussuaq i Vestgrønland. Begge fund har i løbet af året bidraget til en øget interesse for råstofefterforskningen i Grønland hos den internationale olie- og mineindustri. Det er yderligere af betydning

ni Tunup kujataata imartaani LEG 152-mi qillerinissap piareersameranut atatillugu Århus Universitet Danmarks Geologiske Undersøgelses- og Suleqatigalugit Statens Naturvidenskabelige Forskningsrådilu aningaasaliisoralugu sajuppil-latsitsisarluuni paasissutissanik katersuisoqarsimavoq. ODP-mi misissuinerup pinqaamersaraa nunavissuit killingani ujaqqat anitsisartut pinn-gortanerini ujarassiomermut attuumassuteqartut misissomissaat kiisalu Kalaallit Nunaata qanga kingullermik sermersuarmik qallemesimanerata aalajangernissaa. Tamanna oktobarimi novemberimilu putunik arfinilinnik qillerilluni ingerlanneqarpoq. GGU-mit sulisut marluk peqataapput, taakkulu arlaat misissuinerimi aqutsisusimaluuni.

Kitaani Isukasiani japanimiut ilisimatuut peqatigalugit Kalaallit Nunaata ujaraasa pisoqaanerpaat misissomeqamerini GGU peqataasimavoq. Misissuineq ullorissat anaasa sinnikuinik ujarlernermik aamma siunertaqarsimavoq.

Atuagassiat saqqummersitat

1993-mi GGU-p nuna assinga immikkut ittoq 1:20 000-mik uuttuuteqartoq saqqummersissimavaa, tassanilu Nuussuup sineriaata kujataani ujaqqat qaleriiaartut takutinneqarsimallutik. GGU-p atuagassiani saqqummersittagai Bulletin- ingit tallimat, Rapport-i ataaseq Open File-llu arfineq pingasut kiisalu nuna assinganut najoq- qutassiaq ataaseq saqqummersinneqarsimapput. GGU-ullu suliaanut atatillugu allaaserisat 55-it nunani allani atuagassiani assigiinngitsuni saqqummersinneqarsimapput.

for GGU's muligheder for at løse sine arbejdsopgaver, at der for første gang i mange år er sket en opbremsning af nedskæringstakten i de årlige finanslovbevillinger og de dermed forbundne fortsatte personalereduktioner.

Den geologiske forskning i Grønland fik desuden en kraftig saltvandsindsprøjtning ved til- deling af en særbevilling på 70 millioner kr fra Danmarks Grundforskningsfond. Bevillingen skal bruges til oprettelse og drift af Dansk

Lithosfærecenter, som placeres i Øster Voldgade 10 komplekset og administrativt tilknyttes GGU, foreløbig for en periode af fem år. Centrets forskning rettes i denne periode mod pladetektoniske studier både i og ud for kysten af Østgrønland samt i Vestgrønland. Aktiviteterne planlægges i et tæt samarbejde med GGU samt Geologisk Institut og Geologisk Museum ved Københavns Universitet.

GGU har atter i 1993 deltaget i et målrettet informationsarbejde over for olie- og mineselskaberne med henblik på at øge den internationale interesse for råstofpotentialer i Grønland. Markedsføringen af Grønlands råstofpotentialer foregår dels som udadrettet virksomhed ved præsentationer på internationale møder, kongresser, workshops m.v. samt ved regelmæssig udsendelse af nyhedsbrevene *GHEXIS* og *MINEX*, dels ved en effektiv og hurtig formidling af geodata til offentligheden.

GGU varetager endvidere alle geologiske opgaver i Råstofforvaltningens regi vedrørende olie- og mineselskabers aktiviteter i Grønland, såsom arealberegning, tilsyn, vurderinger af kulbrinte- og mineralpotentialer samt deltagelse i drøftelser af strategier og nye initiativer. GGU har i løbet af sommeren ført tilsyn med Falconbridge Greenland A/S's boreaktivitet på Disko, Cyprus Greenland Corp's boreriger nær Nanortalik og Platinova A/S's boreprogram ved Citronen Fjord i Nordgrønland.

Fra politisk side blev der vist interesse for GGU's arbejde: Fællesrådet for mineralske råstoffer besøgte GGU's råstofaktiviteter i Sydgrønland, og energiminister Jann Sjursen besøgte GGU både i felten i Grønland og i København.

En række geologiske, geokemiske, geofysiske og glaciologiske forskningsprojekter er blevet gennemført i Vest-, Syd-, Øst- og Nordøstgrønland. Disse har været af både grundvidenskabelig og målrettet karakter. I alt har 62 videnskabelige og tekniske medarbejdere deltaget i GGU's ekspeditioner i 1993. En fast stab på 83 personer suppleret af 13 eksternt finansierede medarbejdere har været tilknyttet institutionen i København.

Geologisk kortlægning

I 1993 blev den systematiske geologiske kortlægning af Grønland i skala 1:500 000 fortsat i det østlige Nordgrønland med et nyt projekt, som skal fortsætte til 1995. Der blev udført geologisk rekognoscering mellem Jökulbugten (78°N) og Kronprins Christian Land (81°N), et område svarende til to tredjedele af Danmarks areal. Programmet spændte over strukturgeologiske studier af enheder tilhørende den kaledoniske bjergkæde samt stratigrafiske og sedimentologiske undersøgelser af ældre platform sedimenter og af yngre sedimenter tilhørende Wandel Hav bassinet.

I tilslutning til projekt SUPRASYD blev der i Sydgrønland i samarbejde med forskere fra England og Canada gennemført geologisk kortlægning i skala 1:100 000 med henblik på færdiggørelse af kortbladet 60 V.3 N øst for Qaqortoq/Julianehåb.

Mineralefterforskning

Den råstofgeologiske undersøgelse af Sydgrønland (projekt SUPRASYD) blev videreført i området omkring Søndre Sermilik. Undersøgelserne var især rettet mod en vurdering af guldpotentialer langs med fremtrædende forkastningszoner. Kombineret med en omfattende indsamling af sandprøver fra elve og bjergartsprøver har det været muligt at indkredse de områder og geologiske miljøer, der er mest gunstige for en videre guldefterforskning.

I Vestgrønland gennemførtes med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen geokemiske undersøgelser ved Paamiut, Nuuk, Maniitsoq og Aasiaat, dækkende områder på i alt 16 000 km². Efter sommerens program er hele det isfrie kystområde fra Kap Farvel til Uummannaq dækket. Disse data udgør en del af grundlaget for en vurdering af de forskellige områders råstofpotentialer.

Tilsvarende udførtes en geokemisk prøvetagning af elvsand i det østlige Nordgrønland med henblik på afgrænsning af områder med et højt mineralpotentialer. Regionen har tiltrukket den

internationale mineindustri opmærksomhed efter Platinova A/S's fund af en stor zinkmineralisering ved Citronen Fjord i det centrale Nordgrønland.

I to områder omkring Sarfartoq og ved Maniitsoq indledtes et studie til vurdering af metoder i forbindelse med en eventuel diamantefterforskning. Undersøgelsen har til formål at finde ud af, om spormineraler fra kimberlitter, som er værtsbjergarter for diamanter, kan genfindes i flodsand efter transport, nedbrydning og aflejring.

Oliegeologi

Under feltarbejdet i 1992 på Nuussuaq blev der fundet spor af flydende olie i hulrum i basalterne ved Marraat Killiit på sydsiden af Nuussuaq. Dette væsentlige fund blev i samarbejde med Geologisk Museum yderligere undersøgt i 1993, og med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen blev der umiddelbart herefter gennemført et bore- og logge-program. Der blev herved konstateret flydende kulbrinter i hulrum i basalterne i de øverste 90 m af den 450 m dybe boring samt spor af olie i den nederste del.

Tolkningen af omkring 6000 km af de seismiske data, som siden 1990 er blevet indsamlet på den vestgrønlandske sokkel, er blevet videreført og styrket ved anskaffelse af Landmark arbejdsstationer. Dertil kommer tolkningen af 4070 km seismiske data indsamlet i Melville Bugt af Nunaoil A/S i forbindelse med KANUMAS projektet.

I Østgrønland gennemførtes i samarbejde med Københavns Universitet og med finansiel støtte af energiforskningsmidler geologiske undersøgelser af relevans for oliedannelse og reservoirmuligheder. Foruden almindelig prøveindsamling blev der i Jameson Land foretaget en række korte kærneboringer, ialt 932 m i 11 boringer.

I det østlige Nordgrønland udførtes i forbindelse med den geologiske rekognoscering stratigrafiske og oliegeologiske undersøgelser i Wandel Hav bassinet.

Glaciologi

De glaciologiske undersøgelser var i 1993 domineret af internationale klimaforskningsstudier. Som led i rekognosceringen i det østlige Nordgrønland gennemførtes målinger af afsmeltningen og klimaet på Indlandsisen i Kronprins Christian Land. Arbejdet er finansieret af EF og Nordisk Ministerråd og foregik sammen med forskere fra Tyskland og Schweiz. Ligeledes blev der i nært samarbejde med Alfred Wegener-Instituttet i Bremerhaven og Københavns Universitet gennemført undersøgelser omkring Hans Tavsens Iskappe i Peary Land og på Storstrømmen i Germania Land nær Danmarkshavn.

I Vestgrønland udførtes i samarbejde med Grønlands Energiforsyning glacio-hydrologiske undersøgelser i Buksefjordbassinet syd for Nuuk med henblik på en mulig udvidelse af vandkraftværket.

For første gang deltog en GGU-medarbejder i 1992/93 i en ekspedition til Antarktis. På baggrund af GGU's mangeårige klimaforskningsindsats i Grønland gennemførtes en række glaciologiske undersøgelser i samarbejde med Norsk Polarinstitut. Forskningsindsatsen blev fulgt op i 1993/94 og i begge tilfælde udført med finansiel støtte fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd og Norsk Polarinstitut.

Andre forskningsopgaver

Som led i forberedelsen af boringerne inden for det internationale videnskabelige Ocean Drilling Program (ODP) Leg 152 ud for Sydøstgrønlands kyst blev der indsamlet seismiske data i samarbejde med Århus Universitet og Danmarks Geologiske Undersøgelse med finansiel støtte fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd. ODP-togtets hovedformål var at studere de geologiske forhold omkring dannelsen af vulkanske kontinentrande og at få fastlagt, hvornår sidste istid begyndte i Grønland. Dette foregik i oktober og november, hvor 6 boringer blev gennemført. To medarbejdere fra GGU deltog, hvoraf den ene var videnskabelig togtleder.

Ved Isukasia i Vestgrønland deltog GGU i et undersøgelsesprojekt med japanske forskere rettet mod Grønlands ældste bjergarter, blandt andet med det formål at finde mulige rester efter meteoritter.

Publikationer

I 1993 har GGU udgivet et specialkort i skala 1:20000 visende et sammenhængende profil af sydkysten af Nuussuaq. Der er udkommet fem bind i GGU's Bulletin-serie, et bind i Rapportserien, 8 bidrag i Open File-serien samt en kortbladsbeskrivelse. Som resultat af GGU's aktiviteter er der desuden publiceret 55 artikler i internationale fagtidsskrifter.

RESSORT-FORHOLD OG ADMINISTRATION

GGU er en sektorforskningsinstitution tilknyttet Råstofforvaltningen for Grønland, Energiministeriet. GGU har status som et direktorat, der ledes af en direktør. Institutionen er opdelt i fem faglige afdelinger og en administration. Afdelingerne ledes af ialt seks statsgeologer, som sammen med direktøren udgør GGU's ledelse.

GGU varetager det offentliges videnskabelige og praktiske undersøgelser af de geologiske forhold i Grønland. Institutionen udfører hovedsageligt strategisk geologisk forskning med den overordnede målsætning at tilvejebringe det geologiske fundament for en hensigtsmæssig udforskning og udnyttelse af de ikke-levende ressourcer i Grønland.

GGU's aktiviteter udføres inden for de politiske rammer, som i fællesskab fastlægges af staten og Grønlands Hjemmestyre. GGU's aktiviteter har atter i 1993 været præget af den ny strategi på råstofområdet, som på grundlag af en i 1991 vedtaget revideret råstoflov for Grønland sigter på at gøre råstofudnyttelse til et af de bærende erhverv i Grønland i fremtiden.

GGU har en vigtig rolle at spille i denne udvikling ved en aktiv formidling af geologiske data og viden til olie- og mineindustrien. Disse data omfatter både resultater af egne undersøgelser og af tidligere koncessioneret efterforskningsaktivitet. GGU har i det forløbne år videreført en række tiltag med henblik på realiseringen af denne opgave, bl.a. ved udarbejdelse af

oversigtsartikler og andet informationsmateriale. GGU har desuden orienteret den internationale olie- og mineindustri om de geologiske muligheder for råstofudnyttelse i Grønland med en række møder i ind- og udland.

GGU havde i 1993 en finanslovbevilling på ialt 42,9 mill. kr. (inkl. moms). Heraf udgør overførsler fra Råstofforvaltningen for Grønland på tillægsbevillingen for 1993 ialt 4,7 mill. kr. til konkrete råstofaktiviteter. Derudover modtog GGU støtte til forskningsprojekter fra Energiministeriet (energiforskningsmidler), EF, Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd, Carlsbergfondet, Nordisk Ministerråd, European Science Foundation på 6,4 mill. kr. Dertil kommer indtæger fra den indtægtsdækkede virksomhed på 1,0 mill. kr. GGU har således ialt haft 50 mill. kr. til rådighed for sit virke i 1993.

GGU forestår selv direktoratets administrative opgaver vedrørende regnskab, løn, personale m.v. GGU varetager desuden bogholderi- og kassefunktion for resten af forvaltningsområdet (Råstofforvaltningen for Grønland, Grønlands Miljøundersøgelser) samt løn- og personaleadministrationen for Grønlands Miljøundersøgelser.

Dansk Lithosfærecenter

I maj 1993 besluttede Danmarks Grundforskningsfond at støtte etableringen af 23 nye forsk-

ningscentre. Disse var udvalgt blandt ialt 360 forslag, hvoraf 57 blev bedømt af førende internationale forskere. Blandt de udvalgte centre var Dansk Lithosfærecenter, som fonden ønskede tilknyttet Grønlands Geologiske Undersøgelse som værtsinstitution.

Administrativt tilknyttedes Dansk Lithosfærecenter GGU inden for rammerne af 'indtægtsgivende forskningsvirksomhed', en nyoprettet underkonto for GGU på finansloven for 1994. Centret placeres i GGU's lokaler i område VI, 1. sal i Østervoldgade 10 komplekset, som ejes af Københavns Universitet. Centret er med en foreløbig 5-årig rammebevilling på 70 mill. kr. et af de største centre. Der regnes med en medarbejderstab af hovedsagelig yngre forskere og Ph.D. studerende på ca. 11, hvortil kommer et tilsvarende antal tilknyttede 'Research Fellows' fra Geologisk Institut og Geologisk Museum ved Københavns Universitet, samt fra GGU.

Dansk Lithosfærecenters forskningsplan omfatter processer i jordens yderste, stive skal - lithosfæren. Dannelse af kontinenter og opbrud af disse vil blive undersøgt både geologisk og geofysisk og evt. ved hjælp af borer. I centrets første forskningsplan er undersøgelserne især rettet imod Grønland og det nordatlantiske område. Centrets aktiviteter gennemføres i et tæt videnskabeligt samarbejde med GGU og Københavns Universitet samt en række internationale kollegainstitutioner.

Centrets lokaler blev i efteråret 1993 nystandsatt og klargjort for midler fra Danmarks Grundforskningsfond med henblik på startdatoen 1. februar 1994.

I den første feltsæson i 1994 forventes 25-30 ekspeditionsdeltagere fra Danmark og udlandet at arbejde i både Østgrønland og det centrale Vestgrønland.

GEOLOGISK KORTLÆGNING

Udforskningen af Grønlands geologiske opbygning omfatter en række geologiske, geofysiske og geokemiske undersøgelser, der tilsammen udgør et grundlag for vurderingen af landets råstofgeologiske muligheder, samtidig med at der etableres en almen geovidenskabelig basisviden. Indsatsen foretages på et internationalt videnskabeligt niveau, med anvendelse af et bredt spektrum af faglige specialdiscipliner, og er baseret på et integreret samarbejde mellem GGU's afdelinger og med deltagelse af en del inviterede forskere fra udenlandske kollegainstitutioner.

Geologisk set er Grønland meget komplekst opbygget. Tilblivelseshistorien spænder over ca. 4 milliarder år, med dannelse af en serie ældre bjergarter, der er opstået ved processer dybt nede i jordskorpen, og med yngre bjergartsserier, der er afsat nær jordens overflade. Hoved-

parten af landet består af et mere end 1,8 milliarder år gammelt grundfjeldskompleks med granitter og gnejser. Dette såkaldte 'Prækambriske grønlandske grundfjeldsskjold' omfatter mere end halvdelen af de isfri landområder i Grønland og udgør antageligt næsten hele den del af Grønland, der er dækket af Indlandsisen. Den borekerne, der i 1993 blev optaget fra bunden af Indlandsisens centrale del af amerikanske forskere, bekræfter dette. Grundfjeldsskjoldet er blottet i størstedelen af Vestgrønland samt i Sydøstgrønland. De yngre bjergartsserier, hvoraf mange er afsat oven på grundfjeldsskjoldet og dannet nær jordens overflade, omfatter sedimenter og vulkanske bjergarter. Disse forekommer især i Nord- og Østgrønland og er hyppigt dannet i randzonen mellem kontinentet og det tilgrænsende ocean, og nogle af dem er påvirket af 350-400 millioner år gamle bjergkædefoldninger.

Grønlands meget varierede og sammensatte geologiske opbygning studeres ved hjælp af en række forskellige geologiske arbejdsmetoder omfattende faglige discipliner som petrologi, stratigrafi, sedimentologi, palæontologi, tektonik, geokemi og geofysik. Registrering af bjergarternes forekomst og udbredelse – den geologiske kortlægning – foretages i forskellig detaljeringsgrad. Til oversigtsformål udføres den geologiske kortlægning i skala 1:500 000 med henblik på udgivelse af regionale kort. Den basale kortlægning af større områder tager sigte på publikation af kortblade i 1:100 000. Disse kort udarbejdes i områder, der er særlig interessante for råstofeftersforskning samt i udvalgte områder, der har en konkret forskningsmæssig relevans. Resultater af forskellige specialundersøgelser publiceres som afhandlingskort i varierende målestoksforhold fra oversigtskort i 1:250 000 til detailkort i 1:20 000. Desuden udgives kvartærgeologiske oversigtskort samt aeromagnetiske kort i skalaerne 1:1 million og 1:500 000.

Den geologiske kortlægning gennemføres hyppigt i projektføreløb, der spænder over en 3–5 årig periode. Aktiviteterne er fordelt på geologisk feltarbejde og en efterfølgende bearbejdning af det indsamlede materiale og publikation af resultaterne.

GGU har i 1993 påbegyndt et nyt stort kortlægningsprojekt i det østlige Nordgrønland, hvor der i løbet af det næste par år (1994–95) skal gennemføres en kortlægning i 1:500 000 af området mellem 78°N og 81°N for at komplettere GGU's oversigtskortlægning i Nord- og Nordøstgrønland. I Sydgrønland fortsattes kortlægningsarbejdet i forbindelse med ressourcevurderingsprojektet Suprasyd (se s. 15). Endvidere arbejdes der fortsat på materiale fra tidligere projekter i Disko Bugt området og i Nordøstgrønland, hvor feltarbejdet er afsluttet.

Nyt geologisk kort over Grønland i 1:2500 000

Det eksisterende geologiske oversigtskort 1:2500 000 er nu over 25 år gammelt og har været udsolgt i et stykke tid. Da den geologiske viden er blevet væsentligt forøget i løbet af

disse 25 år, var der nu behov for at sammenstille et nyt kort, som viser den aktuelle opfattelse af Grønlands geologiske opbygning. Dette store arbejde har været i gang nogle år og er nu så langt fremskredet, at der kun mangler dele af den tekniske fremstillingsproces. Kortet, der er en nyskabelse såvel topografisk som geologisk, vil blive publiceret i løbet af 1994. Det fremstiller et geologisk kortbillede over såvel de isfri landområder som havbundsgeologien omkring Grønland og Indlandsisens topografi og tykkelse. Kortets topografiske grundlag er udarbejdet i samarbejde med Kort- og Matrikelstyrelsen (KMS) i København.

Nordgrønland

GGU's oversigtskortlægning i 1:500 000 af størstedelen af Nordgrønland og den sydlige del af Nordøstgrønland er gennemført inden for de sidste 15 år. Resultaterne fra Nordgrønland er publiceret i form af kort og en lang række afhandlinger, og materialet fra Nordøstgrønland er under bearbejdelse. Mellem de to områder findes et endnu ikke kortlagt område mellem 78° og 81°N, der er målet for GGU's kortlægningsindsats i de kommende år. Der er planlagt en intens feltindsats i somrene 1994–95. Som forberedelse til dette arbejde blev der i sommeren 1993 gennemført en geologisk rekognoscering af dele af det område, der skal kortlægges, samt etableret en baselejr ved Centrum Sø i Kronprins Christian Land.

Det geovidenskabelige feltarbejde i 1993 omfattede følgende aktiviteter: 1) Undersøgelser i den indre del af den ca. 400 millioner år gamle kaledoniske foldekæde, hvor bjergarterne består af omdannede gnejser og krystallinsk skifer. 2) Strukturgeologiske studier af deformationsmønstre i den øvre del af den kaledoniske bjergkæde, der er præget af store vestrettede overskydninger. 3) Undersøgelser af dele af den sedimentserie (Wandel Sea Basin sedimenterne), der er aflejret i kystregionen og i de tilgrænsende shelfområder ud for Nordøstgrønland. Disse undersøgelser er af interesse i forbindelse med de oliegeologiske undersøgelser i området. 4) Indsamling af bæksedimenter og vandprøver til geokemiske undersøgelser, samt vurdering af eventuelle mineraliseringsindikationer.



Midlertidige hytter opført i GGU's baselejr ved Centrum Sø i det østlige Nordgrønland. Hytterne opførtes i 1993 og anvendes til radiostation, materiel, kontor og kantine i forbindelse med feltarbejde i 1994 og 1995. Derefter nedtages de igen.

En gruppe glaciologer sammensat af medarbejdere fra Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, og GGU og støttet af Dansk Polarcenter gennemførte et glaciologisk specialprojekt som en integreret del af GGU's feltarbejde. De glaciologiske undersøgelser af Indlandsisens randzone foregik ved Storstrømmen (77°N) og sydvest for Centrum Sø (80°N). Formålet var at foretage målinger af isens afsmeltning- og bevægelsesmønster og vurdere isens massebalance-forhold (se afsnittet om glaciologiske undersøgelser).

