

Grønlands Geologiske Undersøgelse

Ársberetning 1994

1995

INDHOLDSFORTEGNELSE

UKIUP INGERLANERANI SULIANIK EQUIKKAANEQ	4	GLACIOLOGISKE UNDERSØGELSER	23
RESUME AF ÅRETS ARBEJDE	6	Nordgrønland	24
RESSORT-FORHOLD OG ADMINISTRATION	8	Hans Tausen Iskappe	24
GEOLOGISK KORTLÆGNING	9	Kronprins Christian Land	24
Nyt geologisk kort over Grønland i 1:2 500 000	10	Storstrømmen	24
Nordgrønland og Nordøstgrønland	10	Vestgrønland	26
Sydgrønland	12	Antarktis	26
Vestgrønland	13	Gletscherregistrering og neoglaciale gletscher- og vandstandsændringer	26
Nordvestgrønland	13	EISMINT (European Ice Sheet Modelling Initiative)	26
Geokronologi	13	Satellitdata	27
UNDERSØGELSER AF MINERALSKE RÅSTOFFER ('HÅRDE MINERALER')	14	FÆLLES OPGAVER OG FACILITETER	27
Sydgrønland	14	Biblioteket	27
Østgrønland	15	EDB	27
Vestgrønland	15	Kemi- og Røntgenfluorescenslaboratoriet	28
Nordgrønland	16	Flyfotolaboratoriet	28
Geokemisk kortlægning	16	Tegnestue og kortarkiv	29
Tematiske kort	16	Fotolaboratoriet	29
Database for Landsat billeder	16	Tyndslibslaboratoriet	29
Flybårne geofysiske målinger: Projekt AEM Greenland 1994-98	17	Stenpakkeriet, -registret og -magasinet	29
Borekernerarkiv	18	Materiel	30
Malmdatabasen	18	FELTARBEJDE I GRØNLAND	30
OLIEGEOLOGISKE UNDERSØGELSER	19	UDADVENDT VIRKSOMHED	32
Nordgrønland	19	INTERNATIONAL MØDEVIRKSOMHED	34
Jameson Land	19	INTERNATIONALE SAMARBEJDSORGANER	37
Vestgrønland	20	PUBLIKATIONSVIRKSOMHED	38
Tilsynsopgaver	21	Publicerede arbejder 1994	44
Offshore-undersøgelser i Vestgrønland	22	BEVILLINGER 1994	46
KANUMAS	22	PERSONALE OG SAMARBEJDSPARTNERE 1994	47
Ocean Drilling Program (ODP)	23	Interne udvalg	48
Andre områder	23	Samarbejdspartnere ved kollegainstitutioner	48

En mere udførlig redegørelse for GGU's arbejde er givet til et internationalt forum i *Report of Activities* 1994 publiceret i GGU's Rapport-serie som nr. 165.

Ukiup ingerlanerani sulianik eqikkaaneq

1994 kingumut qiviarlugu GGU-p iluani pisimasuni allani tamani ataaseq malunnarnerpaasoq tassa GGU-p DGU-llu kattunneqarnerat. Septembarip 27-ani inatsisartut pilersinneqarnerannut atatillugu nukissiornermut minesteriqarfik avatangiisinut minesteriqarfimmut kattunneqarput. Avatangiisinut nukissiornermullu ministerip, Svend Auken-ip DGU-p GGU-llu kattunneqarnissaat, naalagaaffiup ataasiusutut ujarassiornermik misissuisoqarfinngornissaa kissaatigisimavaa. Suliffeqarfiit tarmarmik kattunnissamut kaammattuisimapput, kattunnissamullu suleqatigiissitaliaq pilersinneqarpoq inatsisitigullu allanngortinneqartussat pisariaqartut piareersarneqarsimallutik. Kattunnissap 1995-p qeqqani naammassineqarnissaa ilimagineqarpoq, utaqqiisaagallartumilli piffinni marlunni allaffeqarfeqarluni. Taamaattumik una GGU-p nammineq ukiumoortumik nalunaarusiaasa kingullersariunarpaat.

Pisimasut allat pingaartut ilagisimavaat qitiusumik ilisimatusarfittaap, Dansk Lithosfærecenter, februarip aallaqqaataani pilersinneqarnera. Qitiusumik ilisimatusarfik Danmarks Grundforskningsfondimit ukiuni tallimani aggersuni katillugit 70 mill. kr.-nik aningaasaliiffineqarsimavoq allaffissor-nikkullu GGU-mut ilanngunneqarsimalluni. 1994-mi GGU, Geologisk Institut Geologisk Museumi-lu nunanilu allani ilisimatusarfeqarfiit allat suleqatigalugit Kalaallit Nunaata kitaani Tunullu sinneriani avataanilu nunarsuup pladii misissorneqarsimapput.