Som forberedelse til feltarbejdet i sommeren 1993 og de kommende års indsats er der ved GGU's flyfotolaboratorium foretaget en udtegnning af et topografisk kortgrundlag i 1:100000 samt gennemført en foreløbig fotogeologisk tolkning af området. Dette kortværk vil gøre det muligt at gennemføre det kommende feltarbejde på en rationel måde over kun to sæsoner. Området, der skal kortlægges, er på ca. 40000 km² – og altså omtrent af samme størrelse som Danmark.

GGU's forestående feltarbejde i det østlige Nordgrønland bliver koordineret med et geologisk projekt, 'Correlation of Alpine Structural Events' (CASE II), der udføres af Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, samt med de fortsatte glaciologiske studier, hvortil Alfred-Wegener-Institutet bidrager. Endvidere er der indledt et logistisk samarbejde med mineselskabet Platinova A/S, hvis mineral-

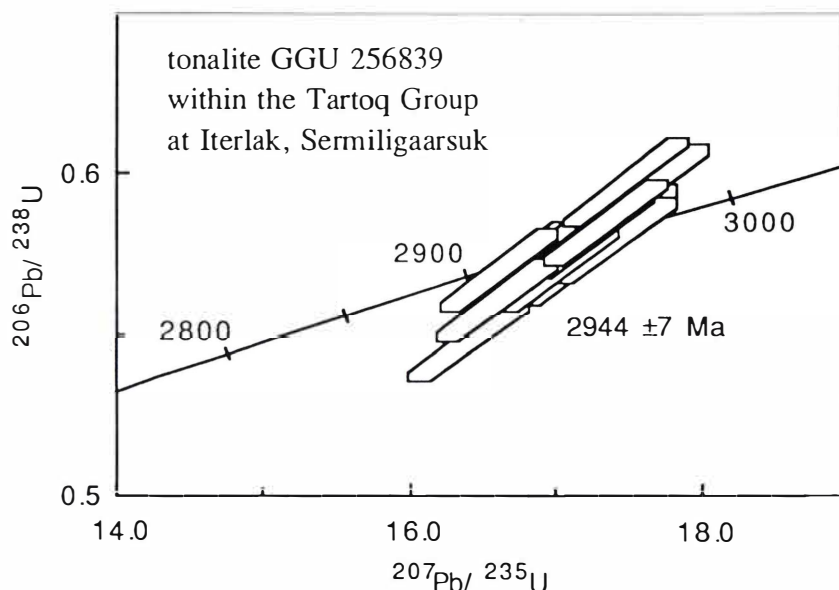
efterforskning omkring Citronen Fjord også fortsætter i 1994. Som forberedelse til det planlagte samarbejde mellem de videnskabelige institutioner og den logistiske koordination med Platinova er der i årets løb etableret et fælles grundlag for den praktiske gennemførelse af en væsentlig del af feltarbejdet.

Fra det tidligere kortlagte Peary Land område (1:500000 kort no. 8) er den opfølgende bearbejdning af visse specialemler blevet fortsat. Et arbejde om den lavmetamorf omdannelse af bjergarterne i det nordgrønlandske foldebælte er blevet afsluttet og publiceret internationalt.

Nordøstgrønland

Feltarbejdet til den geologiske oversigtskortlægning i 1:500000 af området mellem 75° og 78°N blev gennemført i somrene 1988-90. Samtidig med kortlægningen blev der foretaget en række almengeologiske og geokemiske undersøgelser samt en vurdering af de olie- og malmgeologiske forhold. Oparbejdning af det indsamlede materiale med henblik på en beskrivelse af de geologiske forhold er fortsat. En samlet beskrivelse af områdets geologi med i alt 18 artikler er under redaktionel bearbejdning og vil blive publiceret i GGU's 'Rapport'-serie. Denne beskrivelse vil sammen med det kommende 1:500000 farvetrykte kort (kort no. 10) give en samlet fremstilling af GGU's resultater

Aldersbestemmelse af en bjergartsprøve fra Sermiligaarsuk, Sydgrønland. Alderen er bestemt ved analyse af bly/uran isotopforhold i krystaller af mineralet zirkon, som er meget modstandsdygtigt mod senere påvirkninger. Hver af de aflange polygoner repræsenterer én analyse. Det beregnede skæringspunkt med alderskurven (alderen) er på 2944 millioner år, meget ældre end forventet. Analyserne er udført på SHRIMP ion-mikrosonden i Canberra.



af undersøgelserne i regionen mellem Grandjean Fjord (75°N) og Jökelbugten (78°N) i Nordøstgrønland.

Sydgrønland

I forbindelse med projektet 'Suprasyd', der er nærmere omtalt her i afsnittet om mineralske råstoffer, er der gennemført en revision af og et supplement til kortlægningen i den sydligste del af Grønland, hovedsageligt i områderne øst og nordøst for Nanortalik og i Sydøstgrønland syd for Timmiarmiut. En nytolkning af en række bjergartsseriers dannelsesforhold har vist sig nødvendig, hvilket har ført til en ændret opfattelse af regionens mineraliseringspotentiale.

Vestgrønland

Det tidligere gennemførte kortlægningsarbejde i Disko Bugt – Svartenhuk området i Vestgrønland i forbindelse med 'Disko Bugt projektet' har resulteret i kompilation af et oversigtskort i 1:250000 over området mellem Jakobshavn Isfjord og Uummannaq. Dette kort er nu under teknisk udarbejdelse og vil blive publiceret som et farvetrykt kort. Kortet viser forekomst og udbredelse af en del af det prækambriske grundfjeldsskjold i området, samt de overlejrende yngre sediment- og basaltaflejringer (Kridt til

Tertiær). Et specialstudie af basaltlagserien langs sydkysten af Nuussuaq har resulteret i sammenstillingen af et 80 km langt geologisk profil (vertikalt kortsnit) i målestok 1:20000, der er baseret på en detaljeret fotogrammetrisk udtegnelse i kombination med feltstudier. Dette arbejde er udført i et samarbejde med medarbejdere ved Geologisk Museum, København, og Institut for Landmåling og Fotogrammetri, Danmarks Tekniske Universitet.

Bearbejdningen af materialet fra 'Disko Bugt projekt' er blevet fortsat, og der foreligger nu en række bidrag til afhandlinger, der bliver publiceret i en samlet GGU Rapport vedrørende undersøgelserne i dette område.

Nordvestgrønland

Arbejdet på den lithostratigrafiske beskrivelse af de proterozoiske aflejringer i Thule Bassinet – Thule Supergroup – er videreført, med reference til det publicerede oversigtskort i 1:500000 over Thule området (75°15'–78°N).

Geokronologi

Grønland er opbygget af områder med vidt forskellige geologiske aldre. De ældste bjergar-

ter forekommer i Godthåbsfjord området og er ca. 3900 millioner år gamle. Hovedparten af Grønlands bjergartskomplekser blev dannet trinvis i forskellige geologiske perioder over et næsten 3 milliarder år langt tidsrum for mellem 3000 og 50 millioner år siden. De yngste 'bjergarter' er stadigvæk under dannelse som aflejringer i de grønlandske elve og videre ud i havområderne. Aldersbestemmelse af de ældre bjergarter er muligt ved hjælp af moderne analyseteknikker. Apparaturet hertil er meget dyrt, og GGU samarbejder derfor med danske og udenlandske forskningsinstitutioner vedrørende bestemmelsen af de grønlandske bjergarters geologiske aldre.

Undersøgelser af Grønlands grundfjelds generelle opbygning blev i årets løb fortsat i samarbejde med forskere fra Danmark, Norge, England, Tyskland og Australien. Resultater om de geokronologiske data fra Ammassalik området og fra Nordøstgrønland er publiceret i internationale tidsskrifter. En række nye resultater foreligger nu fra Nordøstgrønland, fra Disko Bugt området i Vestgrønland og fra Sydgrønland, og alle vil blive offentliggjort dels i internationale tidsskrifter og dels i GGU's 'Rapport'-serie.

UNDERSØGELSER AF MINERALSKE RÅSTOFFER ('HÅRDE MINERALER')

En af GGU's hovedopgaver er at tilvejebringe information vedrørende potentialet for mineralske råstoffer i Grønland. Ud over den geologiske kortlægning, der også udføres med råstofpotentialet for øje, udfører GGU direkte råstofmæssige undersøgelser. Disse har bl.a. til hensigt at opnå en forståelse for de processer, der har ført til dannelsen af en mineralisering, således at de kan danne grundlag for en målrettet efterforskning. Undersøgelserne omfatter en bred vifte af metoder, idet data af geologisk, geofysisk og geokemisk art indgår i vurderingen af et områdes mineralpotentiale. I praksis vil det ofte være sådan, at et områdes mineralpotentiale bliver vurderet for et begrænset antal grundstoffer, der i geologisk henseende optræder sammen. I det forløbne år er der foretaget undersøgelser med henblik på at vurdere mineralpotentialet i Sydgrønland samt i Vestgrønland.

GGU fungerer som databank for oplysninger vedrørende forekomster af mineralske råstoffer. De indsamlede oplysninger systematiseres og indføres i en database (malmdatabasen), hvorfra der hurtigt kan fremstilles en oversigt over den

eksisterende viden på et område. Malmdatabasen er hjørnestenen i et større informationsnetværk vedrørende de hårde mineraler i Grønland, som GGU har etableret. Dette netværk omfatter foruden malmdatabasen en bibliografi over selskabsrapporter og GGU publikationer vedrørende råstoffer, et borekernearkiv indeholdende de væsentligste borekerner fra borer, der er foretaget i forbindelse med råstofefterforskning i Grønland; og mineraliseringskort, der giver positionen af undersøgte mineral-lokaliteter samt typen af de undersøgte mineraliseringer.

Malmdatabasens mineraliseringskort indgår sammen med geologiske, geofysiske og geokemiske kort i et sæt af tematiske kort. Disse kort leverer en samlet geoinformation om et område. En sådan vurdering af et område er et vigtigt led i jagten på mineralske råstoffer, idet kombinationen af data er med til at udpege de områder, hvor der er størst sandsynlighed for, at de malmdannende processer har været aktive, og hvor potentialet for mineralske råstoffer derfor er størst.

Energiminister Jann Sjursen besøgte GGU's ekspedition til Sydgrønland i august 1993. Under besøget fik ministeren demonstreret de gamle guldgraveres vasketeknik, hvorefter han fik lejlighed til selv at forsøge sig som guldvasker.



GGU rådgiver Råstofforvaltningen for Grønland i spørgsmål vedrørende mineralefterforskning og foretager i den forbindelse blandt andet beregning af de arealstørrelser, som selskaberne får efterforskningskoncessioner på, samt fremstiller kort over disse områder. Endvidere foretager GGU tilsyn med de selskaber, der som led i deres efterforskning gennemfører kerneboringer.

Sydgrønland

Projekt SUPRASYPD påbegyndtes i 1992 og har som overordnet formål en evaluering af råstofpotentialer i det ketilidiske foldebælte i Sydgrønland, især i de store suprakrustale områder langs østkysten. Projektet blev i 1993 fortsat med feltarbejde i området nordøst for Qaqortoq og nord for Nanortalik. Undersøgelserne foregik fra slutningen af juni til midten af august 1993, og blev udført af 7 geologer, heraf 2 fra Canada og 1 fra England. Feltarbejdet blev udført med logistisk støtte fra Nunaoil A/S, som havde indchartret en AS-350 'Ecureuil' helikopter fra Alpha Air A/S gennem Grønlandsfly A/S.

De lettest tilgængelige dele af det ketilidiske foldebælte i Sydgrønland blev allerede kortlagt i årene op til omkring 1962, hvorimod den østligste del – langs den sydlige del af Grønlands østkyst – kun blev sporadisk udforsket fra båd i begyndelsen af 1970'erne. De nye helikopterstøttede undersøgelser i 1992 godtgjorde, at der især i det sydlige Østgrønland, men

også i de mindst tilgængelige dele af Sydgrønland, var behov for en væsentlig revurdering af de data, der lå til grund for de allerede publicerede geologiske kort, og at en evaluering af regionens råstofpotentiale ikke kunne gennemføres uden en fornyet og intensiveret undersøgelse af de geologiske forhold i dele af foldebæltet.

Undersøgelserne i 1993 havde to hovedmål:

1. Geologisk kortlægning i den centrale del af Julianehåb batholitten nord for Nanortalik (kortblad Søndre Sermilik 60 V.3 N) med henblik på senere udgivelse af et nyt geologisk kort i skala 1:100 000. Under kortlægningen blev det fastslået, at der ikke som tidligere antaget findes større mængder af sedimenter eller vulkanske bjergarter inde i batholitten, og at den formodentlig er dannet under en skrå sideværts kollision mellem et (efterhånden forsvundet) ocean fra syd og et kontinent af ældre gnejser mod nordvest, som nu udgør Sydvest- og Sydøstgrønland.

Af forskellige grunde, bl.a. usædvanlig fint vejr i juli, blev det muligt at udvide det planlagte feltarbejde til at omfatte hele kortbladet, samt at overflyve og rekognoscere utilgængelige områder med helikopter, således at det geologiske kortlægningsarbejde formentlig kan færdiggøres med en begrænset indsats i 1994.

2. Sideløbende med den geologiske kortlægning blev der indsamlet ca. 350 bjergartsprøver (både 'chip' og enkeltprøver) for at belyse områdets mineralpotentiale, primært for at spore mulige guldforekomster. Der har i flere år været kendt guldanomalier i bæksedimenter fra det område, som blev dækket af SUPRASID projektet i 1993, men hidtil uden at disse anomalier kunne kædes sammen med den geologiske opbygning. En foreløbig evaluering af analyseresultater fra prøver taget af det faste fjeld i 1993 tyder på, at nogle af guldanomalierne er knyttet til shearzoner i batholitten. Disse shearzoner er opstået i forbindelse med den skæve kollision mellem kontinent og ocean, og de var et centralt element i sommerens geologiske undersøgelser.

Østgrønland

Med en 3-årig rammebevilling fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (SNF) indledtes i 1992 et samarbejde med Geologisk Institut, Københavns Universitet, vedrørende ædelmetal-mineraliseringer i gabbrointrusioner i Østgrønland. Til udgangen af 1993 er gennemført mineralkemiske og petrografiske undersøgelser af silikatminerale i værtsbjergarter, eksperimentelle studier af ædelmetalbærende sulfidsystemer, og undersøgelser af mineraliseringernes struktur. Der er desuden gennemført en indsamlingsrejse til Platinova A/S's borekernelager i Sødalen, Østgrønland. Foreløbige resultater er offentliggjort ved et symposium i Orléans, Frankrig, i September 1993.

Vestgrønland

I Sarfartoq-området blev der gennemført et pilotprojekt omfattende en undersøgelse af kimberlitmineralers dispersionsmønstre i grønlandske elve. Projektet forløb over 2 uger, med deltagelse af 2 geologer og 1 assistent. Inden feltprojektet blev startet, blev oparbejdningsmetodikken for prøverne diskuteret med geologer på Ukrainian State Institute of Mineral Resources i Simferopol, Krim, Ukraine. Der blev udvalgt to typer elve, der begge skar

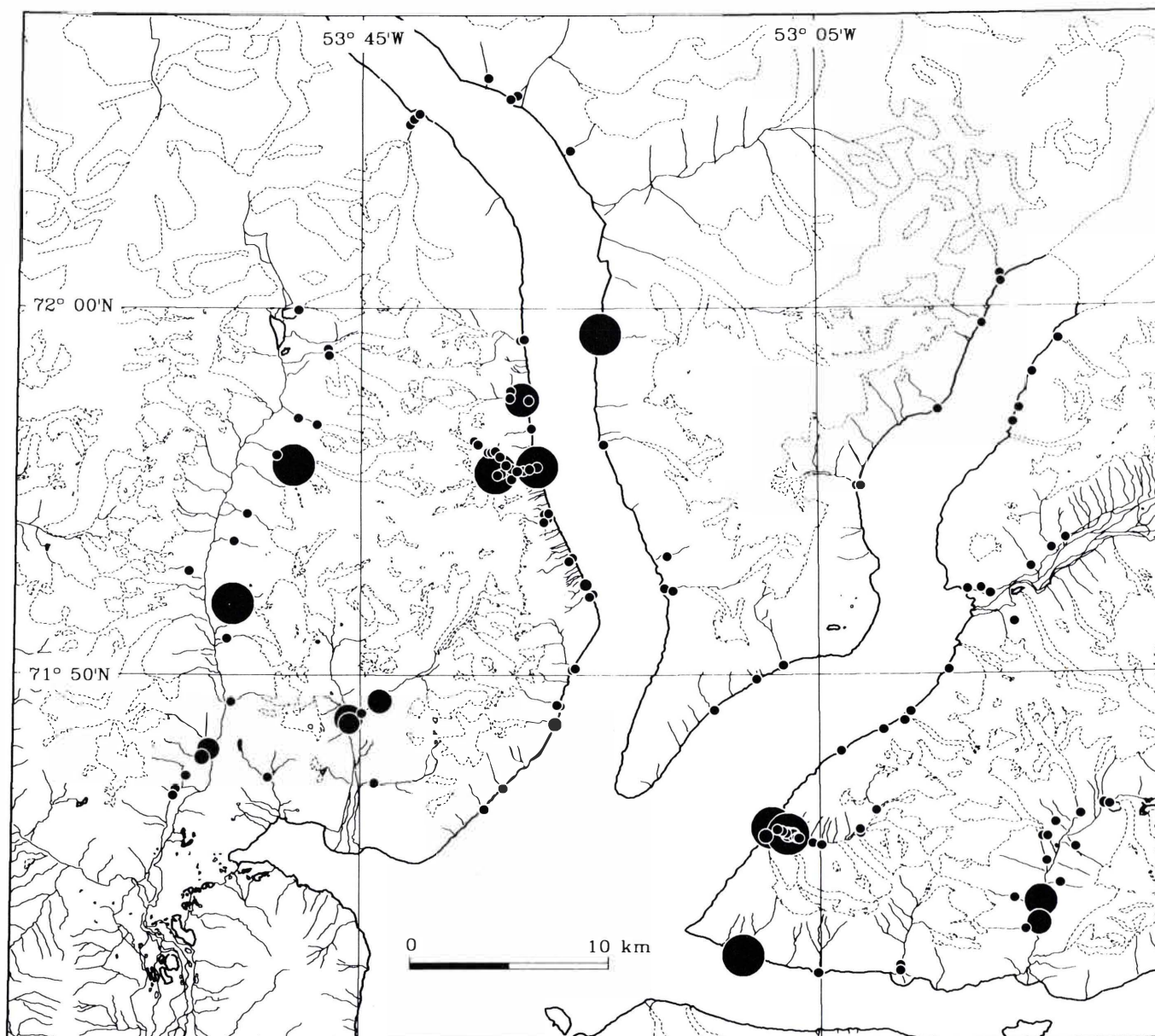
igennem kendte kimberlitgange. I begge elve blev der foretaget en detaljeret indsamling af elvsedimenter i prøver på omkring 45 kg hver. Prøverne blev sigtet og 'vasket' på stedet. Koncentraterne blev undersøgt i felten, og en split af hver prøve blev senere sendt til Krim, Ukraine, til mineralogiske undersøgelser. Desuden indsamledes et par store prøver af elvsediment samt en kiberlitprøve på ca. 500 kg. Elvsedimenterne, på nær de store prøver, er færdigundersøgt. En foreløbig rapport viser, at flere af prøverne indeholder kimberlit-indikatorminerale såsom pyropgranater (type G9), kromdiopsid og pikroilmenit. Konklusionen er, at den anvendte teknik kan benyttes i kimberlitprospekteringsprogrammer i Grønland.

Desuden blev der i området fundet flere nye kimberlitgange samt en række 'kimberlit-features' d.v.s. tætsiddende sprækker, der optræder på begge sider af kiberlitter. Disse kimberlit-features gør en fremtidig eftersøgning efter gange og kraterrør lettere.

De 3,8 milliarder år gamle Isua suprakrustaler (jordens ældste kendte) 150 km nordøst for Nuuk har været genstand for fornyede geologiske undersøgelser i samarbejde med forskere fra England og Japan. Undersøgelserne, der forgik over en periode på 5 uger, omfattede detaljeret geologisk kortlægning og detaljerede undersøgelser af visse sedimenthorisonter. Ultramafiske sedimenter, der har paralleller til recente ultramafiske sedimenter omkring 'seamounts', er for første gang fundet i Isua suprakrustaleme. Der blev desuden fundet lagbundne tourmalinitter. Bor-isotopundersøgelser af turmaliner fra Isua er blevet udført ved besøg på Centre de Recherches Péetrographiques et Géochimiques, Nancy, Frankrig. Desuden indledtes fornyede undersøgelser i Isua suprakrustaleme efter de meteoriter, der ramte Jorden for 3,8 milliarder år siden.

Geokemisk kortlægning

Geokemiske kort viser den regionale fordeling af grundstofkoncentrationer. De er baseret på kemiske analyser af prøver af bæksedimenter og bækvand indsamlet med en tæthed på 1 prøve



Prækkort visende guldindholdet i tungsandskoncentrater udvasket af elvsand i et område nord for Uummannaq. De ret høje guldindhold i nogle af prøverne (op til 18,8 gram per ton) viser, at der må være guld-mineraliseringer i området, selv om de endnu ikke er fundet (GGU Open File Series 9317).

per 20–30 km². Fordelingen af økonomisk vigtige grundstoffer såvel som af grundstoffer, der er knyttet til malmdannelse, er vejledende for udvælgelsen af områder med henblik på eftersøgning af mineralske råstoffer. I sådanne områder vil detaljerede geokemiske, geologiske og geofysiske undersøgelser være påkrævet for nærmere at bestemme art og omfang af de malmdannende processer.

Prøveindsamling i 1993 foregik i 4 områder: Dels i det østlige Nordgrønland fra 78°40'N til 80°30'N i forbindelse med den geologiske kortlægning af dette område, dels i Vestgrønland i tre områder: ved Paamiut (61°30'N til 62°30'N), ved Maniitsoq (65°N til 66°N) og ved Aasiaat (68°N til 68°45'N). I Nordgrønland blev der samlet 232 sediment- og vandprøver over ca. 12 000 km² og i Vestgrønland 660 sediment-

og vandprøver over ca. 15000 km². I samtlige vandprøver er ledningsevne samt fluoridindhold målt. Alle sedimentprøver er blevet sigtet, og finfraktionen er analyseret på Activation Laboratories Ltd., Canada, og på Grønlands Geologiske Undersøgelse for 10 hoved- og 36 sporgrundstoffer. Resultater med kort over grundstofudbredelser i skala 1:1 million er publiceret i GGU's Open File Series 94/1 (Paamiut regionen) og 93/5 (Maniitsoq regionen). Råstofforvaltningen for Grønland har finansieret feltarbejdet for 1993 geokemiprogrammet, som også har omfattet genanalyse af tidligere indsamlede prøver for flere grundstoffer. Med dette års indsamlings- og analysevirksomhed er hele Vestgrønland fra Uummannaq til Kap Farvel dækket med geokemiprøver, og datamaterialet er klar til bearbejdning og præsentation i GGU's Thematic Map Series.

Resultater af analyse af prøver indsamlet i 1992 i kystområdet fra 66°N til 68°N i Vestgrønland er publiceret i Open File Series 93/1, og resultater af guldanalyser af 1400 tidligere indsamlede prøver fra et område i Nordøstgrønland (Hudson Land) er publiceret i Open File Series 93/4.

Tyngdemålinger

I forbindelse med den geokemiske kortlægning af Paamiut og Maniitsoq regionerne er der på hver bæksediment-prøvelokalitet foretaget måling af tyngdefeltet. De indhentede data indgår i en regional gravimetrisk kortlægning, som foretages i et samarbejde mellem Kort- og Matrikelstyrelsen og GGU.

Tematiske kort

I løbet af 1993 blev det besluttet at omlægge og intensivere håndteringen af data m.v. i forbindelse med udarbejdelsen af tematiske kort til et egentligt Geografisk Informationssystem (GIS). Med støtte fra Råstofforvaltningen for Grønland startedes en ny tre-årig aktivitet (projekt TEMA-GIS) baseret på anvendelse af det geografiske informationssystem ARC/INFO. Pr 1. november ansattes en ny medarbejder som geodatalog med dette som hovedopgave. Der er nu udarbejdet en plan for publicering af fire serier af kort fra

Syd- og Vestgrønland over de næste tre år, startende med Sydgrønland i 1994.

Remote sensing

Et pilotprojekt vedrørende anvendelsen af SPOT og Landsat Thematic Mapper (TM) satellitdata i forbindelse med geologisk recognoseringskortlægning og efterforskning af mineraliseringer blev afsluttet i 1993 med udgivelsen af en rapport, Open File Series 93/8. Det blev konkluderet, at Landsat TM er velegnet til formålet, og at en opbygning af et egentligt arkiv af Landsat TM data af god kvalitet vil være en fordel. Opbygning af et sådant arkiv vil blive startet i 1994 med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen.

Luftbårne elektromagnetiske målinger: Projekt AEM Greenland 1994-98

I 1993 besluttede Hjemmestyret at støtte mineindustriens efterforskning efter mineraler på Grønland ved at finansiere og igangsætte et femårigt projekt med luftbårne elektromagnetiske/magnetiske målinger (AEM) over udvalgte områder af Grønland. De indsamlede data skal stilles til rådighed for mineindustrien som en del af GGU's digitale database, og de skal samtidig bruges i GGU's eget videnskabelige arbejde. GGU forestår projektet, og der er nedsat en styregruppe med medlemmer fra Hjemmestyret, Råstofforvaltningen og GGU. I forbindelse med bemanding af projektet blev en ny geofysikerstilling slået op i slutningen af 1993 til besættelse tidligt i 1994. Selve indsamlingen af de geofysiske data vil blive overladt et geofysisk selskab under kontrakt med GGU.

Borekernearkiv

Borekernearkivet omfatter borekerner og bjergsprøver, der er indsamlet på Grønland af mineselskaberne og efter endt brug overdraget til GGU.

GGU's borekernearkiv. En geolog fra det canadiske mineselskab BHP studerer borekerner fra Maarmorilik. De af geologen udvalgte kerner gennemsaves derefter med en diamantsav, og den ene halvdel udleveres til selskabet til analyseformål. Denne service for mineindustrien er en del af GGU's indtægtsdækkede virksomhed.



I årets løb er der sket en overflytning af prøver fra Nordisk Mineselskab A/S og en del prøver fra Kryolitselskabet Øresund A/S til de forhenværende sikringsrum i komplekset Øster Voldgade 10.

En langtidsledig har i syv måneder arbejdet med at EDB-registrere arkivets prøvemateriale. Registreringen omfatter kerner med tilhørende knusepulver fra ca. 1230 borehuller, samt ca. 25000 bjergarts- og sedimentprøver opbevaret i 1060 kasser. Desuden er der udarbejdet en revideret lagerliste for borekememe. Der har i årets løb været 4 henvendelser fra firmaer om gennemgang af materiale fra arkivet og udtagning af prøver til analyse.

Malmdatabasen

Malmdatabasen er en systematisk registrering af oplysninger om mineralske råstoffer i Grønland. Data sammenstilles ud fra undersøgelser foretaget af GGU, mineselskaber, samt danske og udenlandske forskningsinstitutioner. Udover den geologisk/tekniske del indeholder databasen administrative og bibliografiske oplysninger. De administrative data vedrører koncessionsforhold, herunder fortrolighedsforhold i forbindelse med prospekteringsrapporter fra mineselskaber. Den

bibliografiske del indeholder referencer til alle publicerede og upublicerede kilder, der har været anvendt ved datasammenstillingen.

Datasammenstillingen er fortsat i 1993 med hovedvægt på Nord- og Østgrønland. For Nordgrønlands vedkommende har arbejdet også omfattet gennemgang og kemisk analyse af et større materiale fra GGU's stenprøvearkiv. Herved er der skaffet oplysninger om mineraliseringer i områder, hvor der kun har været begrænset aktivitet fra mineselskabernes side.

Der er foretaget en del ændringer i databasens tekniske opbygning for at forbedre rapportgenerering og søgning. Den administrative del er udbygget væsentligt med henblik på GGU's sagsbehandlingsrutiner i forbindelse med udstedelse af koncessioner.

Internt har Malmdatabasen haft en vigtig funktion ved sagsbehandling i tilknytning til mineloven og ved fremstilling af informationsmateriale til 'promotion rejser'. Eksterne anvendelser har været udrednings- og dokumentationsopgaver for mineselskaber i forbindelse med udvælgelse af prospekteringsmål.

I årets løb har der været 11 bestillinger fra mineselskaber eller konsulenter af kopier af rapporter eller mikrofiche fra firnarapportarkivet.

OLIEGEOLOGISKE UNDERSØGELSER

Inden for fagområdet oliegeologi udfører GGU en bred vifte af undersøgelser, der har som fælles mål at vurdere områder med potentiale for dannelse af olie- og gasforekomster. Resultaterne offentliggøres ved publikation i egne og internationale tidsskrifter samt ved foredrag ved internationale møder, især for at tiltrække industriens opmærksomhed til Grønland som efterforskningsmål.

Ud over egne kulbrinterelaterede forskningsaktiviteter hovedsaglig koncentreret om Vestgrønland, Jameson Land og Nordøstgrønland har GGU i 1993 udført opgaver for Råstofforvaltningen for Grønland i forbindelse med kommende udbudsrunder. Den sidste udbudsrunde havde ved ansøgningsfristens udløb den 15. januar 1993 ikke tiltrukket nogen ansøgninger.

Nordgrønland

Som led i GGU's feltaktiviteter i den østlige del af Nordgrønland blev der foretaget fornyede oliegeologiske undersøgelser af sedimenterne i Wandel Hav bassinet, en lagserie fra Øvre Karbon – Nedre Perm på Holm Land og Amtrup Land. Dette er de eneste landblotninger på Grønland, der kan give oplysninger om geologien på den nordligste del af den østgrønlandske shelf, lige som de er vigtige for forståelsen af geologien i Barentshavet. Feltarbejdet blev således udført i samarbejde med en geolog fra Saga Petroleum a.s. i Norge. Det forløb over 4 uger med ét felthold, støttet fra GGU's baselejr ved Centrum Sø. Hovedformålet med arbejdet var at indsamle materiale til vurdering af områdets mulige reservoir- og kildebjergarter, samt at opnå en forbedret forståelse af aflejringernes stratigrafi til brug for videre arbejde i regionen. Arbejdet fortsætter i 1994 og 1995, bl.a. med støtte fra energiforskningsmidler (EFP-94).

Jameson Land

På en fælles ekspedition til Jameson Land udførte GGU og Københavns Universitet felt-

arbejde på sedimenter fra Perm og Jura tiden i forbindelse med projektet 'Havniveau-kontrolleret dannelse af kilde- og reservoirbjergarter'. Projektet bygger videre på resultaterne af mange års tidligere feltarbejde i forbindelse med den geologiske kortlægning (1968-74) og den heraf afledte kulbrinteefterforskning (1982-90). Projektet er støttet af Energiministeriets energiforskningsprogram EFP-93 og fortsætter yderligere i 2 år med støtte fra EFP-94.

Feltarbejdet forløb over 7 uger med indsats fra 3 felthold og et borehold med helikoptertransportabelt boreudstyr. Constable Pynt fungerede som baselejr med en stor indsats fra det meget hjælpsomme mandskab i lufthavnen. Vægten i projekt- og feltarbejde er lagt på tre udvalgte stratigrafiske intervaller (Øvre Perm, Nedre Jura og Øvre Jura/Nedre Kridt), som hver indeholder kombinationer af kilde- og reservoirbjergarter, og som er aflejret under væsentligt forskellige miljø- og klimaforhold.

Feltholdene koncentrerede sig om sedimentologiske-stratigrafiske studier og prøveindsamling i henholdsvis den nedre jurassiske og den øvre jurassiske lagserie. Borearbejdet havde dels til formål at skaffe uforvitret materiale til analyser og dels at tilvejebringe kontinuerte kerner gennem lagserier, som ellers er utilgængelige. Seks korte kjerneboringer i aflejringer fra Perm tiden i Karstryggen området belyser overgangen fra karbonatplatform til bassinaflejringer, mens fire boringer i Lollandselv området belyser overgangen fra sanddominerede, kystnære aflejringer til bassinaflejrede skifre af Øvre Jura alder. Den generelt dårligt blottede Sortehat Formation, Nedre Jura, blev gennemboret på typelokaliteten. I alt blev der optaget 932 m borekerne.

Der er igangsat et større præparations- og analysearbejde på det hjembragte prøvemateriale og bearbejdning af analyseresultater og felldata vil strække sig over de næste 2 år.

Borerig ved Marraat Killiit, hvor der blev boret et 448 m dybt hul med fuld kerne-tagning. Formålet med boringen var at dokumentere den vertikale udbredelse af den olieimprægnering, der fandtes i overfladen i 1992, og om muligt at gennembore den vulkanske lagserie for at påvise kildebjergarter eller et reservoir i sedimenterne nedenunder.



Vestgrønland

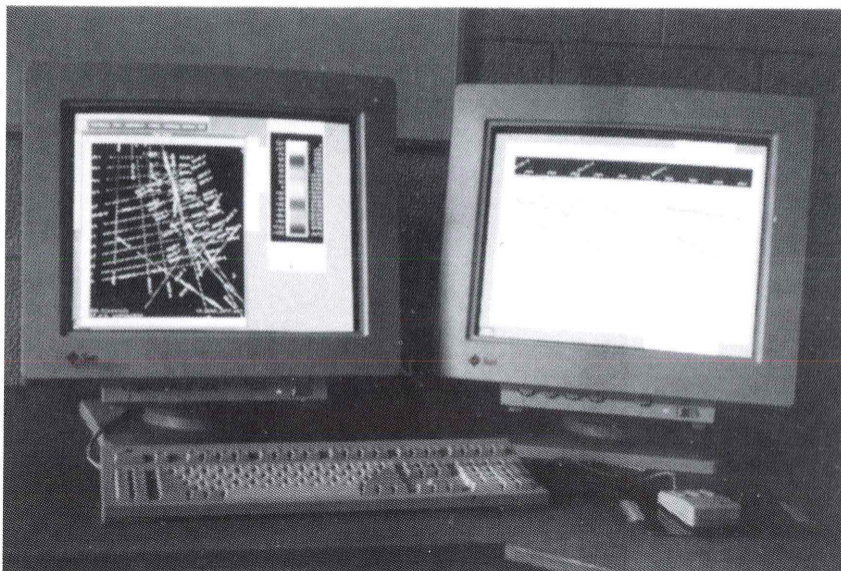
Med baggrund i myndighedernes planlægning af udbudsrunder offshore Vestgrønland og Nordvestgrønland op gennem 90'erne fortsattes de oliegeologiske undersøgelser af den kretassiske til nedre tertiære lagserie, der findes blottet i området mellem Disko og Svartenhuk Halvø (69°–72°N). Blotningerne af marine sediment er de eneste tilgængelige i hele Baffin Bugt – Labrador Hav området, og studiet af dem er meget vigtige for den seismiske tolkning og vurdering af kulbrintepotentialet i offshore-bassinene, især med henblik på at forudsige tilstedeværelsen og udbredelsen af mulige kilde- og reservoirbjergarter i hele regionen.

For at belyse disse problemstillinger har GGU iværksat en række projekter omfattende sedimentologi, stratigrafi og organisk geokemi indenfor en sekvensstratigrafisk ramme, bl.a. med støtte fra Energiministeriets energiforskningsprogram (EFP-91). Samordnet hermed udføres et detaljeret sedimentologisk projekt finansieret af Carlsbergfondet, ligesom arbejdet er integreret med flere SNF-støttede projekter udført af Københavns Universitet og flere specialestudier ved Århus og Københavns Universiteter. Størsteparten af feltarbejdet blev afsluttet i forbindelse med GGU's to store feltaktiviteter i 1991 og 1992, og resultaterne fra mange af de sedimentologiske, stratigrafiske og organisk-geokemiske undersøgelser er under sammenskrivning.

Feltarbejdet i Vestgrønland i 1993 havde opfølgende karakter. Ét felthold (fra Københavns Universitet) fortsatte studierne af de ikke-marine sedimenter på nordkysten af Nuussuaq. Endvidere blev der gennemført feltarbejde og, med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen en boring til 448 m dybde samt et senere logging og geofysik program på det vestlige Nuussuaq i et område, hvor der sent i felt sæsonen 1992 blev fundet olieimprægnerede basalter (Marraat Killiit). Denne olie var kun omdannet i begrænset omfang, hvorfor geokemiske resultater giver vigtige informationer om oliens oprindelse, både hvad angår kildebjergartens aflejningsmiljø, dens modenhed og senere omdannelse af olien.

Direkte observationer af olie, eller rester heraf, på overfladen af sedimentære bassiner er meget vigtige i en første eksplorationsfase, idet disse dels viser, at der findes kildebjergarter, og dels at der er blevet dannet olie. Især i Vestgrønland er dette meget vigtigt, da netop manglende dokumentation af tilstedeværelsen af olie kildebjergarter har været en af de kritiske faktorer ved olieindustriens vurdering af regionen.

Feltarbejdet i august 1993 lagde vægt på at vurdere udbredelsen af olieimprægneringen samt at studere strukturerne og stratigrafien af de vulkanske enheder ikke kun i Marraat Killiit området, men også på Hareøen. Herved blev det dokumenteret, at olieimprægneringen i Marraat Killiit området er langt mere omfattende end først antaget, idet den kan følges over mere end



Landmark 2-D seismisk arbejdsstation, som har været brugt intensivt under tolkningen af nye seismiske data fra offshore-områderne ud for Vestgrønland.

1.5 km længde og 0.5 km bredde og kan observeres i to forkastningsblokke. Efterfølgende blev der gennemført et boreprogram ved brug af det udstyr (fra Petro Drilling Company), som mineselskabet Falconbridge anvendte i forbindelse med sin mineralefterforskning på Disko. Boreprogrammet havde til formål dels at dokumentere olieimprægneringens vertikale udbredelse, dels at gennembore hele den vulkanske lagserie for om muligt at påvise kildebjergarter eller et reservoir i sedimenterne nedenunder. I perioden 15.-21. august blev der boret et 448 m dybt hul med fuld kemetagnig. Pga. tekniske problemer lykkedes det ikke at gennembore hele den vulkanske lagserie og nå ned i sedimenterne.

I de øverste 90 m af hullet blev der påvist olie i alle porøse lavaer, mens der i de dybere dele af hullet kun observeredes spredt olieimprægnering i de vulkanske breccier. Mindre mængder vand og gas sivede ud af hullet, hvorfor der blev monteret en ventil på det øverste foringsrør. I sidste halvdel af oktober og i starten af november 1994 blev der med konsulenthjælp fra Rambøll, Hannemann og Højlund A/S gennemført et logging og geofysik program i og omkring borehullet, ligesom der blev indsamlet formationsvædske. Logging programmet omfattede en række standardmetoder til beskrivelse af lithologi og petrofysiske egenskaber samt temperatur af bjergarterne. VSP målinger ('vertical seismic profile') i borehullet giver informationer

om dybden til de underliggende sedimentter såvel som dybere lag.

På baggrund af de mange indsamlede data er der allerede gennemført og yderligere planlagt et omfattende analytisk program med hovedvægt på geokemien af olie, gas og vand og stratigrafi og petrologi af de vulkanske bjergarter. Yderligere feltaktiviteter er planlagt i 1994.

Offshore-undersøgelser i Vestgrønland

I årets løb blev der ikke, i modsætning til de tre forrige år, indsamlet seismiske data i offshore-områderne ud for Vestgrønland hverken af GGU eller af KANUMAS gruppen. GGU's arbejde med tolkningen af de eksisterende seismiske data blev fortsat i 1993.

Med henblik på intensivering af tolkningen af de nyindsamlede seismiske data fra offshore Vestgrønland og for at forbedre de tekniske faciliteter har GGU anskaffet en Landmark 2-D seismisk arbejdsstation med to arbejdspladser. Efter at alle seismiske data indsamlet af GGU, Haliburton Geophysical Services og Nunaoil siden 1990 nu er lagt ind på den seismiske arbejdsstation, har tolkningsarbejdet været centreret om denne.

Udover indkøbet af Landmark 2D arbejdsstationen er ECHO softwarepakken, der fremover skal bruges til at fremstille tolkningskort, blevet modificeret på en sådan måde, at det kan modtage data direkte fra Landmark systemet.

KANUMAS

KANUMAS-projektet er et regionalt seismisk program finansieret af olieselskaberne BP, Exxon, Japan National Oil Company, Shell, Statoil og Texaco, og med Nunaoil A/S som båret partner og operatør. GGU arbejder som konsulent for Nunaoil med en række geologiske/geofysiske spørgsmål i forbindelse med projektet og har præsenteret geologiske resultater på Operating Committee (OPCOM) mødet i Nuuk den 2. september.

I 1992 blev der indsamlet mere end 4000 km seismiske data i Melville Bugt området ud for Nordvestgrønland. Efter endt processering har GGU deltaget i tolkningen af disse data. Der forventes yderligere dataindsamling offshore Nordøstgrønland i somrene 1994-95.

Olierelaterede databaser

En væsentlig del af datagrundlaget for olieefterforskning stammer fra mikroskoparbejde. GGU har derfor oprettet en billeddatabase, MicroImage, for billeder af f.eks. mikrofosiler, bjergartstyndslib og polérprøver. Databasen fungerer som et dagligt arbejdsredskab især for biostratigraferne, men formålet er også at bevare og tilgængeliggøre den indsamlede viden om Grønlands mikrofosiler, som ikke kan fremvises på anden vis. Ligeledes er en fuldt udbygget database yderst værdifuld med henblik på datering af materiale fra kommende olieboringer både for selskaberne og i offentligt regi.

Udover billeddatabasen findes databaser over seismiske navigationsdata fra alle seismiske linier indsamlet i og ud for Grønland, baseret på programsystemet ECHO, samt over borelogs fra de fem efterforskningsboringer ud for Grønlands vestkyst, baseret på programsystemet STRAT-

LOG. En prøvedatabase indeholder oplysninger om indsamlede prøver samt geokemiske data og oplysninger om GGU's korte kerneboringer.

GGU's geofysiske arkiv indeholder seismiske data (filmkopier), borehulsdata, kort, rapporter m.m. Data i arkivet er registreret på edb, og nye data fra kommercielle og videnskabelige geofysiske undersøgelser bliver løbende registreret i databasen.

Ocean Drilling Program (ODP)

GGU har i 1993 videreført sit engagement i det internationale samarbejdsprogram Ocean Drilling Program (ODP), som Danmark er medlem af gennem et delt europæisk medlemsskab omfattende 12 lande (ECOD). Fra 1.7.1992 og 3 år frem bestrides posten som videnskabelig formand for ECOD af en GGU statsgeolog, som i denne anledning har orlov fra sin stilling ved GGU. Danmarks medlemskab af ECOD betales af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

GGU's engagement i ODP skyldes, at Grønland er omkranset af store havområder og som følge heraf har meget store kontinentale sokkelområder med betydelige forkningsmæssige og råstofmæssige muligheder. Studiet af disse sokkelområder hænger nøje sammen med studiet af de sedimentære bassiner og mægtige vulkanske dannelser, der er blottet i de nærliggende landområder. Det er forskningsområder, hvor GGU har oparbejdet en betydelig datamængde og ekspertise, og som vil have en høj prioritet i de kommende år.

ODP boretoget (leg) 152 til soklen ud for Sydøstgrønland på ca. 63°N fandt sted i tidsrummet 24. september til 22. november. Togtet var foreslået og forberedt af især danske institutioner, bl. a. GGU, og af de tre deltagende danskere var de to fra GGU. Én af disse var 'Co-Chief Scientist' for den videnskabelige stab på 25 personer fra et stort antal lande. Under togtet boredes seks steder langs et tværsnit gennem soklen i afstande på 30 til 190 km fra kysten. Sammenlagt gennemboredes ca. 2600 m, hvoraf ca. 910 m var basalt og ca. 1690 m sedimenter. I hullet nærmest kysten gennemboredes den 780

m tykke basaltserie, og man nåede ned i et underlag af ældre sedimenter. Prøver fra togten er under bearbejdning bl. a. på GGU, og resultaterne har betydning både for forståelsen af processerne under kontinentopbruddet i Nordatlanten og for udredningen af forløbet af den klimatiske afkøling i sen-Tertiærtid og klimavariationer under istiden.

Som forberedelse af flere kommende ODP togter til området ud for Sydøstgrønland blev ca. 1740 km shallow seismiske data indsamlet mellem 62°N og 66°N. Dataindsamlingen foregik fra det hollandske havundersøgelsesskib *Pelagia*, der var charret til opgaven. Arbejdet er udført i tæt samarbejde med Århus Universitet og Danmarks Geologiske Undersøgelse, og med økonomisk støtte fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

GLACIOLOGISKE UNDERSØGELSER

De glaciologiske undersøgelser ved GGU udføres dels som anvendt forskning i forbindelse med løsning af opgaver vedrørende planlægning af vandkraftudnyttelsen i Grønland, dels som forskning i forbindelse med klimaændringer, specielt den mulige øgede gletscherafsmeltning forårsaget af drivhuseffekten. En seniorforsker fra Dansk Polarcenter er knyttet til klimaforskningen ved GGU, ligesom der pr. 1. juli er knyttet en kandidatstipendiat til afdelingen.

Løbende information vedrørende gletscherændringer registreres, idet denne information tjener som reference og kontrol for den beregnede effekt af klimaændringer på Grønlands isdækker. Informationen dækker såvel observerede recente gletscherændringer som glacialgeologiske undersøgelser og dateringer af isdækkene siden sidste istid.

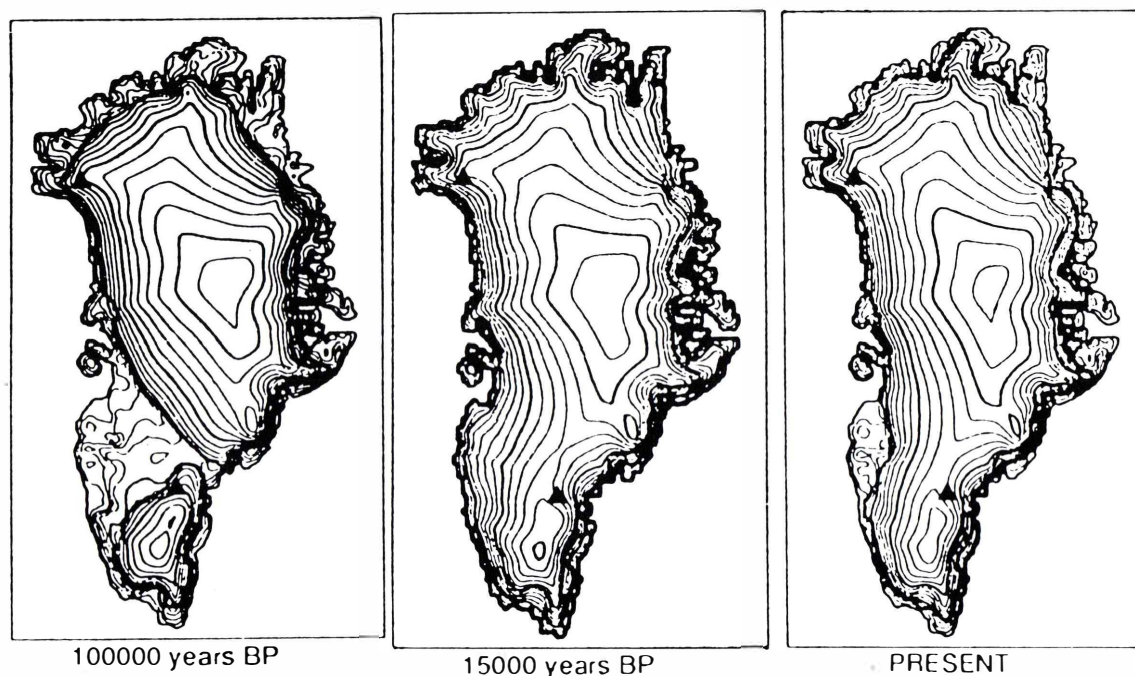
Vandkraftundersøgelser

I 1993 besluttede Direktoratet for Offentlige Arbejder og Trafik i Grønland, at Vandkraftværk Buksefjorden skal baseres på overføring af vand fra nabobassinet Isortuarsuup Tasia. Planerne for denne udbygning er betinget af et forslag om at bygge et zinkraffineri ved Nuuk/Godthåb, der som minimum kan raffinere 200000 t zinkmalm om året. Isortuarsuup Tasia bassinet modtager store mængder smeltevand fra

en isdækket sø, Sø 710, ved periodevise tømninger af søen. I 1992 udarbejdede GGU som konsulent for Nukissiorfiit/Grønlands Energiforsyning en rapport, der på basis af eksisterende viden beskrev tømningen af Sø 710. I 1993 besluttede GGU i samråd med Nukissiorfiit at foretage supplerende undersøgelser af volumen og tømningsforholdene af Sø 710. GGU har derfor gennemført registreringer af vandstandsvariationerne i søen og opmålinger med henblik på kortlægning af smeltevandets mulige dræningsveje. Endvidere gennemførtes opmålinger af de maksimale vandstandsforhold, for bedre at kunne vurdere søens volumen. Feltarbejdet gennemførtes i tæt samarbejde med Nukissiorfiit, der på samme tid foretog anlægstekniske undersøgelser i området.

Klimaforskning

GGU's 2-årige kontrakt (1991-1993) med EF om at udføre forskning under projekt EPOCH (European Programme on Climatology and Natural Hazards) blev afsluttet i marts 1993. Projektet var et led i et større europæisk fællesprojekt, der beskæftiger sig med havniveaustigning, dens årsag og virkning set over en 100-årig periode. Foruden GGU arbejdede også Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven, og Utrecht Universitet med isen i Grønland; andre projektdeltagere tog sig af Antarktis, den tema



Indlandsisens udbredelse har været både større og mindre, end den er i dag. Til venstre ses den beregnede udbredelse under sidste mellemistid (Eem), i midten udbredelsen under sidste del af sidste istid (Weichsel), og til højre udbredelsen under de nuværende klimatiske forhold. Kortene illustrerer Indlandsisens respons på overordnede klimaændringer.

le udvidelse af havvand, virkningen af et stigende havniveau på Europas kystlinjer etc.

I fortsættelse af EPOCH-projektet har GGU fået en ny kontrakt med EF om støtte til gletscherklimaforskning i Grønland for 1993-1994. Kontrakten drejer sig om projektet 'Climate and sea level change and the implications for Europe' under EF's Tredie Rammeprogram (MILJØ) med deltagelse af forskningsinstitutioner fra Danmark, England, Frankrig, Holland og Tyskland. Det danske bidrag skal belyse den grønlandske indlandsis' reaktion på klimaændringer, igen med havniveaustigninger i fokus. Som noget nyt inddrages israndsundersøgelser i Nord- og Nordøstgrønland, og en undersøgelse af isbjergsproduktion fra Indlandsisen. Projektet blev igangsat sommeren 1993 med undersøgelser på Indlandsisens rand nær Danmarkshavn og i Kronprins Christian Land i samarbejde med Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven, Tyskland.

Der er fra Nordisk Miljøforskningsprogram bevilget midler til projektet 'Hans Tavsens ice

cap project - glacier and climate change research, North Greenland' for perioden 1993-95. Hovedvægten i dette projekt ligger på et integreret studium af Hans Tavsens iskappe i Nordgrønland, omfattende iskerneboring og studier af massebalance, isdynamik og kvartærgeologi. Et vigtigt formål med projektet er at belyse, hvor følsomt dette område af Nordgrønland har været med hensyn til klimaændringer i de seneste ca. 10000 år, idet 'General Circulation Model' (GCM) beregninger forudsiger, at klimaændringer vil slå ekstremt kraftigt igennem i dette område. Projektet er et samarbejde mellem Dansk Polarcenter, Geofysisk Institut ved Københavns Universitet, GGU, Norges Landbrugshøjskole, Universitetet i Lund og Universitetet i Reykjavik. Projektet blev igangsat i sommeren 1993 med rekognosceringsflyvninger og radar-målinger over Hans Tavsens Iskappe.

Kalvisproduktion fra Grønland

I forbindelse med den eventuelle globale opvarmning (drivhuseffekten) er fra canadisk side

(Canadian Federal Panel on Energy) udtrykt et behov for overblik over de mulige konsekvenser for havis- og kalvismængdene ved Canadas østkyst i de kommende 50-100 år. GGU har bidraget til belysning af denne problematik ved indsamling af data vedrørende de grønlandske kalvisproducerende gletscheres respons på klimaændringer, og ved hjælp af modeller for kalvisproduktionen ud fra forskellige kalvningsmekanismer. Oversigter over dette arbejde blev præsenteret ved 'Workshop on the Calving of West Greenland Glaciers in Response to Climate Change' 13.-15. sep. i Dansk Polarcenter.

EISMINT (European Ice Sheet Modelling Initiative)

EISMINT-programmet blev igangsat af ESF (European Science Foundation) i November 1992. ESF medlemsorganisationer fra 9 lande støtter initiativet økonomisk med ialt ca. 1 million FRF årligt i en 3-års periode for at fremme forskning indenfor sammenhængen mellem klimaændringer og iskapper. En EISMINT workshop om 'Oprettelse af en database for den grønlandske indlandsis' blev afholdt i GGU 10. - 12. maj med 26 deltagere. Databasen, der er ved at blive oprettet, vil blive placeret på GGU's VAX-mainframe computer. En stor mængde data vedrørende Indlandsisens topografiske, klimamæssige og dynamiske forhold forefindes allerede i GGU. Desuden har

forskere fra mange europæiske institutioner givet tilsagn om bidrag af data til basen.

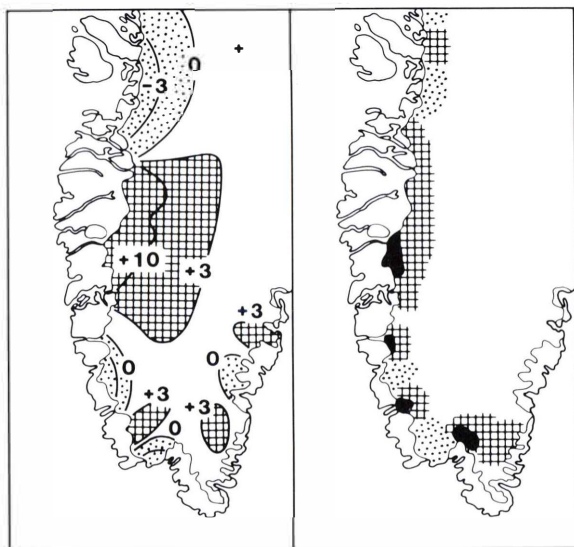
Gletscherregistrering og neoglaciale gletscherændringer

Registrering af information om recente gletscherændringer er fortsat i begrænset målestok. Registreringen er væsentligst koncentreret om Indlandsisens rand i fire nøgleområder:

1. Qagssimiut-området, Sydgrønland;
2. Godthåbsfjord (Kangersuneq), Vestgrønland;
3. Området omkring Jakobshavn Isfjord, Vestgrønland; og
4. Germania Land (Storstrømmen), Nordøstgrønland.

I forlængelse af arbejdet med registrering af de nuværende gletscheres aktuelle ændringer arbejdes der med dokumentation af specielt post- og neoglaciale ændringer af isdækket.

En datering af varigheden af den postglaciale maksimumreduktion af isdækket (udbredelsen mindre end nu) er blevet foretaget ved hjælp af 21 ^{14}C -dateringer af marint materiale fundet ved eller i Indlandsisens rand. Disse dateringer er udført som supplement til allerede eksisterende og er udført af Svedberg Laboratoriet, Uppsala, og Nationalmuseets kulstof-14 dateringslaboratorium, København. Undersøgelserne udføres med specielt henblik på bestemmelse af isdækkets ændringer og konsekvenserne heraf for landhævninger og -sænkninger i nøgleområder



Indlandsisen er dynamisk og viser både stedvis fremrykning (krydsskraveret og sort) og stedvis tilbagetrækning (prikket). Til venstre ses en beregning af Indlandsisens nuværende aktivitetsmønster. Beregningen viser en generel øgning på ca. 1 cm vand pr år men, som kortet viser, med store lokale afvigelser. Til højre ses det observerede aktivitetsmønster for Indlandsisen omkring år 1985. Kortet angiver israndsområder under fremrykning (sort: startet før 1950, krydsskraveret: startet mellem 1950 og 1985), eller under tilbagesmeltning (prikket).

De to kort illustrerer graden af lighed mellem beregnede og observerede ændringer af Indlandsisens rand.

ne. Gletscherspredningen i neoglaciale tid (dvs. siden det klimatiske optimum for ca. 5000 år siden) er også årsag til den landsenkning, som især er påvist ved arkæologiske undersøgelser. Der er derfor kontakt med arkæologiske institutioner angående dette spørgsmål.

Satellitdata

GGU's arkiv over satellitdata fra Grønland indeholder papirbilleder og digitaldata fra NOAA og Landsat satellitterne. Landsat-arkivet indeholder 46 digitale scener, 533 papirbilleder og 38 quick-looks. NOAA-arkivet indeholder 266 quick-looks og digitale scener. 2 databaser indeholder desuden information om NOAA og Landsat data fra Grønland. Oplysningerne er indhentet ved gennemgang og vurdering af quick-look billedmateriale i det europæiske Landsat-arkiv, Eurimage i Frascati, Italien, og NOAA-modtagerstationen på Universitetet i Dundee, Skotland. Databaserne indeholder oplysninger om optagelsestidspunkt, områdedækning, datakvalitet, samt hvilke datatyper, der findes i GGU's satellitdataarkiv. Databaserne indeholder detaljerede oplysninger om 11390 Landsat-scener og 636 NOAA-scener.

Antarktis

En glaciolog fra GGU deltog i årets første måneder i et forskningsprojekt på blåisområderne nær den norske forskningsstation Troll i Dronning Maud Land, Antarktis. Projektet har til formål at vurdere blåisen som muligt område for palæoklimatiske studier. Projektet er en del af det fælles nordiske forskningsprogram NARP (Nordic Antarctic Research Programme), under den norsk arrangerede ekspedition til Antarktis, NARE 1992-93.

En kandidatstipendiat i glaciologi ved GGU deltager i et forskningsprojekt ved Jutulgryta nordvest for den norske forskningsstation Troll. Dette projekt, der startede i slutningen af 1993, har til formål at studere smelteprocesser i sneen under højarktiske forhold. Studierne er en fortsættelse af og supplement til undersøgelserne af tilsvarende processer i Grønland. Projektet er ligeledes en del af det fælles nordiske forskningsprogram i Antarktis og gennemføres under den norske Antarktis-ekspedition NARE 1993-1994. Den danske deltagelse i projekterne i Antarktis støttes af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

FÆLLES OPGAVER OG FACILITETER

Biblioteket

GGU's geovidenskabelige bibliotek er hovedsageligt opbygget af publikationer, kort m.m., der modtages fra 250 geologiske institutter i 50 lande over hele verden i bytte for GGU's egne publikationer. Derudover abonneres på et mindre antal tidsskrifter, som især er relevante for olie- og mineralefterforskning.

Biblioteket varetager distributionen af GGU's publikationer til bytteforbindelser samt medarbejdere. Den ansvarshavende geolog for biblioteket deltager endvidere i tilrettelæggelse

og administration af GGU's salg af publikationer. I 1993 blev der ialt udsendt/solgt 2750 GGU-publikationer til mere end 500 institutioner samt olie- og mineselskaber.

EDB

Den løbende udbygning af GGU's edb-faciliteter er fortsat i 1993, dels ved en udvidelse af netforbindelserne, og dels ved anskaffelsen af et antal platforme beregnet til løsning af specifikke arbejdsopgaver. De centrale databaser er tilført betydelige mængder af nye data, men må derud-

over betegnes som ret stabile og tæt ved deres forventede endelige form. GGU's centrale databaser danner baggrund for et stadigt stigende salg af især digitale geofysiske og geokemiske data.

Udviklingen af grafiske faciliteter har taget fart på to områder. Dels er der anskaffet tre Macintosh maskiner til computerstøttet fremstilling af illustrationer, dias m.v., og dels er en omlægning til egentlig GIS-håndtering (Geografisk Informations System) af data påbegyndt. I forbindelse med opstarten af et nyt tre-årigt projekt (TEMAGIS) er GIS-produktet Arc/Info anskaffet, og forstudier til GIS-behandling af geologiske, geokemiske og geofysiske data er påbegyndt i 1993 med henblik på en omlægning af produktionen af tematiske kort til GIS i løbet af 1994, se s. 18.

I 1993 anskaffedes en ny facilitet til seismisk interpretation baseret på produkter fra Landmark EAME og Sun/Unix arbejdsstationer (server og to klienter i subnet). Denne seismiske arbejdsstation har været i produktion det meste af året, se s. 22.

I løbet af 1993 har en nedsat arbejdsgruppe vurderet mulighederne i en udbygning af GGU's net og netbaserede produkter. Der er udarbejdet et forslag, som vil danne grundlag for de kommende års udvikling på dette område.

Kemi- og Røntgenfluorescenslaboratoriet

Laboratoriet udfører kemiske analyser af bjergartsprøver for hoved- og sporelementer for GGU og Geologisk Institut (KU) som en del af laboratoriesamarbejdet. De nedknuste prøver smeltes med borax til glasskiver, som måles i et røntgenfluorescensspektrometer (Philips PW1606) til bestemmelse af Si, Ti, Al, Fe (total), Mn, Mg, Ca, K, P, V, Cr, Ni, Zn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Sn, Ba, La og Ce. Fe(II) bestemmes efter syreoplukning ved titrering, og Na og Cu bestemmes efter afrygning med syre ved atomabsorptionsspektrometri (Perkin Elmer PE2280). Der anvendes automatisk dataopsamling ved alle målinger, og beregninger foretages på PC i

laboratoriet og på det centrale VAX-anlæg, hvortil også de færdige resultater til brugerne overføres.

I årets løb er der blevet indleveret 2396 prøver til analyse, knust/neddelt 2488 prøver og afleveret resultater på 2168 prøver. Der er desuden knust/neddelt 187 prøver, som ikke er blevet analyseret på kemilaboratoriet, og foretaget skæring og polering af prøver for Tyndslibslaboratoriet.

I løbet af 1993 blev Kemilaboratoriet tilføjet endnu en PC (IBM PS/2-90). I forbindelse hermed er det meste af den automatiske dataopsamling og laboratorieberegninger omlagt til PC'ere, og det nødvendige programmeringsarbejde er næsten afsluttet.

Flyfotolaboratoriet

Laboratoriet råder over et fotogrammetrisk udtegningsinstrument af typen Kern PG2 med tilhørende edb-udstyr og et automatisk Wild TA10 tegnebord. I årets løb er der gennemført en række korttegningsopgaver med fremstilling af geologiske kort og topografiske grundlag hertil. Arbejdet foregår i samarbejde med forskellige geologer, både indenfor og udenfor GGU, således at geologerne foretager den fotogeologiske tolkning, medens laboratoriet arrangerer det tekniske instrumentarbejde og udtegning af topografi. Der blev i 1992 udtegnet geologiske/topografiske kort over følgende områder:

1. Nordgrønland og Nordøstgrønland mellem Jökøbugten og Station Nord (78°-82°N). Udtegning af topografi i 1:100000 samt geologisk tolkning af et ca. 45 000 km² stort område. Endvidere er der som specialstudie foretaget en glaciologisk tolkning over visse dele af Indlandsisens randzone.
2. Sydgrønland omkring Søndre Sermilik. Udtegning af topografisk kort i 1:100000 over et ca. 5000 km² stort område samt geologisk tolkning i forbindelse med Supra-syd projektet.

3. Nordgrønland. Fra Citronen Fjord er der for mineselskabet Platinova A/S udtegnet et topografisk specialkort i 1:10 000 over et ca. 35 km² stort område. Kortet dækker det område, hvor Platinova i sommeren fandt en større bly-zink forekomst.
4. Østgrønland. Fra et mindre område i Jame-son Land er der foretaget en kvartærgeologisk fototolkning ved en geolog fra Geologisk Museum.

I forbindelse med den topografiske udtegning fortsættes samarbejdet om udveksling af data med Kort- og Matrikelstyrelsen (KMS), således at GGU modtager punktdata fra KMS og leverer kartografiske data til KMS.

I årets løb er der blevet udviklet og implementeret et computerprogram til editering af digitale kortdata, således at laboratoriet nu kan levere kartografisk fejlfri data, der uden yderligere manuel bearbejdning kan anvendes ved fremstilling af trykte kort. Som første resultat af denne nyudvikling har laboratoriet leveret følgende:

8 stk. gravureplaner med det topografiske grundlag til et 1:250 000 geologisk kort over Disko Bugt - Nuussuaq området samt et 1:100 000 kortblad (Ataa, 69 V.3N), nord for Jakobshavn Isfjord, Vestgrønland; 18 stk. gravureplaner med det topografiske grundkort i 1:100 000 over det østlige Nordgrønland mellem 79°N og 81°30'N; 5 stk. gravureplaner med det topografiske kort i 1:50 000 og 1:100 000 over Søndre Sermilik området (60°30' - 61°N) i Sydgrønland.

Tegnestue og kortarkiv

Tegnestuen udarbejder det tekniske grundlag for GGU's flerfarvede kort. I årets løb er der arbejdet på følgende kort, hvoraf ét er blevet færdiggjort og trykt:

Specialkort og profiler:

- 1:2 500 000: Grønland. Geologisk oversigtskort.
- 1:250 000: Geologisk kort over Jakobshavn Isbræ til Uummanaq.
- 1:20 000: Nuussuaq, centrale Vestgrønland. Profilsnit langs Nuussuaqs sydside (trykt).

GGU's kortarkiv samt institutionens indkøb af kort og flyfotos administreres af tegnestuen. Kortarkivets samlinger på ca. 5000 geologiske kort er registreret i en edb-database, der løbende ajourføres. Flere mineselskaber har i løbet af 1993 gjort brug af kortarkivet.

Fotolaboratoriet

GGU's fotolaboratorium udfører næsten alle institutionens fotografiske opgaver med fremkaldelse af film, fremstilling af kopier, aftryk og forstørrelser og en hel række forskellige repro-opgaver. I årets løb er der fremkaldt ca. 60 sort/hvide film og fremstillet ca. 4000 sort/hvide og 600 farveforstørrelser. Endvidere er der fremkaldt ca. 300 farvediapositivfilm. Til brug for geologernes foredragsvirksomhed og institutionens publikationer er der fremstillet mange hundrede specielle fotografiske atelieroptagelser og gennemført flere tusinde op- og nedfotograferinger af repromateriale til internt arbejdsbrug.

En særlig opgave har været at bidrage med flere hundrede farvepapirforstørrelser samt et antal større fotostater til Geologisk Museums Grønlandsudstilling, der åbnede 2/5 1993. Endvidere har fotolaboratoriet leveret udstillingsmateriale til Råstofforvaltningen for Grønlands og GGU's promotionarbejde i forbindelse med udbredelsen af kendskabet til Grønlands mineral- og oliepotentiel.

GGU's fotolaboratorium samarbejder med det tilsvarende fotografiske laboratorium på Geologisk Institut (K.U.), således at man gensidigt hjælper hinanden med såvel udstyr som arbejdskraft i spidsbelastningsperioder.

Tyndslibslaboratoriet

Bjergarternes sammensætning og struktur vurderes i vidt omfang ved undersøgelser i mikroskop af præparater (tynde bjergartssnit), der fremstilles af tyndslibslaboratoriet. Produktionen omfatter først og fremmest tyndslib monteret på objektglas og dækket af et beskyttende dækglas, men mange præparater fremstilles også uden dækglas til særlige formål som polering eller

indfarvning. En stigende andel af produktionen kræver vakuumindprægning med farvet epoxy, hvilket har medført en ca. 15 % lavere produktion fra laboratoriet end i tidligere år. Der er fremstillet et større antal præparater af løstsammenkittede og saltfyldte borekerner, hvilket også har belastet laboratoriets kapacitet. Årsproduktionen for 1993 har været næsten 2500 færdige præparater. En mindre del af produktionen indgår i GGU's indtægtsdækkede virksomhed, idet der normalt kun udføres arbejde for nærtstående kollegainstitutioner.

GGU's samarbejdsaftale med Geologisk Institut (K.U.) omfatter også tyndslibslaboratoriet, hvorfor laboratoriet også fremstiller slib af Grønlandsmateriale til universitetsgeologer, der arbejder med disse opgaver.

Stenregistret og -magasinet

Det indsamlede prøvemateriale fra Grønland registreres i stenregistret, og i magasinet opbevares materiale til senere bearbejdning eller dokumentation. GGU's stenkammer sørger endvidere for forsendelse til udlandet eller nedpakning af materiale. Fra Grønland blev der i 1993 modtaget næsten 10 tons geologisk materiale, hvoraf ca. 4 tons var borekærneprøver. Af GGU's indsamlede bjergartsprøver blev ca. 20% sendt til bearbejdning hos udenlandske samarbejdspartnere.

GGU's stenmagasin er i årets løb blevet forøget med 150 kasser geologisk materiale. En del kasser er blevet deponeret i Geologisk Museum som typemateriale ifølge aftale herom med museet.

En opgørelse via GGU's database over bjergartsprøver viser, at der nu er registreret 367 personer som indsamlere af GGU materiale, og

at der i alt er indsamlet ca. 302 000 prøver, hvoraf ca. 96 000 prøver findes nedpakket i magasinet. Af de øvrige ca. 200 000 prøver befinder en del sig hos de geologer, der bearbejder materialet, medens resten er enten kasseret eller forbrugt i forbindelse med analysearbejde.

GGU udlåner en stor del af de indsamlede bjergartsprøver til oparbejdning hos eksterne geologer efter særlige aftaler med disse om bearbejdningens omfang og karakter. I alt har GGU registreret 476 aktive lånesager omfattende ca. 63 000 enkeltprøver.

Ud over de rent administrative oplysninger om bjergartsprøvenes indsamlingsdata og aktuelle placering opbygges også en database med de basale geologiske feltoplysninger som grundlag for geologernes videre bearbejdning af de indsamlede prøver.

Materiel

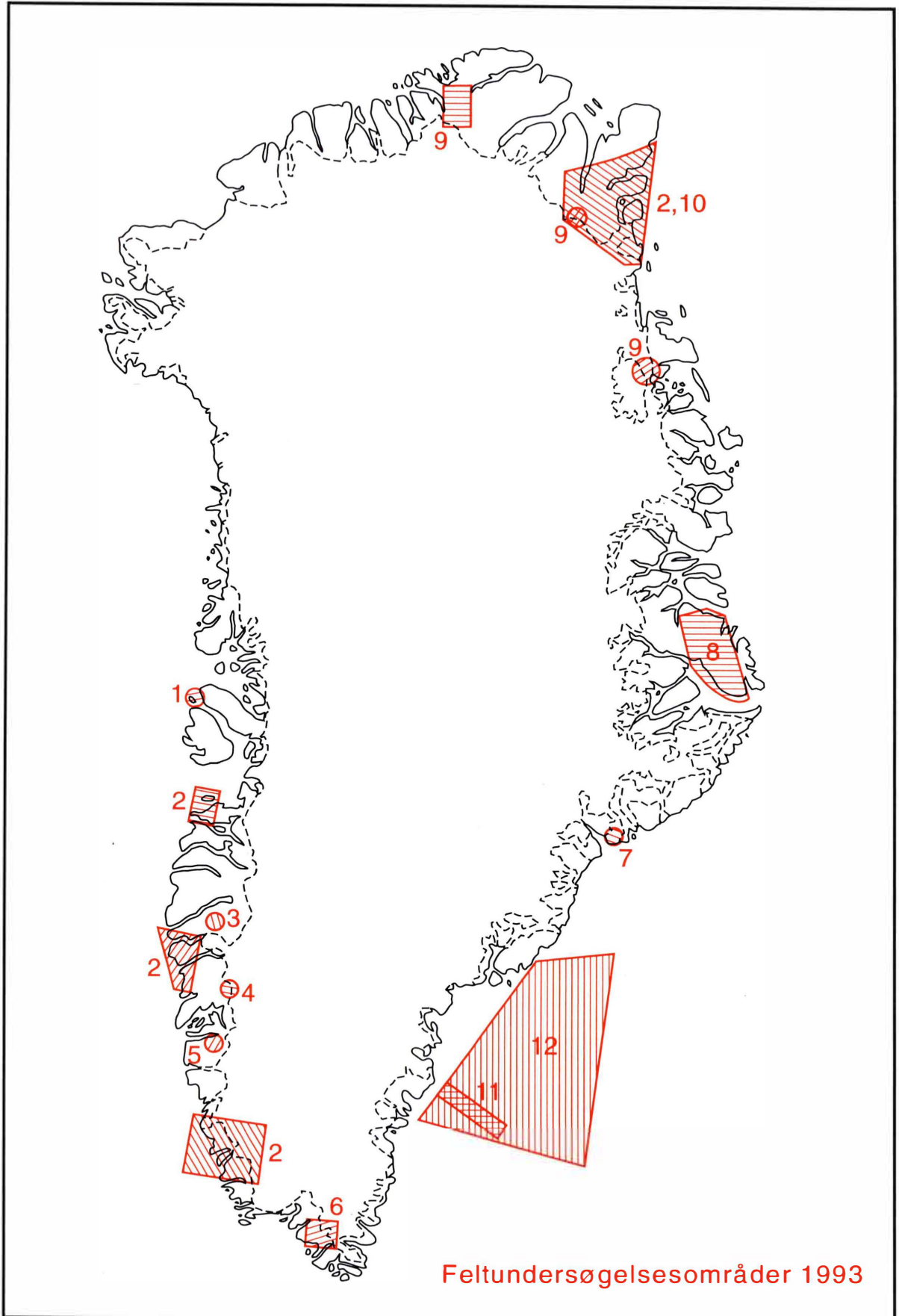
Medarbejderne i GGU's materielsektion har sørget for indkøb af materiel og proviant m.v. til GGU's feltarbejde samt foretaget eftersyn, reparation, vedligeholdelse, pakning og forsendelse af GGU's feltudstyr til arbejdet i Grønland. En af medarbejderne har deltaget i feltarbejdet i Nordøstgrønland og forestået flytningen af GGU's base depot fra Hvalrosodden til Centrum Sø i Kronprins Christian Land.

I alt blev der til GGU's ekspeditioner udsendt 16,4 tons (87 m³) udstyr og proviant. Materielsektionen har udlejet udstyr til en række geologiske ekspeditioner til Grønland omfattende ca. 20 personer som led i GGU's samarbejde med kollegainstitutioner. I forbindelse med disse udlån er der udsendt 2 tons (8 m³) udstyr.

FELTARBEJDE I GRØNLAND

De beskrevne feltaktiviteter er indtegnet på kortet på næste side.

1. På det vestlige Nuussuaq og Hareøen blev der foretaget oliegeologiske undersøgelser, som også omfattede en 448 m dyb boring i olieimprægnerede vulkanitter ved Marraat Killiit (s. 21).
2. Indsamling af prøver af bæksedimenter og bækvand i forbindelse med geokemisk kortlægning fandt sted ved Egedesminde, Sukkertoppen og Frederikshåb i Vestgrønland, samt i det nordlige Østgrønland (s. 16).
3. I Sarfartoq-området blev der gennemført en undersøgelse af kimberlitmineralers dispersionsmønstre som basis for diamantefterforskning (s. 16).
4. I Isua-området gennemførtes kortlægning og detaljerede undersøgelser af udvalgte dele af verdens ældste sedimenter (s. 16).
5. Ved Isortuarsuup Sermia ved Indlandsisens rand gennemførtes glaciologiske undersøgelser, samt en undersøgelse af tømningforholdene for en isdæmet sø 710 m.o.h. med henblik på vurdering af muligheder for udvidelse af kapaciteten af Buksefjorden Vandkraftværk (s. 24).
6. Regionale geologiske undersøgelser og specielle malmgeologiske undersøgelser udførtes i et område i Sydgrønland med henblik på at vurdere råstofpotentialer (Projekt SUPRA-SYD), (s. 15).
7. I Sødalen nord for Kangerlussuaq besøgte Platinova A/S's borekernelager, hvorfra der blev udtaget prøver til undersøgelse af ædelmetalfordelingen (s. 16).
8. I Jameson Land gennemførtes feltarbejde og korte boringer af oliegeologisk relevans (s. 20).
9. Glaciologiske undersøgelser foretoges i Østgrønland på Storstrømmen (77°N) og på Indlandsisens rand i det sydvestlige Kronprins Christian Land (80°N) (s. 25). Glaciologisk recognoscering foretoges fra fly over Hans Tavsens Iskappe (82°30'N) (s. 25).
10. I den østlige del af Nordgrønland gennemførtes geologisk rekognoscering i området fra Lambert Land (79°) til den centrale del af Kronprins Christian Land (80°30'). Arbejdet blev udført som forberedelse til en kommende større feltgeologisk indsats i de to næste sæsoner (1994-95) (s. 11).
11. To GGU-geologer deltog i Ocean Drilling Program (ODP) boringer på den sydøstgrønlandske shelf ved 63°N (s. 23).
12. På den sydøstgrønlandske shelf indsamledes 1740 km seismiske data som forberedelse til et kommende internationalt boreprogram (ODP) (s. 24).



UDADVENDT VIRKSOMHED

GGU's formidling til offentligheden uden for de videnskabelige kredse sker gennem udsendelse af forskellige former for informationsmateriale, interviews til radio og TV, bidrag til populærvidenskabelige og andre skrifter, foredragsvirksomhed og andre arrangementer. En liste over udsendelser og artikler findes i afsnittet om publikationsvirksomhed.

Information til den internationale olie- og mineindustri

Efterforskningsmulighederne i Grønland har ved flere lejligheder været præsenteret internationalt både for kulbrinteområdet og for området 'hårde' mineraler. GGU har lavet individuelle præsentationer vedrørende offshore Vestgrønland for flere olieselskaber og konsulenter. GGU har endvidere i samarbejde med Råstofforvaltningen for Grønland (RfG) deltaget i en række informationsmøder for den internationale mineindustri. GGU's newsletter GHEXIS til olieindustrien er i årets løb udkommet 1 gang, og det tilsvarende newsletter til mineindustrien, Greenland MINEX News er udkommet 2 gange, i samarbejde med RfG. En fortegnelse over GGU's udsendte informationsmateriale findes i afsnittet 'Publikationsvirksomhed'.

Inden for 'hårde' mineraler har GGU informeret på følgende internationale møder:

- '10th Cordilleran Geology and Exploration Roundup', British Columbia & Yukon Chamber of Mines, Vancouver, Canada, januar 1993 (informationsstand, P. R. Dawes og M. Lind).
 - 'International Convention and Trade Show', Prospectors and Developers Association of Canada, Toronto, Canada, marts 1993 (informationsstand, H. K. Schönwandt og P. R. Dawes).
 - 'Annual Conference', Society of Exploration Geophysicists, Denver, U.S.A., april 1993 (informationsstand, H. K. Schönwandt og L. Thorning).
 - 'Annual Convention and Trade Show', Northwest Mining Association, Spokane, U.S.A., december 1993 (informationsstand og foredrag, H. K. Schönwandt og N. Henriksen).
7. december orienterede H. K. Schönwandt i Carlin, Nevada, USA, firmaet Newmont Gold Corporation om Grønlands efterforskningspotentiale. Endvidere er flere mineselskaber blevet informeret under besøg hos GGU, og flere har opholdt sig på institutionen med henblik på studiet af arkivmateriale og data.
- 9.-13. august gennemførte GGU (ved H. K. Schönwandt) en geologisk ekskursion til Sydgrønland med deltagelse af den internationale mineindustri.
- I forbindelse med produktionen af 2 videofilm til markedsføring af råstoffer i Grønland inden for både 'hårde' mineraler og kulbrinteområdet har GGU for RfG bidraget med filmmateriale og redigering af de geologiske afsnit.

International omtale

Information fra GGU har ført til omtale i aktualitetsprægede fagtidskrifter ved adskillige lejligheder.

Preparing for Greenland retry. *Arctic News Record* 9.1(5), 1993. (Baseret på GHEXIS).

Test shows Greenland oil. *Arctic News Record* 9.2(6), 1993. (Baseret på GHEXIS).

Greenland update. *Arctic News Record* 9.4(8) 1993.

No response to Greenland first licensing round. *Euroil*, July 1993. (Baseret på GHEXIS).

Greenland. *Oil & Gas Journal*, July 12, 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

West Greenland licensing receives frosty reception. *First Break* 11(8), August 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Greenland plans future licensing rounds. *International Exploration Newsletter*, August 2, 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Greenland. *Oil & Gas Journal*, September 13, 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Greenland. *AAPG Explorer*, October 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Denmark. *Petroleum Economist*. October 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Greenland seeks warmer interest from oil industry. *First Break* 11(10), October 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Greenland plans future licensing rounds. *Bulletin Houston Geological Society*, November 1993. (Baseret på *GHEXIS*).

Plomb-zinc. *Chronique de la Recherche Minière* 512, 1993. (Baseret på *MINEX*).

Greenland: Zn. *Chronique de la Recherche Minière* 513, 1993. (Baseret på *MINEX*).

Attracting investors: what is to be done? *Mining Magazine*, January 1993, 12-16.

Greenland. Red carpet treatment for explorationists. *The Northern Miner Magazine Supplement*, January 1993, 19-27.

Greenland. *Mining Journal Country Supplement* 320(8212), February 19, 1993, 1-20.

Spændende zinkfund i Peary Land. *Grønlands Hjemmestyres Nyhedsbrev* 6, oktober 1993.

Andet

4. august gennemførte GGU en geologisk ekskursion i Sydgrønland for Fællesrådet for mineralske råstoffer, og 15. august præsenteredes GGU's feltaktiviteter i Sydgrønland for Energiminister Jann Sjørnsen.

I forbindelse med turismen i Grønland har GGU udsendt oplysninger om kort og publikationer til 'Greenland Tourism'. Endvidere har GGU rådgivet videnskabelige ekspeditioner og sportsekspeditioner til Grønland.

På undervisningsområdet er der løbende foretaget besvarelser af forespørgsler fra skoler omkring de geologiske forhold i Grønland, og universitetsstuderende har besøgt institutionen med henblik på vejledning i opgaver og projekter inden for Grønlands geologi. GGU har også bidraget med rådgivning og materiale til Geologisk Museum, Københavns Universitet, i forbindelse med Museets i 1993 åbnede store udstilling om Grønlands geologi. GGU har endvidere fungeret som konsulent for Thycho Brahe Planetariet, København, i forbindelse med premieren på omnimax-filmen Antarctica.

GGU-medarbejdere har holdt foredrag ved:

Dansk Geofysisk Forening, 18. marts: 'Man kan gå på is fra istiden: Gletscher-klima undersøgelser i randzonen af den grønlandske Indlandsis' (N. Reeh).

Selskabet for Arktisk Teknologi, 10. november: 'Antarktis - rekordernes kontinent' (H.H. Thomsen).

Dansk Polarcenters forskermøde, 18. november: 'Geologisk forskning - en nødvendig forudsætning for mineralefterforskning' (M. Ghisler).

Selskabet for Arktisk Teknologi, 7. december: 'Isdæmmede søers mekanisme' (O.B. Olesen).

INTERNATIONAL MØDEVIRKSOMHED

Videnskabelige kongresser og workshops mm.

'10th Annual Cordilleran Geology and Exploration Roundup', British Columbia & Yukon Chamber of Mines, Vancouver, Canada, 26.-29. januar. P. R. Dawes og M. Lind, informationsstand og poster: 'Greenland-Canada relations and mineral potential'.

'International geology conference on sequence stratigraphy: Advances and applications for exploration and production in North West Europe', Norsk Petroleumssforening (NPF), Stavanger, Norge, 1.-3. februar. G. Dam & F. Surlyk, foredrag: 'Exploration significance of forced regression in a large wave-and storm-dominated anoxic lake (Kap Stewart Formation, Rhaetian-Sinemurian, Jameson land, East Greenland)'. F. Surlyk & G. Dam, foredrag: 'Sequence stratigraphy of the Lower Jurassic Neill Klinter Formation, East Greenland'. L. Stemmerik, foredrag: 'Upper Palaeozoic fusulinid zonation on the Finnmark Platform - a frame for sequence correlation in the southwestern Barents Sea' (medforfatter I. Nielsson & G. Elvebakk) og poster: 'Sequence stratigraphy of a carbonate-evaporite-siliciclastic basin, Upper Permian of East Greenland' (medforfattere F. Surlyk, P. A. Scholle & S. Piasecki).

'Carbonate Petroleum Reservoirs: Models for exploration and production', Geological Society of London, London, 17.-18. marts. L. Stemmerik, foredrag: 'Palaeoclimatic influence on reservoir development in Upper Palaeozoic carbonate platforms, Norwegian Barents Sea' (medforfattere G. B. Larssen & D. Worsley).

'Diamonds: exploration, sampling and evaluation', Prospectors and Developers Association of Canada, Workshop, Toronto, Canada, 27. marts. P. R. Dawes og H. K. Schönwandt deltog.

'International Convention and Trade Show', Prospectors and Developers Association of Canada, Toronto, Canada, 28.-31. marts. P. R. Dawes og H. K. Schönwandt, informationsstand og poster: 'Greenland-Canada relations and mineral potential'.

'EUG VII', European Union of Geosciences, Strasbourg, 4.-8. april. L. M. Larsen, poster med abstract: 'A geological section across the Tertiary volcanic rifted margin of central West Greenland' (medforfatter A. K. Pedersen). T. F. D. Nielsen, poster med abstract: 'Natrocarbonatites from melilitites' (Medforfattere I. Solova og I. V. Veksler).

'Integrated Methods in Exploration and Discovery', konference, Denver, Colorado, 17.-20. april. Fra GGU deltog H. K. Schönwandt og L. Thorning. I forbindelse med konferencen deltog L. Thorning i en Workshop vedrørende 'Geographic Information System in Mineral Deposit Models and Resource Assessment'.

'Fifth International Conference on Modern and Fossil Dinoflagellates', Zeist, Holland, 18.-24. april. Stefan Piasecki, poster: *Hystriochokolpoma rigaudella* Deflandre & Cookson, 1955. I forbindelse med kongressen deltog S. Piasecki i ekskursion til Maastricht typelokaliteten og til Kridt/Tertiær grænse lokaliteter.

'PONAM Terrestrial spring-meeting'. Christiansminde ved Sorø, 27.-30. apr. - N. Reeh deltog. Rejse og ophold betalt af PONAM.

'18. General Assembly', European Geophysical Society, Wiesbaden, 3.-7. maj. R. J. Braithwaite var arrangør af Symposium OA9: 'Glaciers, ice-sheets and climate research'. Rejsen delvis betalt af EF.

Centenary Symposium of the Geological Museum, Copenhagen. 'Deciphering the natural world and the role of collections and museums', 4.-6. maj. P. R. Dawes, foredrag: 'Greenland and Canada: fast geological mates'.

EISMINT-workshop 'A Database for the Greenland Ice Sheet', GGU, København, 10.-11. maj. N. Reeh og A. Letrégilly var arrangører, og fra GGU deltog desuden R. J. Braithwaite, O. B. Olesen, H. H. Thomsen, C. E. Bøggild og A. Weidick.

'Nordisk Palynologmøde', Sigtuna, Sverige, 24.-26. maj. S. Piasecki, foredrag med abstract: 'MicroImage: Palynologisk billeddatabase ved Grønlands Geologiske Undersøgelse'.

DWAX, Danish Working Group for Applied XRF-Spectrometry: Møder på Dansk Teknologisk Institut, Århus, 4. juni, og på F. L. Smidth, København, 29. oktober. J. Kystøl deltog.

'EAPG/EAEG 93', Stavanger, Norge, 7.-11. juni. F. G. Christiansen, poster: 'Modelling of hydrocarbon generation in the Jameson Land basin, East Greenland' (medforfattere A. Mathiesen, T. Bidstrup, C. Marcussen, G. Dam, S. Piasecki & L. Stemmerik).

'First EISMINT workshop on model intercomparison', Bryssel, 16.-18. juni. N. Reeh foredrag: 'A flowline

model incorporating Quasi-similarity based estimates of horizontal velocity profiles'. Rejse og ophold betalt af ESF.

'XXVIII Colloquium Spectroscopicum Internationale', York, UK, 19. juni-4. juli 1993. J. Kystøl deltog.

Fluid inclusion workshop - analytical techniques. Stockholms Universitet, 31. august - 4. september. M. Pedersen deltog.

IGCP Project 314 symposium, IAGOD Orleans, Frankrig, 1.-3. september. I. Veksler og T. Nielsen, foredrag og abstract: 'Origin of perovskite mineralization in ultramafic alkaline intrusions'.

IAGOD, Orleans, Frankrig, 1.-3. september. T. Nielsen og R. Gannicott, foredrag og abstract: 'The Au-PGM deposit of the Skaergaard intrusion, East Greenland'.

'16th International Geochemical Exploration Symposium', Beijing, Kina, 1.-6. sep. A. Steenfelt, foredrag: 'Gold indications in East Greenland in the light of current models for gold mineralisation in the Caledonian orogen'. (medforfatter P. R. Simpson, British Geological Survey). A. Steenfelt deltog samme sted med foredrag i workshop 'International Geochemical Mapping' og i en ekskursion til Indre Mongoliet, 7.-12. sep.

Symposium 'Global Change and climate change impacts, focusing on European research', København 6.-10. sep. Mødet var arrangeret af EF for deltagere i projekter inden for området klimaændringer og foregik i Gammel Pakhus, København. Fra GGU deltog R. Braithwaite, N. Reeh og A. Weidick.

Kongres/workshop AEM i Tucson, Arizona, arrangeret af USGS, 12.-20. september. L. Thorning deltog.

'Workshop on Calving Rate of West Greenland Glaciers in Response to Climatic change', afholdt i Dansk Polarcenter, København, 13.-15. september. N. Reeh var arrangør og deltog med foredragene: 'Observing Calving Rates. Methods of estimating Calving Rates. Calving Laws' og 'Potential Impact of Climatic Changes/Sea Level rise on Calving Rates'. A. Weidick deltog med foredraget: 'Fluctuations of West Greenland Calving Glaciers'. Desuden deltog A. K. Higgins. Betalt af Federal Panel on Energy R&D, Canada.

European Research Conference: 'Ice Sheet - Climate Interactions'. Aghia Pelaghia, Kreta, Grækenland, 17.-21. september. N. Reeh, foredrag 'Reducing uncertainties in ice sheet mass balance'. N. Reeh fungerede som rapportforelægger for session on Ice Sheet Mass Balance. Rejse og ophold blev betalt af ESF/ECOPS.

'7. Internationale Polartagning', Obergurgl, Østrig, 20.-24. september. A. Weidick, foredrag: 'Neoglacial changes of ice cover and sea level in Greenland'. R. J. Braithwaite, foredrag: 'Meltwater refreezing on the Greenland ice sheet'. C. E. Bøggild, 2 foredrag: 'Zum Vorstoss des Storstrømmen, Nordostgrønland, 1978-1984', samt 'Gemessene und modellierte Massenbilanzwerte für den Storstrømmen, Nordostgrønland'. Rejserne delvis betalt af EF.

'Arktisk Geologi' symposium afholdt af Geologiska Föreningen, Stockholm, og Kungliga Vetenskabsakademien, 5. oktober. N. Henriksen var inviteret og holdt foredraget: 'Den kaledonske foldekæde i Østgrønland'. Rejsen blev betalt af arrangørerne.

EISMINT workshop 'Ice-atmosphere interaction', Amsterdam, Holland, 16.-17. november. R. J. Braithwaite, foredrag: 'Ice-atmosphere interactions for the Greenland ice sheet'. C. E. Bøggild, foredrag: 'Mass-balance reconstruction of the Storstrømmen glacier in the remote North-East Greenland with the degree-day method and meteorological data'. Rejsen betalt af European Science Foundation (ESF).

'The Føroyar-Vøring Seminar', Statoil, København, 18. november. F. G. Christiansen, foredrag: 'Discovery of live oil on Nuussuaq, West Greenland'.

DGF-100 års jubilæumssymposium: 'Geologi på tværs af det Danske Rige', København, 19.-20. november. N. Henriksen inviteret foredrag: 'The Caledonian Orogen in East Greenland'.

4. workshop on 'Mass balance of the Greenland ice sheet', Amsterdam, Holland, 20.-22. november. R. J. Braithwaite, foredrag: 'Degree-day factor, energy balance and ablation in Greenland'. A. Weidick, foredrag 'Neoglacial changes of the Inland Ice margin', C. E. Bøggild, foredrag 'Past and Present Energy-balance Studies in North-East Greenland'. Rejserne for Braithwaite og Weidick blev betalt af EF, for Bøggild desuden af EISMINT's exchange program.

'99th Annual Convention and Trade Show', Northwest Mining Association, Spokane, U.S.A., 30. november - 3. december. N. Henriksen og H. K. Schönwandt, informationsstand og poster: 'Lead and zinc in North Greenland'. H. K. Schönwandt og P. R. Dawes, foredrag: 'Greenland's mineral exploration potential'.

'Society of Petroleum Engineers, Copenhagen Section - December meeting', København, 9. december. F. G. Christiansen, foredrag med abstract: 'Discovery of live oil onshore Western Greenland'.

Arbejdsgruppemøder

EISMINT styregruppemøde, Strasbourg, 11.-12. januar. N. Reeh deltog. Rejsen betalt af ESF.

Koordinationsmøde ved Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, og Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven, 2.-3. marts. N. Henriksen deltog og holdt foredrag: 'GGU activities in North and North-East Greenland and the Precambrian to Tertiary geological evolution'.

Planlægningsmøde for GGU's deltagelse i EF's Tredie Rammeprogram (MILJØ). Mødet blev afholdt ved Universiteterne i Amsterdam og Utrecht, Holland, 31. marts. - 3. april. R. J. Braithwaite, N. Reeh og A. Weidick deltog. Rejsen delvis betalt af EF.

ICGSECS (International Consortium of Geological Surveys for Earth Computer Sciences), møde i Hannover, Tyskland, 10.-14. maj. L. Thorning deltog.

'Nordsim' (Nordisk ion-mikrosonde) styregruppemøder, Stockholm, 2. juni og 1. december. F. Kalsbeek deltog. Rejserne delvis finansieret af SNF.

Planlægningsmøde for International Working Group on small Glaciers, under International Arctic Sciences Committee, Cambridge, UK, 11. september. R. J. Braithwaite deltog og fungerede som sekretær for arbejdsgruppen. Rejsen blev betalt af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland.

WEGS Working Group on Remote Sensing, møde i British Geological Survey, Nottingham, 12.-17. oktober 1993. L. Thorning deltog.

Opsummeringsmøde for 'Norwegian Antarctic Research Expedition 1992/93' på Norsk Polarinstitut, Oslo, 5.-7. november. H. H. Thomsen deltog. Rejsen var betalt af Norsk Polarinstitut.

IGCP Projekt 259, møde om slutrapport. London, 13.-17. november. A. Steenfelt deltog. Rejsen betalt af IGCP 259.

MIDTNORDEN fællesmøde i Uppsala, 17.-18. november. Fra GGU deltog L. Thorning.

Andet

P. Appel har ved CRPG, Paris, holdt gæsteforelæsning: 'Stratabound scheelite with associated tourmalinites in the mid-Archaeoan supracrustals of the Nuuk area, West Greenland'.

N. Henriksen besøgte 28. januar Norsk Polar Institut (NPI) i Oslo for at koordinere GGU's mobilisering af feltarbejdet i Nordgrønland via Longyearbyen, Spitsbergen, hvor NPI har deres Svalbard afdeling.

N. Henriksen og L. Thorning besøgte 15. februar British Geological Survey (BGS) i Nottingham, England, for at studere fremstillingsmetoder for EDB-tegnede geologiske kort.

L. Thorning besøgte World Data Center, Boulder, Colorado, 21.-22. april.

N. Reeh besøgte Alfred-Wegener Institut, Bremerhaven, 24.-26. maj. Afsluttende rapport for EPOCH projektet blev udarbejdet, og kommende feltaktiviteter i Nordgrønland planlagt. Rejse og ophold betalt af EF.

R. J. Braithwaite har i perioden 25. oktober til 10. december opholdt sig som gæsteforsker på Geographisches Institut, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) i Zürich, Schweiz. Under opholdet afholdt han en forelæsningsrække over Indlandsisens masse- og energibalanceforhold.

O. B. Olesen har 20.-24. november gennemgået arkiverne i EURIMAGE, Frascati, Italien, med henblik på opdatering af GGU's samling af Landsat-information over Grønland. Rejsen delvis betalt af EF.

INTERNATIONALE SAMARBEJDSORGANER

GGU deltager i internationalt samarbejde i en række organisationer og arbejdsgrupper.

Forum of European Geological Surveys (FOREGS, tidligere WEGS): Årligt direktørmøde: M. Ghisler.

Forum of European Geological Surveys (FOREGS): Working Group on Remote Sensing: L. Thorning.

Forum of European Geological Surveys (FOREGS): Ad hoc marine group: J. A. Chalmers.

International Consortium of Geological Surveys for Earth Computer Sciences (ICGSECS): L. Thorning.

De nordiske landes geologiske undersøgelser: Årligt direktørmøde: M. Ghisler. GGU var i 1993 vært for mødet, der fandt sted i Søndre Strømfjord 29. juli - 2. aug., med ekskursioner til Sarfartoq og Indlandsisen.

MIDTNORDEN: Nordisk geovidenskabeligt samarbejdsprojekt støttet af Nordisk Ministerråd. L. Thorning.

'Nordsim', et nordisk samarbejdsprojekt om køb og drift af en ionmikrosonde: F. Kalsbeek er dansk medlem udpeget af Forskningsrådet.

International Union of Geological Sciences (IUGS): Den danske Nationalkomité for Geologi: A. Steenfelt er formand.

Commission of the Geological Map of the World: N. Henriksen.

The International Tectonic Map of Europe: N. Henriksen er medlem af redaktionskomitéen.

Inter-Union Commission of the Lithosphere: H. C. Larsen er medlem af den arktiske sub-komité og task force 'origin of sedimentary basins'.

International Geological Correlation Program (IGCP) er et fællesprojekt under IUGS og UNESCO, som arbejder med en lang række projekter. GGU bidrager til følgende:

IGCP-projekt 219, Comparative lacustrine sedimentology in space and time: G. Dam og L. Stemmerik.

IGCP-projekt 259, International geochemical mapping: A. Steenfelt.

IGCP-projekt 314, Alkaline and carbonatitic magmatism: T. F. D. Nielsen.

IGCP-projekt 360, Global geochemical baseline: A. Steenfelt.

International Association of Geochemistry and Cosmochemistry (IAGC): Working group on global sampling: A. Steenfelt.

Association of Exploration Geochemists: A. Steenfelt repræsenterer Norden i bestyrelsen.

International Association on the Genesis of Ore Deposits (IAGOD); Commission on Paragenesis: H. K. Schönwandt.

IAGOD International Working Group on Tin-Tungsten Deposits: P. W. U. Appel.

IAGOD International Working Group on Ores and Metamorphism: P. W. U. Appel.

International Liason Group on Gold Mineralisation (ILGGM): P. W. U. Appel.

Ocean Drilling Program (ODP): H. C. Larsen er for en 3-årig periode videnskabelig formand for European Consortium for Ocean Drilling (ECOD) og deltager dermed i ODP's videnskabelige ledelse PCOM (Planning Committee).

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

International Quaternary Association. A. Weidick repræsenterer GGU i den danske nationalkomité.

International Commission on Snow and Ice (ICSI): GGU bidrager til World Glacier Monitoring Service. A. Weidick er national korrespondent.

International Glaciological Society: H. H. Thomsen er national korrespondent. N. Reeh er medlem af repræsentantskabet.

International Association of Remote Sensing Laboratories: GGU's korrespondance varetages af H. H. Thomsen.

European Working Group on Mass- and Energy Balance of the Greenland Ice Sheet: R. J. Braithwaite.

European Ice Sheet Modelling Initiative (EISMINT): N. Reeh er dansk medlem af styregruppen.

Intergovernmental Panel on Climatic Change/World Meteorological Organization/U.N. Environmental Program: Working group on sea level: R. J. Braithwaite.

International Arctic Science Committee (IASC): Council Member for Danmark/Grønland: M. Ghisler.

International Arctic Science Committee (IASC), working group on glaciers: R. J. Braithwaite.

International Arctic Science Committee (IASC), working group on 'Global change in the Arctic': N. Reeh.

Arctic Monitoring and Assessment Programme, Arbejdsgruppe 'Telemåling': L. Thorning og H. H. Thomsen.

Collegium Palynologicum Scandinavicum: S. Piasecki er bestyrelsesmedlem.

Internationalt redaktionsarbejde

GGU's videnskabelige medarbejdere deltager jævnligt i bedømmelse af manuskripter, som er indleveret til publikation i internationale tidsskrifter. Nogle medarbejdere er medlem af redaktionskomitéen for et tidsskrift:

Grana: S. Piasecki.

Journal of Geochemical Exploration: A. Steenfelt.

Journal of Glaciology: R. J. Braithwaite.

Lithos: L. M. Larsen.

PUBLIKATIONSVIRKSOMHED

GGU's resultater offentliggøres i form af geologiske kort, Bulletiner, Rapporter og forskellige andre publikationer udgivet af GGU samt i internationale videnskabelige publikationer. I årets løb er der publiceret 5 Bulletiner, 1 Rapport, 1 Kortbladbeskrivelse, og en geologisk profil. Desuden er der udgivet 8 rapporter i Open File Serien i begrænset oplag.

GGU's publikationsvirksomhed varetages af en fagredaktør og en redaktionssekretær, støttet af et publikationsudvalg.

Kort

GGU publicerer regionale geologiske kort i skalaerne 1:250 000 og 1:500 000, kortblade i skalaen 1:100 000 samt specialkort over udvalgte områder. Endvidere udgives en serie aeromagnetiske kort i skala 1:500 000 og 1:1 000 000.

Tidligere publicerede kort i GGU's serier er vist på s. 40. Detailkort over udvalgte områder i forskellig målstok er offentliggjort som illustrationer til diverse publikationer.

Kortbladsbeskrivelse

64 V. 1 S Qôrqt. Descriptive text. Geological map of Greenland 1:100 000. The regional geology of part of the Archaean block of southern West Greenland, including a segment of the late Archaean mobile belt through Godthåbsfjord. V. R. McGregor, 40 pp.

Geologisk profil

Geological section along the south coast of Nuussuaq, central West Greenland. 1:20 000. Coloured geological sheet. A. K. Pedersen, L. M. Larsen & K. S. Dueholm.

Bulletiner

164 Acritarchs from the Lower Cambrian Buen Formation in North Greenland. G. Vidal & J. S. Peel, 35 pp.

- 165 Lithostratigraphy of the continental Devonian sediments in North-East Greenland. H. Olsen & P.-H. Larsen, 110 pp.
- 166 Dinoflagellate cyst stratigraphy of the Barremian to Albian, Lower Cretaceous, North-East Greenland. H. Nøhr-Hansen, 171 pp.
- 167 Lithostratigraphic framework of the Upper Proterozoic Eleonore Bay Supergroup of East and North-East Greenland. M. Sønderholm & H. Tirsgaard, 38 pp.
- 168 Sedimentary basin analysis of the continental Devonian basin in North-East Greenland. H. Olsen, 80 pp.

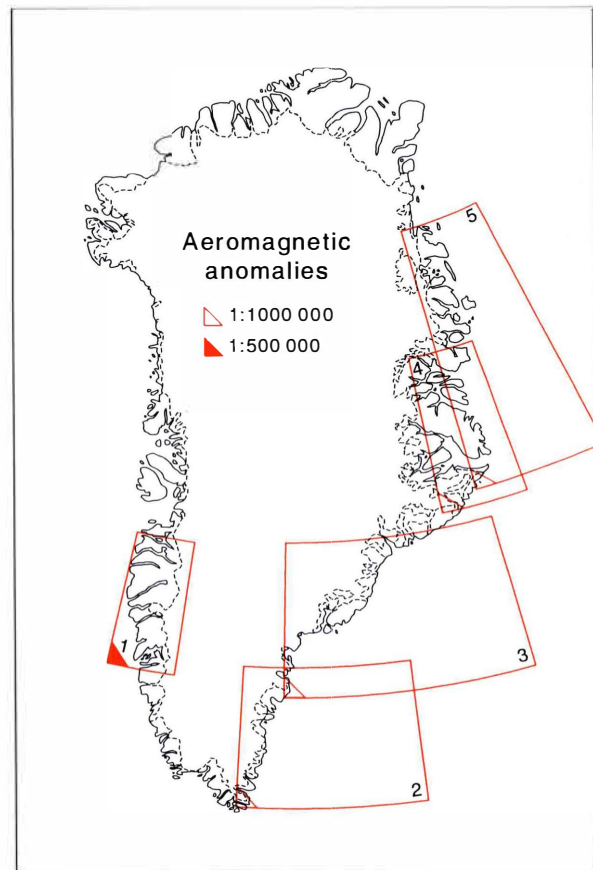
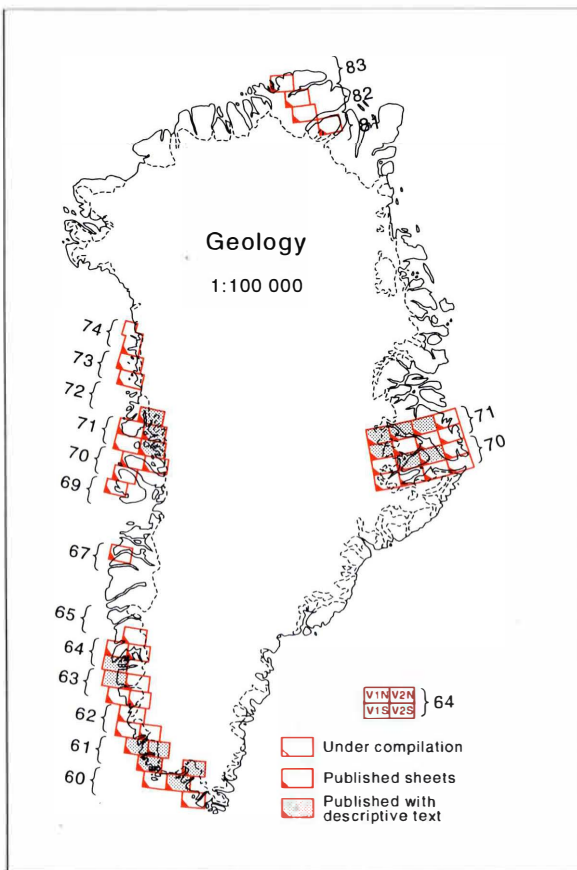
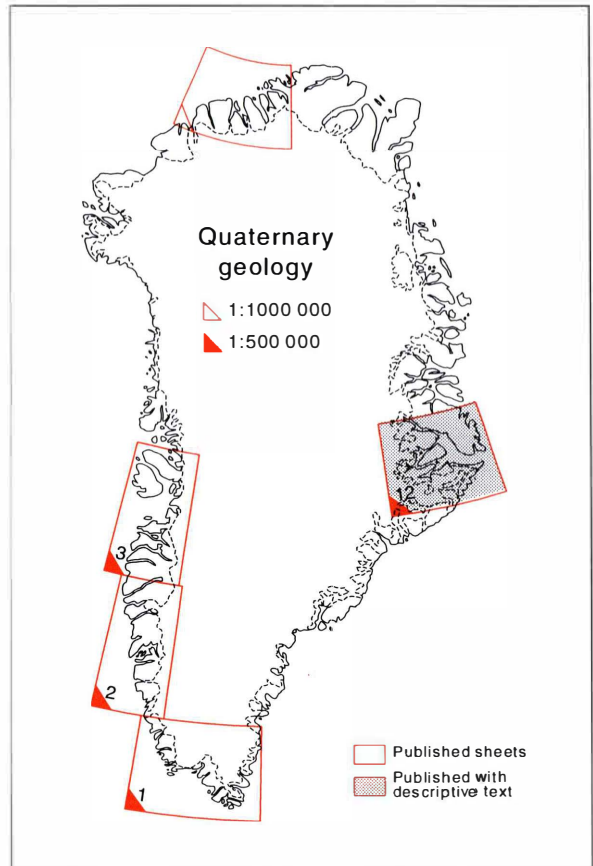
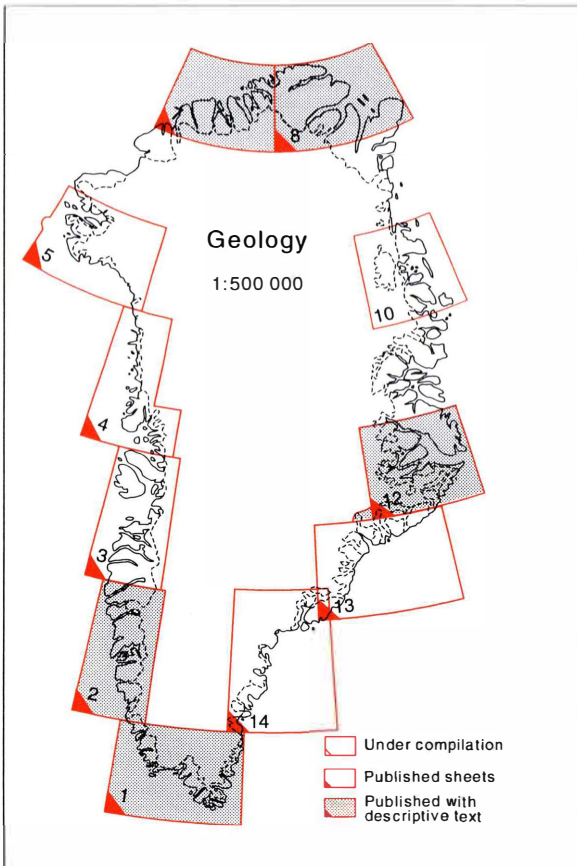
Rapporter

- 159 Current research *including* Report of Activities, 1992. A. K. Higgins & M. Sønderholm (ed.), 126 pp.

Report of Activities

Den årlige 'Report of Activities' publiceret i *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, indeholder følgende artikler.

- Measurements of firn density in the lower accumulation area of the Greenland ice sheet: EPOCH 1992. R. J. Braithwaite & M. Latemser, 62-65.
- Disko Bugt Project 1992, West Greenland. F. G. Christiansen, 47-52.
- Petroleum-geological activities in 1992: preparation and support for licensing rounds offshore West Greenland. F. G. Christiansen, C. Marcussen & T. C. R. Pulvertaft, 38-42.
- Sedimentological and stratigraphical analysis of the Upper Triassic - Lower Jurassic succession in Jameson Land, East Greenland - a summary. G. Dam, 53-58.
- Greenland MINEX News: a new service for the mining industry. P. R. Dawes & H. H. Thomsen, 16-18.
- Greenland mineral resource information to industry: increased scope in 1992. P. R. Dawes, H. K. Schönwandt & B. Thomassen, 18-21.
- GGU's aktiviteter i 1992. M. Ghisler, 6-7.
- Review of the Survey's activities in 1992. M. Ghisler, 8-9.
- Ocean Drilling Program (ODP) off South-East Greenland: formation of a volcanic rifted margin. H. C. Larsen, 69-73.



- Project SUPRASVD 1992: opening season in the Ketilidian of South Greenland. 1993 T. F. D. Nielsen, B. Chadwick, P. R. Dawes, R. A. Frith & H. K. Schönwandt, 25–31.
- GGU Open File Series: a review of reports related to Greenland mineral exploration. H. K. Schönwandt, 22–24.
- Palaeo-environmental studies on the Greenland ice sheet margin. N. Reeh, H. H. Thomsen & C. E. Bøggild, 66–68.
- An overview of Greenland's mineral exploration potential. H. K. Schönwandt & P. R. Dawes, 10–16.
- Geochemical mapping and geological reconnaissance in the Nagssugtoqidian mobile belt, West Greenland. A. Steenfelt, F. Kalsbeek & H. F. Jepsen, 31–37.
- Ice conditions offshore West Greenland. H. H. Thomsen, 43–47.
- Evaluation of hydropower potential for possible future industrial use, Nuuk area, West Greenland. H. H. Thomsen, R. J. Braithwaite, A. Weidick & O. B. Olesen, 59–62.

Open File Series

- 93/1 Reconnaissance geochemical mapping of map sheets 67 V.1 and 68 V.1 (66° to 68°N, 51°40' to 54°W), West Greenland. A. Steenfelt, E. Dam & J. P. Nielsen, 16 pp.
- 93/2 Project AEROMAG-92: a new high resolution aeromagnetic survey of the Lersletten area, central West Greenland (68°15' to 68°55'N, 50°25' to 53°35'W). L. Thorning, 36 pp.
- 93/3 Gold exploration on the 'Nanortalik peninsula', South Greenland. P. W. U. Appel, M. Lind & J. P. Nielsen, 66 pp.
- 93/4 Stream sediment geochemical evidence for gold mineralisation in Hudson Land (73°10' to 74°25'N, 21°30' to 24°45'W), North-East Greenland. A. Steenfelt, 25 pp.
- 93/5 Mass balance and related topics of the Greenland ice sheet. N. Reeh & H. Oerter (ed.), 92 pp.
- 93/6 Gold and platinum-group element anomalies in the Fiskensæset stratiform anorthosite complex, West Greenland. P. W. U. Appel, 24 pp.
- 93/7 Update on the gold and base metal potential of the Íngia area, central West Greenland. B. Thomassen, 66 pp.
- 93/8 Project to assess the application of Spot and Landsat TM imageries to geological reconnaissance, South-East Greenland. Final report. T. Tukiainen, P. Erfurt & L. Thorning, 32 pp.

Andet

Årsberetning 1992. Grønlands Geologiske Undersøgelse.

Presseinformation m.m.

- International database i Danmark. Pressemeldelse udsendt 4. maj 1993.
- Danske forskere bidrager til spændende ny viden om Nordatlanten. Pressemeldelse udsendt 16. december 1993.
- Information om GGU's forskning og publikationer til tidsskriftet *Nature*.
- Bidrag om behov og muligheder i forbindelse med brug af satellitdata til miljømæssige formål, til Institute of Remote Sensing Applications. Joint Research Centre, Commission of the European Communities, Italy.

Information til myndigheder og selskaber

- GGU's feltarbejde i Grønland 1993. Orienteringsskrivelse om GGU's feltaktiviteter 1993 til myndigheder, udsendt maj 1993.
- Four new reports on gold exploration, geochemical mapping and high resolution aeromagnetic survey in Greenland. Information til mineselskaber, udsendt april 1993.
- Live oil in West Greenland basalts. *GHEXIS* information til olieselskaber, udsendt august 1993.
- GHEXIS Newsletter* 6, til olieselskaber, udsendt juni 1993.
- Greenland MINEX News* No. 2. Newsletter til mineindustrien, udsendt januar 1993.
- Greenland MINEX News* No. 3. Newsletter til mineindustrien, udsendt juli 1993.

Upublicerede rapporter

- Med mindre andre er anført, er nedennævnte rapporter offentligt tilgængelige ved henvendelse til GGU.
- Appel, P. 1993: Grønlands smykkesten. Rapport til Santa Claus Foundation, Nuuk, 3 pp + 1 kort.
- Braithwaite, R. J. 1993: Mass balance studies of the Greenland ice sheet. Final report to European Commission on Contract No. EPOC-CT90-0015, 18 pp.
- Braithwaite, R. J. & Konzelmann, T. 1993: Ablation-climate study at the margin of the Greenland ice sheet, Kronprins Christian Land. Express Report Eastern North Greenland 1993, 41–45.
- Chalmers, J. A., Whittaker, R., Pulvertaft, T. C. R. & Bate, K. 1993: Preliminary assessment of hydrocarbon prospectivity offshore southern West Greenland based on SYD VEST SEIS (GGU/90), Halli-

- burton Geophysical Services Inc. (HS/90), SYD VEST SEIS 91 (GGU/91), VEST SEIS (GGU/92) and BGR/1977 seismic data. GGU Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, 13 pp. + 3 kort (fortrolig).
- Chalmers, J. A. & Pulvertaft, T. C. R. 1993: ADDENDUM to the Report 'Preliminary assessment of hydrocarbon prospectivity offshore southern West Greenland based on SYD VEST SEIS (GGU/90), Halliburton Geophysical Services Inc. (HS/90), SYD VEST SEIS 91 (GGU/91), VEST SEIS (GGU/92) and BGR/1977 seismic data' by J. A. Chalmers, R. Whittaker, T. C. R. Pulvertaft & K. Bate. GGU Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland. 7 pp. + 1 kort (fortrolig).
- Christiansen, F. G. 1993: GGU's olierelaterede aktiviteter i Vestgrønland - rammer, perspektiver og tidsplaner. Intern GGU rapport, 14 pp. (fortrolig).
- Christiansen, F. G. & Pulvertaft, T. C. R. 1993: Status over GGU's vurdering af prospektiviteten af havområderne i Vest- og Nordvestgrønland og deres mulige tiltrækning af olieindustrien. Notat udarbejdet til Råstofforvaltningen for Grønland, 7 pp. + 2 kort (fortrolig).
- Dam, G. 1993: En facies analyse af Øvre Kridt-Tertiære submarine fan sedimenter i Vestgrønland. Carlsberg Årsrapport, 12 pp.
- Dam, G. & Stemmerik, L. 1993: Papers related to the Upper Triassic - Lower Jurassic of East Greenland. Literature package compiled for Saga Petroleum A.S., Norway.
- Escher, J. C. 1993: Reconnaissance mapping in Lambert Land 1993. Express Report Eastern North Greenland 1993, 11-18. y?ie
- Garde, A., Schönwandt, H. K. & Bondam, J. 1993: Turguide Sydgrønland 1993. Guide til Fællesrådet for Mineralske Råstoffers ekskursion i Sydgrønland, 10 pp.
- Hansen, M. M. 1993: Canadian wells - reports and logs received by GGU (paper copies). A compilation, 17 pp.
- Henriksen, N. 1993: Eastern North Greenland 1993. Preface. Express Report Eastern North Greenland 1993, 5-9.
- Higgins, A. K. & Jepsen, H. F. 1993: Scattered jottings arising from a geological excursion to Kronprins Christian Land. Express Report Eastern North Greenland 1993, 19-23.
- Jensen, S. M. 1993: Reconnaissance geochemical mapping programme. Express Report Eastern North Greenland 1993, 35-39.
- Jóhannesson, T. Application of a degree-day mass balance model to the Qamanârssúp sermia outlet glacier, West Greenland. Unpubl. int. Rep., National Energy Authority, Hydro-power Division, Iceland, 10 pp.
- Lind, M. 1993: 'Schacks showing', Citronen Fjord, North Greenland, 5 pp.
- Marcussen, C. 1993: Foreløbig vurdering af kulbrintepotentialet af KANUMAS området ud for Øst- og Nordøstgrønland baseret på seismiske data indsamlet i 1991 og 1992 af KANUMAS gruppen. Notat udarbejdet for Råstofforvaltningen for Grønland, 5 pp. (fortrolig).
- Marcussen, C. 1993: Preliminary assessment of the hydrocarbon prospectivity of the KANUMAS area, offshore East and North-East Greenland based on the 1991 and 1992 KANUMAS seismic data. Report prepared for Mineral Resources Administration for Greenland, 6 pp. + 4 fig. (fortrolig).
- Nielsen, E. B., Ehrenberg, S., Svånå, T., Stemmerik, L. & Mikkelsen, P. 1993: Sedimentologic and petrologic evaluation of the Upper Carboniferous - Permian carbonate interval from well 7128/6-1 (Conoco 1991), Barents Sea Norway. Statoil report prepared for PL 180, 100 pp. + 10 appendices (fortrolig).
- Pulvertaft, T. C. R. 1989: Geology of the relevant area in the boundary dispute Greenland - Jan Mayen. Rapport til Udenrigsministeriets Havretsekretariat, 26 pp., frigt 1993.
- Pulvertaft, T. C. R. 1993: Contributions on geology and geomorphology in the marine delimitation dispute between Greenland and Jan Mayen (Denmark/Norway). A compilation, 22 pp.
- Pulvertaft, T. C. R. 1993: A review of the geology of the surroundings of Melville Bugt, offshore northern West Greenland. Report prepared exclusively for Nunaoil A/S, 88 pp. + 1 coloured map (fortrolig).
- Pulvertaft, T. C. R. 1993: The Hibernia Oil field and its relevance to the petroleum prospectivity of the offshore areas of southern West Greenland, 6 pp. + appendix (11 pp.).
- Reeh, N., Oerter, H. & Bøggild, C. E. 1993: Mass balance and dynamics of the North-east Greenland ice-sheet margin. In: Commission of the European Communities, Directorate-General for Science, Research and Development, Climatology and Natural Hazards: Climate Change, Sea Level Rise and Associated Impacts in Europe, Final Report, March 1993.
- Reeh, N. 1993: Årsrapport 1993, Beretning for perioden sept. 1991 - dec. 1992. DPC-Rapport 1993/1. Dansk Polarcenter, Strandgade 100 H, 1401 København K.
- Reeh, N., Oerter, H. & Bøggild, C. E. 1993: Glaciological investigations in North-east and eastern North Greenland. Express Report Eastern North Greenland 1993, 47-54.
- Schönwandt, H. K. 1993: Field inspection of the 1993 drilling program by the Cyprus-Nunaoil joint venture in the Nanortalik concession, South Greenland, 10 pp.
- Schönwandt, H. K. 1993: Field inspection of the 1993 drilling program by Platinova A/S in the Peary Land exploration licence, 9 pp.
- Schönwandt, H. K. 1993: Notat af 15. november 1993 vedrørende de efterforskningsprojekter, hvor der i 1993 har været udført kerneboringer, 8 pp.
- Schönwandt, H. K. 1993: Notat vedrørende Platinova's pressemeddelelse af 16.06.1993, 2 pp.
- Stemmerik, L. & Elvebakk, G. 1993: A newly discovered mid-Carboniferous - early Permian reef complex in

- the Wandel Sea Basin. Express Report Eastern North Greenland 1993, 25–34.
- Stemmerik, L. 1993: Review of Upper Paleozoic Reefs in the Arctic. IKU internal Report 23.1438.00/19/93, 65 pp. (fortrolig).
- Surlyk, F. & Dam, G. 1993: Tidally dominated shallow marine Neill Klint Formation, Lower Jurassic, East Greenland: Facies associations, depositional environments and sequence stratigraphy. Report prepared for CONOCO, 44 pp. + 23 fig. (fortrolig).
- Surlyk, F. & Dam, G. 1993: Shallow marine, storm and tidally influenced deposits from the Åre 2B Member and Tilje Formation, Heidrun Field, offshore Norway. Report prepared for CONOCO, 22 pp., 1 fig. & 5 enclosures (fortrolig).
- Thomassen, B. 1993: Forundersøgelses- og efterforskningstilladelser ophørt i 1992. Notat til Råstofforvaltningen for Grønland, 4 pp.
- Whittaker, R., Chalmers, J. A., Pulvertaft, T. C. R., Dahl-Jensen, T. & Bate, K. 1993: Preliminary assessment of the hydrocarbon prospectivity of Melville Bugt, offshore northern West Greenland, based on KANUMAS (KAN-92) seismic data. GGU Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland. 9 pp. + 2 kort (fortrolig).

Cand. scient. speciale

Følgende cand. scient. speciale ved Københavns Universitet er baseret på GGU-materiale.

- Sørensen, K. H. 1993: Petrographic description of the Au-PGE mineralization in the Skærgaard intrusion: evidence for the evolution of the Skærgaard liquid. 76 pp.

Publicerede arbejder 1993

'Reviewede' artikler i internationale tidsskrifter og GGU's serier

Denne liste medtager arbejder publiceret i GGU's videnskabelige serier (Bulletiner, Rapporter) samt arbejder publiceret uden for GGU's serier af GGU personale. Arbejder publiceret uden for GGU's serier af ikke-GGU personale er medtaget i de tilfælde, hvor data indsamlet under GGU-anspicier udgør et væsentligt grundlag for arbejdet.

Abstracts på under en side er ikke medtaget. En del af disse er omtalt i afsnittet om mødevirksomhed.

- Bailey, J. C., Bohse, H., Gwozdz, R. & Rose-Hansen, J. 1993: Li in minerals from the Ilímaussaq alkaline intrusion, South Greenland. *Bull. geol. Soc. Denm.* **40**, 288–299.
- Bennett, V. C., Nutman, A. P. & McCulloch, M. T. 1993: Nd isotopic evidence for transient, highly depleted mantle reservoirs in the early history of the Earth. *Earth planet. Sci. Lett.* **119**, 299–317.
- Braithwaite, R. J. 1993: Firm temperature and meltwater refreezing in the lower accumulation area of the Greenland ice sheet, Pâkitsoq, West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 109–114.
- Braithwaite, R. J. 1993: Is the Greenland ice sheet getting thicker? *Climatic Change* **23**, 379–381.
- Braithwaite, R. J. & Olesen, O. B. 1993: Seasonal variation of ice ablation at the margin of the Greenland ice sheet and its sensitivity to climatic change, Qamanârssûp sermia, West Greenland. *J. Glaciol.* **39**, 267–274.
- Chadwick, B., Friend, C. R. L., George, M. C. & Perkins, W. T. 1993: A new occurrence of musgravite, a rare beryllium oxide, in the Caledonides of North-East Greenland. *Mineralog. Mag.* **57**, 121–129.
- Chalmers, J. A. & Pulvertaft, T. C. R. 1993: The southern Greenland continental shelf – was petroleum exploration abandoned prematurely? In Vorren, T. O., Bergsager, E., Dahl-Stammes, Ø. A., Holter, E., Johansen, B., Lie, E. & Lund, T. B. (ed.) Arctic geology and petroleum potential. *Norweg. Petrol. Soc. Spec. Publ.* **2**, 55–66.
- Chalmers, J. A., Pulvertaft, T. C. R., Christiansen, F. G., Larsen, H. C., Laursen, K. H. & Ottesen, T. G. 1993: The southern West Greenland continental margin: rifting history, basin development, and petroleum potential. In Parker, J. R. (ed.) *Petroleum geology of Northwest Europe: Proceedings of the 4th Conference*, 915–931. London: The Geological Society.
- Christiansen, F. G., Larsen, H. C., Marcussen, C., Piasecki, S. & Stemmerik, L. 1993: Late Paleozoic plays in East Greenland. In Parker, J. R. (ed.) *Petroleum geology of Northwest Europe: Proceedings of the 4th Conference*, 657–666. London: Geological Society.
- Christiansen, F. G., Piasecki, S., Stemmerik, L. & Telnæs, N. 1993: Depositional environment and organic geochemistry of the Upper Permian Ravnefjeld Formation source rock in East Greenland. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* **77**, 1519–1537.
- Clemmensen, L. B. & Dam, G. 1993: Aeolian sand-sheet deposits in the Lower Cambrian Neksø Sandstone Formation, Bornholm, Denmark: sedimentary architecture and genesis. *Sediment. Geol.* **83**, 71–85.
- Dam, G. & Surlyk, F. 1993: Cyclic sedimentation in a large wave and storm-dominated anoxic lake: Kap Stewart Formation (Rhaetian–Sinemurian), Jameson Land, East Greenland. In Posamentier, H. W., Summerhayes, C. P., Haq, B. U. & Allen, G. P. (ed.) Sequence stratigraphy and facies associations. *Spec. Publ. int. Ass. Sediment.* **18**, 419–448.

- Dueholm, K. S. & Olsen, T. 1993: Reservoir analog studies using multimodel photogrammetry: a new tool for the petroleum industry. *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.* **77**, 2023–2031.
- Dueholm, K. S., Garde, A. A. & Pedersen, A. K. 1993: Preparation of accurate geological and structural maps, cross-sections or block diagrams from colour slides, using multi-model photogrammetry. *J. struct. Geol.* **15**, 933–937.
- Gilotti, J. 1993: Discovery of a medium-temperature eclogite province in the Caledonides of North-East Greenland. *Geology* **21**, 523–526.
- Holm, P. M., Gill, R. C. O., Pedersen, A. K., Larsen, J. G., Hald, N., Nielsen, T. F. D. & Thirlwall, M. F. 1993: The Tertiary picrites of West Greenland: contributions from 'Icelandic' and other sources. *Earth planet. Sci. Lett.* **115**, 227–244.
- Jensen, S. M. 1993: Lead isotope studies on mineral showings and ore deposits in East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 101–108.
- Jensen, S. M. 1993: Lead isotope composition of strata-bound Cu-Pb-Zn-Ba occurrences in Upper Palaeozoic – Mesozoic sediments in East Greenland. In Fenoll Hach-Alí, P., Torres-Ruiz, J. & Gervilla, F. (ed.) Current research in geology applied to ore deposits, 327–330. Granada: Universidad de Granada.
- Kalsbeek, F. 1993: Use of Rb-Sr isotope data to constrain the time of deposition of Precambrian metasediments: an example from Hamburgerland, West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 95–100.
- Kalsbeek, F. & Taylor, P. N. 1993: Sm-Nd isotope age data from the Archaean Skjoldungen area, South-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 89–93.
- Kalsbeek, F., Austrheim, H., Bridgwater, D., Hansen, B. T., Pedersen, S. & Taylor, P. N. 1993: Geochronology of Archaean and Proterozoic events in the Ammassalik area, South-East Greenland, and comparisons with the Lewisian of Scotland and the Nagssugtoqidian of West Greenland. *Precambrian Res.* **62**, 239–270.
- Kalsbeek, F., Nutman, A. P. & Taylor, P. N. 1993: Palaeoproterozoic basement province in the Caledonian fold belt of North-East Greenland. *Precambrian Res.* **63**, 163–178.
- Kelly, S. B. & Olsen, H. 1993: Terminal fans – a review with reference to Devonian examples. *Sedim. Geol.* **85**, 339–374.
- Koch, C. B. & Christiansen, F. G. 1993: Maturation of Lower Palaeozoic kerogens from North Greenland. *Org. Geochem.* **20**, 405–413.
- Koppelhus, E. B. & Pedersen, G. K. 1993: A palynological and sedimentological study of Cretaceous floodplain deposits of the Atane Formation at Skansen and Igdlunguaq, Disko, West Greenland. *Cretaceous Res.* **14**, 707–734.
- Larsen, L. M. & Rønso, J. 1993: Conditions of origin of kimberlites in West Greenland: new evidence from the Sarfartoq and Sukkertoppen regions. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 115–120.
- Laumann, T. & Reeh, N. 1993: Sensitivity to climate change of the mass balance of glaciers in southern Norway. *J. Glaciol.* **39**, 656–666.
- Myers, J. S., Gill, R. C. O., Rex, D. C. & Chamley, N. R. 1993: The Kap Gustav Holm Tertiary Plutonic Centre, East Greenland. *J. geol. Soc., Lond.* **150**, 259–276.
- Nielsen, T. F. D. 1993: [Swarms of alkaline dikes of Gardiner complex and formation of ultrabasite - alkaline complexes.] *Geokhimiya* **1993** (8), 1112–1131. [In Russian]
- Nielsen, T. F. D. & Holm, P. M. 1993: Nd and Sr isotope compositions from the Gardiner Complex, East Greenland Tertiary igneous province. *Bull. geol. Soc. Denm.* **40**, 280–287.
- Nøhr-Hansen, H. 1993: Dinoflagellate cyst stratigraphy of the Barremian to Albian, Lower Cretaceous, North-East Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **166**, 171 pp.
- Nøhr-Hansen, H. 1993: Upper Maastrichtian? – lower Paleocene dinoflagellate cysts and pollen from turbidites in the Itilli region, Nuussuaq, central West Greenland – first dating of the sediments. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 81–87.
- Nutman, A. P., Friend, C. R. L., Kinny, P. D. & McGregor, V. R. 1993: Anatomy of an Early Archean gneiss complex: 3900 to 3600 Ma crustal evolution in southern West Greenland. *Geology* **21**, 415–418.
- Olsen, H. 1993: Sedimentary basin analysis of the continental Devonian basin in North-East Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **168**, 80 pp.
- Olsen, H. & Larsen, P.-H. 1993: Lithostratigraphy of the continental Devonian sediments in North-East Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **165**, 110 pp.
- Olsen, H. & Larsen, P.-H. 1993: Structural and climatic controls on fluvial depositional systems – Devonian, North-East Greenland. In Marzo, M. & Puigdefàbregas, C. (ed.) Alluvial sedimentation. *Spec. Pubs. int. Ass. Sediment.* **17**, 401–423.
- Olsen, T. 1993: Large fluvial systems: the Atane Formation, a fluvio-deltaic example from the Upper Cretaceous of central West Greenland. *Sediment. Geol.* **85**, 457–473.
- Reeh, N. & Thomsen, H. H. 1993: Using stable isotopes as natural tracers to delineate hydrological drainage basins on the Greenland ice-sheet margin. *Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.)* **109**, 281–291.
- Robinson, D., Bevins, R. E. & Rowbotham, G. 1993: The characterization of mafic phyllosilicates in low-grade metabasalts from eastern North Greenland. *Amer. Miner.* **78**, 377–390.
- Scholle, P. A., Stemmerik, L., Ulmer-Scholle, D., Di Liegro, G. & Henk, F. H. 1993: Palaeokarst-influenced depositional and diagenetic patterns in Upper Permian carbonates and evaporites, Karstryggen area, central East Greenland. *Sedimentology* **40**, 895–918.
- Soper, N. J. & Higgins, A. K. 1993: Basement-cover relationships in the East Greenland Caledonides: evidence from the Eleonore Bay Supergroup at Ardencaple Fjord. *Trans. roy. Soc. Edinb., Earth Sci.* **84**, 103–115.

- Steenfelt, A. 1993: Geochemical mapping – progress in Greenland. *J. geochem. Explor.* **49**, 5–13.
- Steenfelt, A. 1993: Comparisons of geochemical patterns obtained from stream sediment, stream organics and till in the Nordkalott project in Fennoscandia. *J. geochem. Explor.* **49**, 145–159.
- Steiger, R. H., Bickel, R. A. & Meier, M. 1993: Conventional U-Pb dating of single fragments of zircon for petrogenetic studies of Phanerozoic granitoids. *Earth planet. Sci. Lett.* **115**, 197–209.
- Stemmerik, L. 1993: Moscovian bryozoan-dominated build-ups, northern Amstrup Land, eastern North Greenland. In Vorren, T. O., Bergsager, E., Dahl-Stamnes, Ø. A., Holter, E., Johansen, B., Lie, E. & Lund, T. B. (ed.) Arctic geology and petroleum potential. *Norweg. Petrol. Soc. Spec. Publ.* **2**, 99–106.
- Stemmerik, L., Christiansen, F. G., Piasecki, S., Jordt, B., Marcussen, C. & Nøhr-Hansen, H. 1993: Depositional history and petroleum geology of the Carboniferous to Cretaceous sediments in the northern part of East Greenland. In Vorren, T. O., Bergsager, E., Dahl-Stamnes, Ø. A., Holter, E., Johansen, B., Lie, E. & Lund, T. B. (ed.) Arctic geology and petroleum potential. *Norweg. Petrol. Soc. Spec. Publ.* **2**, 67–87.
- Stemmerik, L. & Larssen, G. B. 1993: Diagenesis and porosity evolution of Lower Permian *Palaeoaplysina* build-ups, Bjørnøya: an example of diagenetic response to high frequency sea level fluctuations in an arid climate. In Horbury, A. D. & Robinson, A. G. (ed.) Diagenesis and basin development. *Amer. Ass. Petrol. Geol., Studies in Geol.* **36**, 199–211.
- Stemmerik, L., Scholle, P. A., Henk, F. H., Di Liegro, G. & Ulmer, D. S. 1993: Sedimentology and diagenesis of the Upper Permian Wegener Halvø Formation carbonates along the margins of the Jameison Land Basin, East Greenland. In Vorren, T. O., Bergsager, E., Dahl-Stamnes, Ø. A., Holter, E., Johansen, B., Lie, E. & Lund, T. B. (ed.) Arctic geology and petroleum potential. *Norweg. Petrol. Soc. Spec. Publ.* **2**, 107–119.
- Surlyk, F., Noe-Nygaard, N. & Dam, G. 1993: High and low resolution sequence stratigraphy in lithological prediction – examples from the Mesozoic around the northern North Atlantic. In Parker, J. R. (ed.) *Petroleum geology of Northwest Europe: Proceedings of the 4th Conference*, 199–214. London: The Geological Society.
- Sønderholm, M. & Tirsgaard, H. 1993: Lithostratigraphic framework of the Upper Proterozoic Eleonore Bay Supergroup of East and North-East Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **167**, 38 pp.
- Taylor, P. N. & Upton, B. G. J. 1993: Contrasting Pb isotopic compositions in two intrusive complexes of the Gardar Magmatic Province of South Greenland. *Chem. Geol. (Isotope Geosci. Sect.)* **104**, 261–268.
- Thomsen, Th. & Weidick, A. 1993: Climate change impacts on northern water resources in Greenland. In Prowse, T. D., Ommanney, C. S. L. & Ulmer, K. (ed.) *Proceedings Ninth International Northern Research Basins. Nat. Hydrol. Res. Inst. Symp.* **10** (2), 749–781.
- Tirsgaard, H. 1993: The architecture of Precambrian high energy tidal channel deposits: an example from the Lyell Land Group (Eleonore Bay Supergroup), northeast Greenland. *Sedim. Geol.* **88**, 137–152.
- Tucker, R. D., Dallmeyer, R. D. & Strachan, R. A. 1993: Age and tectonothermal record of Laurentian basement, Caledonides of NE Greenland. *J. geol. Soc., Lond.* **150**, 371–379.
- Vidal, G. & Peel, J. S. 1993: Acritarchs from the Lower Cambrian Buen Formation in North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **164**, 35 pp.
- Weidick, A. 1993: Neoglacial change of ice cover and the related response of the Earth's crust in West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **159**, 121–126.

Populærvideenskabelige artikler

- Ghisler, M. 1993: Det er jorden, der giver vinen profil. I *Den Danske Vinårbog 1994*, 123–126.
- Larsen, H. C., Mikkelsen, N., Boldreel, L. O., Buchardt, B. & Israelson, C. 1993: Danske geologer på dybt vand – Ocean Drilling Program. *Naturens Verd.* **1993**, 391–399.
- Thomsen, H. H. 1993: Rejsebrev fra Sydatlanten. *Geologisk Nyt* **1/93**, 3–5.

Andet

- Appel, P. W. U. 1993: Economic geology. In McGregor, V. R. Descriptive text. Geological map of Greenland 1:100 000, Qørqut 64 V.1 Syd, 34–36.
- Dawes, P. R. 1993: Greenland and Canada: fast geological mates. In Hoch, E. & Brantsen, A. K. (ed.) *Deciphering the natural world and the rôle of collections and museums, Symposium programme and abstracts*, 47–52. København: Geologisk Museum.
- Ghisler, M. 1993: Institutionsprofil: Grønlands Geologiske Undersøgelse. *Forskning i Grønland/Tusaat*, **1/93**, 3–7.
- Ghisler, M. 1993: Geologi. I *Polarforskning. Status 1992*, 47–51. København: Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland.
- Schönwandt, H. K. & Dawes, P. R. 1993: Greenland's mineral exploration potential. *Northwest Mining Convention*, 10 pp.

BEVILLINGER

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

Driftsudgifter excl. moms

Forskning:

Geologisk kortlægning og geol. basisundersøgelser	5.648.500
Mineralske råstoffer	8.262.300
Oliegeologi	8.349.200
Glaciologi	1.869.000
Databanker, rådgivnings- og serviceopgaver	4.313.300
Hjælpefunktioner	8.318.300
Generel ledelse og administration	4.012.600
Driftsudgifter ialt	40.773.200

(heraf 4.742.400 kr. overført som særbevilling fra Råstofforvaltningen for Grønland til råstofundersøgelser, og 650.000 kr. overført fra indtægtsdækket virksomhed).

Indtægter

Indtægter ved salg af publikationer, rapporter m.v. samt udlejning af feltudstyr	367.400
Husleje	40.300
Beskæftigelsesordning	160.100
Indtægter ialt	567.800

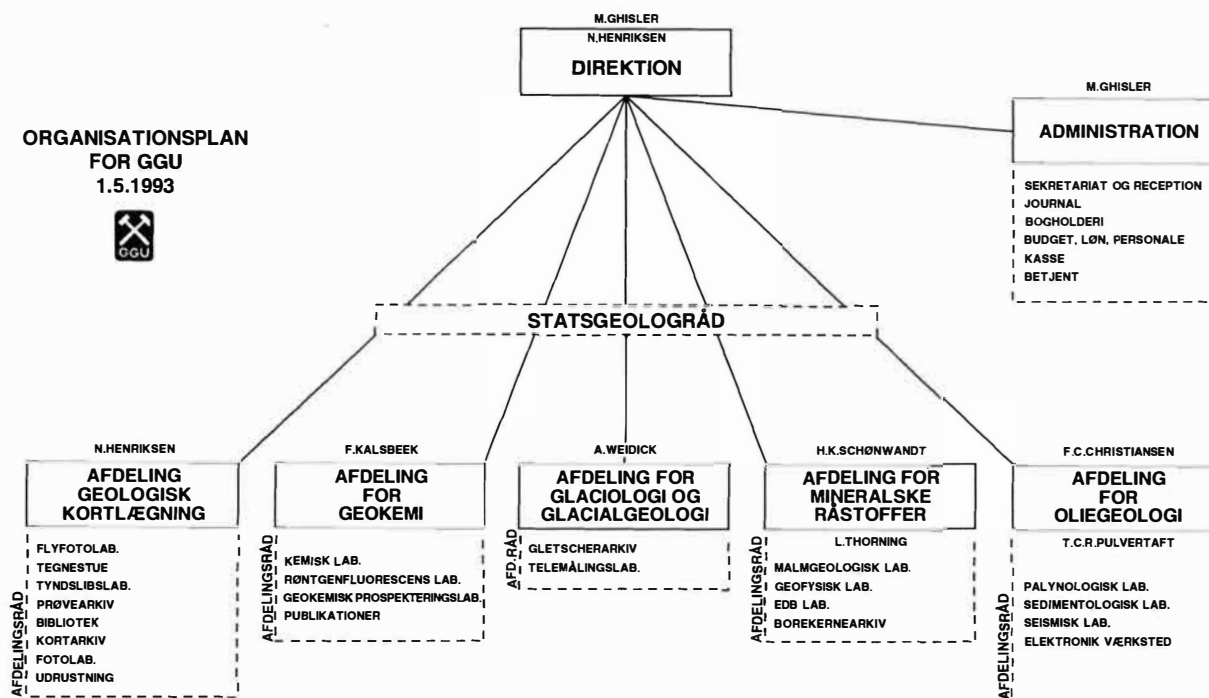
Indtægtsdækket virksomhed

Indtægter	1.035.600
Udgifter	609.700
Overskud	425.900

Endvidere er der fra Energiministeriets energiforskningsmidler (a), Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (b), Carlsbergfondet (c), EF (d), Dansk Polarcenter (e), European Science Foundation (f) og Nordisk Ministerråd (g), stillet midler til rådighed for specifikke undersøgelser, hvortil der i 1993 blev forbrugt 6,4 mill. kr. (hovedsageligt lønmidler), fordelt således:

(a) Sekvensstratigrafisk analyse af Kridtsedimenter, Vestgrønland	120.000
(a) Bassinmodellering offshore Vestgrønland	618.900
(a) Kilde- og reservoirbjergarter i Jameson Land	1.978.400
(b) Tolkning af marin-geofysiske data fra Østgrønland (ODP-Nordatlant)	445.320
(b) Klimatiske og økologiske ændringer omkring Perm-Trias grænsen i Østgrønland	16.200
(b) Mineralparagenetiske studier, Østgrønland	327.200
(b) Shallowseismiske undersøgelser offshore Østgrønland	1.465.000
(b) Glaciologiske undersøgelser i Antarktis	68.600
(b) Klima-massebalance, Nordøstgrønland	143.800
(c) Facies- og bassinanalyse af øvre Kridt-tertiære sedimenter, Vestgrønland	351.000
(d) Klimaforandringer og heraf følgende havstigninger m.v. i Europa	630.900
(e) Glaciologiske undersøgelser	25.000
(f) European Ice Sheet Modelling Initiative	80.300
(g) Klimaforskning, Hans Tavsens Iskappe, Nordøstgrønland	177.200
Ialt	6.447.800

PERSONALE OG MEDARBEJDERE 1993



Direktør: dr. phil. Martin Ghisler.

Afdeling for geologisk kortlægning

Leder: Statsgeolog, mag. scient. Niels Henriksen.

Videnskabeligt personale: Dr. es. science Jan C.

Escher, mag. scient. Johan D. Friderichsen,
Anthony K. Higgins, Ph.D., cand. scient. Hans
F. Jepsen.

Teknisk-administrativt personale: Materieforvalter

E. Palle Bay, tegner Margareta K. Christoffersen,
tegner Gurli Ellis Hansen, tegner Annette T.
Hindø, tegner Grethe Hougaard (til 1. maj),
laborant Hanne Lamberts, materieforvalter Jørgen
Lau (til 1. maj), litograf Jakob Laurup, betjent
Sigfred Hyltoft Mortensen, topograf Jørgen Neve,
fotografelev Jens Chr. Nymose (til 1. december),
materielmester Ib K. Olsen, overassistent Ulla
Redder.

Afdeling for mineralske råstoffer

Ledere: Statsgeolog, mag. scient. Hans Kristian
Schönwandt, statsgeolog, cand. scient. Leif Thorning.

Videnskabeligt personale: Bridget Ady, M.Sc. (fra
1. oktober), cand. scient. Jens Chr. Østergaard
Andersen (fra 1. februar), mag. scient. Peter W.U.
Appel, Peter R. Dawes, Ph.D., cand. scient. Peter
Erfurt (fra 1. juni), cand. scient. Adam Garde,
cand. scient. Svend Monrad Jensen (til 15. august),
cand. scient. Karsten Kragh (fra 1. november),
cand. scient. Mogens Lind, cand. scient. Troels
F.D. Nielsen, cand. scient. Mikael Pedersen (fra
1. september), cand. scient. Bjørn Thomassen, fil.
kand. Tapani Tukiainen.

Teknisk-administrativt personale: Overassistent
Winnie Andreasen, programmør Lisbeth Aastrup
Christensen, tegner Lis Duegaard, assistent Bonnie
Bech Jacobsen (1. februar - 31. august),
overassistent Lotte Østerskov Jensen, programmør
Palle Mørch Jensen, laborant Mette Svane
Jørgensen, laboratorietekniker Inge Rytved,
programmør Jan Sangstad Sørensen.

Afdeling for oliegeologi

Ledere: Statsgeolog, lic. scient. Flemming G. Chris-
tiansen, souschef T. Christopher R. Pulvertaft, B.A.

Videnskabeligt personale: Kevin Bate, M.Sc. (fra 1. maj), James A. Chalmers, B.Sc., lic. scient. Gregers Dam, fil. dr. Trine Dahl-Jensen, lic. scient. Eva Koppelhus (fra 24. marts), statsgeolog mag. scient. Hans Chr. Larsen, cand. scient. Kirsten Holt Laursen (til 1. oktober), cand. scient. Christian Marcussen, lic. scient. Henrik Nøhr-Hansen, lic. scient. Stefan Piasecki, lic. scient. Lars Stemmerik, cand. scient. Martin Sønderholm, Richard Whittaker, M.Sc. (fra 1. marts).

Teknisk-administrativt personale: Kemotekniker John Boserup, Tegner Jette Halskov (orlov 1. juni – 30. november), ingeniørassistent Egon Hansen, bibliotekar Marianne Mie Hansen (barselsorlov til 18. februar), overassistent Vibeke Hermansen, laborant Henrik Lund (fra 1. april), tegner Carsten Thuesen (fra 1. juli), overassistent Nina Turner, laborant Kim Villadsen.

Afdeling for geokemi

Leder: Statsgeolog, dr. Feiko Kalsbeek.

Videnskabeligt personale: Civilingeniør Jørgen Kystol, dr. scient. Lotte Melchior Larsen, cand. scient. Ole Stecher (fra 1. november), cand. scient. Agnete Steenfelt, W. Stuart Watt, PhD.

Teknisk-administrativt personale: laborant Else Dam, redaktionssekretær cand. interpret. Esben W. Glendal, laborantelev Gitte Høgenhav Kristiansen, laborant Karen Henriksen, kemotekniker Erik Anker Nielsen, laboratoriemedhjælper Erik O. Nielsen.

Afdeling for glaciologi og glacialgeologi

Leder: Statsgeolog, dr. phil. Anker Weidick.

Videnskabeligt personale: Roger J. Braithwaite, Ph.D., cand. scient. Carl Egede Bøggild (fra 1. juli), mag. scient. Ole B. Olesen, cand. scient. Henrik Højmark Thomsen, civ. ing. Niels Reeh.

Teknisk-administrativt personale: Tegner Grethe Fuglsang Hansen, overassistent Peter Roy Svendsen.

Administration: Overassistent Anni M. Andkjær, assistent Hanne Hammerstrøm, betjent Henning Jensen, overassistent Solvejg Halager, kontorfuldmægtig Birgit Jørgensen, kontorfuldmægtig Annelise Mainz, assistent Grete Rude Nielsen, overassistent Jonna Odér, assistent Bertha Bøg Petersen, assistent Annette Printz, assistent Birthe Seidel, Kontorfuldmægtig Inger Smed, assistent Inger Thomsen, kontorelev Heidi Visbjerg (fra 1. marts).

Lægekonsulent: Stabslæge Leif Vanggaard, København.

Interne udvalg

Samarbejdsudvalg

M. Ghisler (formand), A. Andkjær, P. W. U. Appel, E. Hansen, G. E. Hansen, N. Henriksen, E. Dam, A. Weidick. A. A. Garde er sekretær.

Sikkerhedsorganisation

*J. Kystol (daglig leder af sikkerhedsarbejdet), *E. P. Bay, J. D. Friderichsen, A. A. Garde, J. Halskov, *N. Henriksen (formand), F. Kalsbeek, C. Marcussen, E. A. Nielsen, *I. Olsen, *K. Villadsen. De med * mærkede personer udgør GGU's sikkerhedsudvalg.

Teknologiudvalg

J. Kystol (formand), J. Halskov, P. R. Svendsen, W. S. Watt.

Publikationsudvalg

F. Kalsbeek (formand), P. R. Dawes, E. W. Glendal, A. K. Higgins, M. Sønderholm, H. H. Thomsen, W. S. Watt.

Rumudvalg

F. Kalsbeek (formand), J. Boserup, A. A. Garde, H. Jensen, J. Kystol, I. Smed.

Medarbejdere, der ved kollegainstitutioner har bearbejdet videnskabeligt materiale

- Niels Abrahamsen, lic. scient., Geol. Inst., Århus.
 Richard J. Aldridge, Ph.D., Univ. of Leicester, UK.
 Johan Andersen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Tom Andersen, professor, Geol. Museum, Oslo, Norge.
 Andrew Aplin, Ph.D., Univ. of Newcastle, UK.
 Howard A. Armstrong, Ph.D., Univ. of Durham, UK.
 L.E. Babcoch, Ph.D., Ohio State Univ., USA.
 Michael G. Basset, Ph.D., Nat. Mus. of Wales, UK.
 S.E. Bendix-Almgreen, lic. scient., Geol. Mus., Kbh.
 Stefan Bengtson, docent, Uppsala Univ., Sverige.
 V. Berg-Madsen, fil. dr., Uppsala Univ., Sverige.
 Merete Bjerreskov, lic. scient., Geol. Museum, Kbh.
 Torben Bidstrup, mag.scient., DGU, Kbh.
 Mark Blaker, Ph.D., Univ. of Keele, UK.
 H. Blatter, Ph.D., ETH, Zürich, Schweiz.
 Jørgen Bojesen-Koefoed, cand. scient., DGU, Kbh.
 David Bridgwater, professor, Geol. Museum, Kbh.
 C. Kent Brooks, Ph.D., Geol. Institut, Kbh.
 John Brozena, Ph.D., Naval Res. Lab., Wash., USA.
 Ian D. Bryant, Ph.D., Delft, Holland.
 Bjørn Buchardt, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Graham Budd, M.Sc., Univ. of Cambridge, UK.
 J.H. Callomon, D.Phil., Univ. of London, UK.
 Brian Chadwick, Ph.D., Univ. of Exeter, UK.
 Marc Chaussidon, dr., CRPG, Nancy, Frankrig.
 J.A. Clack, Univ. Mus. of Zool., Cambridge, UK.
 S. Conway Morris, Ph.D., Univ. of Cambridge, UK.
 R.D. Dallmeyer, professor, Univ. of Georgia, USA.
 Kenneth J. Dorning, Pallab Research, Sheffield, UK.
 Peter Doyle, Ph.D., Thames Polytechnic, UK.
 Keld S. Dueholm, lic. techn., DTU, Lyngby.
 Rene Forsberg, cand. scient., Kort- og Matrikelst., Kbh.
 Miranda Fram, B.Sc., Lamont-Doherty Obs., N. Y., USA.
 Clark Friend, Ph.D., Oxford Polytechnic, UK.
 Henrik Friis, cand. scient., Geol. Inst., Århus.
 Tom Frisch, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Ottawa.
 Tony Frith, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Ottawa.
 Robin C.O. Gill, Ph.D., Bedford College, London, UK.
 Jane Gilotti, Ph.D., New York State Survey, USA.
 John Grocott, Ph.D., Kingston Polytechnic, UK.
 Niels Hald, cand. scient., Geol. Museum, Kbh.
 R. Peter Hall, Ph.D., Portsmouth Polytechnic, UK.
 M.A. Hamilton, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Ottawa.
 Bent Tauber Hansen, dr., Universität Münster, Tyskl.
 Carina F. Hansen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Søren Hansen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Kirsten Hansen, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 T.L. Harland, Ph.D., Poroperm Lab. Ltd, Chester, UK.
 Ella Hoch, mag. scient., Geol. Museum, Kbh.
 Torsten Hoelstad, lic. scient., DGU, Kbh.
 R.E. Holdsworth, Ph.D., Univ. of Durham, UK.
 Paul Martin Holm, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Radvan J. Horny, dr., National Museum, Prag.
 Eckart Håkansson, lic. scient., Geol. Centralinst., Kbh.
 Jon R. Ineson, Ph.D., DGU, Kbh.
 Anne-Marie Jepsen, cand. scient., Geol. Inst., Århus.
 T. Jóhannesson, Ph.D. Nat. Energy Author, Island.
 Ole Johnsen, cand. scient., Geol. Museum, Kbh.
 C.E. Keen, Ph.D., Bedf. Inst. Oceanogr., Dartmouth, Canada.
 Jens Konnerup-Madsen, lektor, Geol. Institut, Kbh.
 T. Konzelmann, Ph.D., Swiss Fed. Inst. Techn., Schweiz.
 Helle Krabbe, cand. scient., Mærsk Olie, Kbh.
 Philip D. Lane, Ph.D., University of Keele, UK.
 Jørgen Gutzon Larsen, lic. scient., Haldor Topsøe, Kbh.
 Karina Rose Larsen, stud. scient., Geol. Inst., Kbh.
 Poul-Henrik Larsen, cand. scient., Mærsk Olie, Kbh.
 M. Laternser, Swiss Fed. Inst. Technol., Schweiz.
 Kaja Loftkjær, stud. scient., Århus.
 R. Macnab, Ph.D., Atlantic Geosci. Centre, Dartmouth, Can.
 Lena Madsen, Ph.D., Geol. Institut, Kbh.
 Mogens Marker, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Shigenori Maruyama, dr., Tokyo Inst. Technol., Japan.
 T. Masuda, dr., Shizuoka University, Japan.
 Anders Mathiesen, cand. scient., DGU, Kbh.
 Victor R. McGregor, D.Sc., Atammik, Grønland.
 D.I. McIntyre, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Calgary.
 Helle H. Midtgaard, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Stephen Moorbath, dr., University of Oxford, UK.
 John S. Myers, Ph.D., Geol. Surv. W. Australia, Perth.
 Allan Aasbjerg Nielsen, IMSOR, DTU, Lyngby.
 Hanne Tværmose Nielsen, stud. scient., Geol. Inst., Kbh.
 Inger Nilsson, cand. scient., IKU, Trondheim, Norge.
 S. Nohda, dr., Kyoto Sangyo University, Japan.
 Allen Nutman, Ph.D., RSES, Canberra, Australia.
 A. Ohmura, prof., Swiss Fed. Inst. Technol., Schweiz.
 Ian Parsons, Ph.D., University of Edinburgh, Scotland.
 Jack Pattison, B.Sc., Univ. Nottingham, UK.
 Asger Ken Pedersen, dr. scient., Geol. Museum, Kbh.
 Gunver Krarup Pedersen, lic. scient., Geol. Inst., Kbh.
 Lars Frimodt Pedersen, stud. scient., Geol. Inst., Kbh.
 Svend Pedersen, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Rob Perry, M.Sc., Univ. of Newcastle, UK.
 Jon Steen Petersen, cand. scient., Geol. Inst., Århus.
 Ole V. Petersen, lic. scient., Geol. Museum, Kbh.
 W. Tad Pfeffer, Ph.D., Univ. Colorado, USA.
 Sylvie Pinard, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Calgary.
 Thomas Preuss, stud. scient., Geol. Inst., Århus.
 Henrik Rasmussen, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
 J.A. Rasmussen, cand. scient., Geol. Centralinst., Kbh.
 David C. Rex, M.Sc., University of Leeds, UK.
 Richard A. Robison, professor, Univ. of Kansas, USA.
 Minik T. Rosing, lic. scient., Geol. Museum, Kbh.
 A.J. Rowell, professor, Univ. of Kansas, USA.
 A. Russel, Univ. Kingston, UK.
 Michael J. Ryan, Ph.D., Portsmouth Polytechnic, UK.
 Jørn Rønsbo, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Peter Scholle, Ph.D., S. Methodist Univ., Texas, USA.
 P.M. Sheehan, Ph.D., Milwaukee Publ. Museum, USA.
 David J. Siveter, Ph.D., Univ. of Leicester, UK.
 Lilian Skjærnaa, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.

G. Smirnov, dr., Ukrainian State Inst. Min. Res., Ukraine
M.P. Smith, Ph.D., Univ. of Birmingham, UK.
N.J. Soper, Ph.D., University of Leeds, UK.
Henrik Stendal, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
Jan Stilling, stud. scient., Geol. Inst., Århus
R.A. Strachan, Ph.D., Oxford Polytechnic, UK.
Finn Surlyk, professor, Geol. Institut, Kbh.
Nicola Swinburne, Univ. Calif., Berkeley, USA.
Karen B. Sørensen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
Karen H. Sørensen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
Frank van Tatenhove, dr., Univ. Amsterdam, Holland.
Heidi Sjølin Thomsen, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.

Henrik Tirsgaard, cand. scient., Mærsk Olie, Kbh.
Simon Tull, Ph.D., Chapman-Hall Co., UK.
D.S. Ulmer, Ph.D., S. Methodist Univ., Texas, USA.
B.G.J. Upton, professor, Univ. Edinburgh, Scotland.
E. Uspensky, dr., Lab. Mineral., Acad. Sci., Moskva.
Ilya Veksler, dr., Vernadsky Institute, Moskva.
Gonzalo Vidal, professor, Uppsala Univ., Sverige.
Jonann O. Vigran, IKU, Trondheim, Norge.
A.A. Vishnevsky, dr., Inst. Geochem. Min. Ore Form., Ukraine.
Rob van der Voo, Ph.D., University of Michigan, USA.
E.L. Yochelson, Ph.D., Nat. Hist. Mus., Wash. D.C., USA.
V. Zakharov, dr., Siberian Acad. Sci., Novosibirsk.