GGU Kalaallit Nunaanni Atortussiassaleriner-mut Pisortaqarfik peqatigalugu nunarsuarmi uuliasioqatigiiffinnut aatsitassarsioqatigiiffinnullu aalajangersimasumik siunertalimmik paasisitsiniaasarsimavoq. Tassani soorlu eqqarsaatigineqarput ataatsimiinnerni, aalajangersimasumik tunngasunik isumasioqatigiittarnerni, saqqummersitsisarnerni il.il. paasisutissat ujarassiornermullu tunngasut aatsitassarsiornermut attuumassuteqartut saqqummiunneqartarnerini, allakkallu nutaarsiassanik imallit Ghexis (uulia gassilu) aamma Minex (aatsitassat) saqqummersittarnerisigut, aammattaarlu qarasaasiat atorlugit nalunaarusiialluunniit aqutigalugit paasisutissat pilertortumik siammaattarnerisigut.

GGU aasap ingerlanerani ukiaanerani Atortusaleriner-mut Pisortaqarfik sinnerlugu aatsitassarsioqatigiiffiit qillerinerannik nakkutilliisarsimavoq: Nuussuarmi Qeqertarsuullu nunataani Falconbridge Greenland A/S, Nuussuarmi grønArctic Energy Inc. kiisala Avannaarsuani Citronip Kangerluani Platinova A/S. Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiornerup ineriartorneranik ujarassiornermut attuumassuteqartut pillugit nassuiaasarnermi siunnersuisarnermilu Atortussiassaleriner-mut Allaffeqarfimmit suliassiissutigineqartut suliarisarsimavai. Aatsitassat pillugit ataatsimiittartoqatigiit ilaasortaannik seminareqartitsiner-mi uuliaqarsinnaaneraniq oqalugiaqartaarnikkut paasisitsiniaasarsimavoq, taassumalukingorna GGU-p laboratoriai pulaarneqarsimallutik.

Nukissaqarnermut ministeri Jann Sjursen GGU-p pisortaa ilagalugu ulluni 27.7.-2.8. GGU-p Avannaarsuata kangiani misissuinerani tikeraarsimavoq, kiisalu Svalbardimi, Longyearbymi aamaruutissarsiorfik takusarsimallugu.

Ujarassiornermut, pinngoqqaatinik, ujaqqat pisisusaannik sermersuarmillu misissuisarnerit arlal-lit Kalaallit Nunaanni tamani piffinnili assigiinn-gitsuni ingerlanneqarsimapput. Katillugu ilisima-tuut ikiortaallu 84-it GGU-p misissuisarnerini peqataasarsimapput, taakkualu saniatigut Dansk Lithosfærecenterip misissuisarnerini peqata-asoqartarsimalluni (immikkut taanna Danmarks Grundforskningsfond-imut ukiumoortumik nalu-naarusiarineqarimavoq). Sulisut 81-it ukioq naal-lugu sulisorisat taakkualu saniatigut sulisut 16-it avataaninngaaniit aningaasalersorneqartut Køben-havnimi misissuisoqarfimmut atassuteqarsimap-put. Sulisut aqqaneq marluk Dansk Lithosfærecen-terimi sulisorineqarput.

Ujarassiorluni nuna assiliorneq

Uttuut 1:500 000 atorlugit Avannaarsuata kangiani ukiuni arlalissuannngortuni ujarassiorluni nuna assiliorneq annertuumik ingerlateqqinneqarsimavoq. Centrum Sø aallaavigalugu kujammut Danmarkshavnimit avannamut Peary Land tikil-lugu, annertunerusumilli allorniusat sanimukaar-tut 78°–81°N akornga pingaartinnerullugu misis-

suisoqartarsimavoq. Taamak misissuinermit kale-donidiap qaqqarsuisa ujaraasa kinnganerit peqiti-tertsimanerisa pissusaat, kiisalu qaleriarsimanerisa sunillu sananeqaateqarneranik misissuisoqarsimalluni, taakkunanilu ilisimatuut nunani allaninnaaneersut arlallit peqataasimapput. Aatsitassarsiormermut atatillugu Kujataani misissuinermit nuna assinga Søndre Sermilik (60 V.3 N) uuttuut 1:100 000 najoqqutaralugu naammassineqarpoq. Nunallu assinga sanianiittoq (Lindenow Fjord 60 Ø.1 N) aallartinneqarluni.

Kitaani Dansk Lithosfærecenteri suleqatigalugu Sisimiut Qeqertarsuullu Tunuata akornani Nassutuup qaqqarsuaqarfia misissuiffigineqarpoq, misissuinermit ujaqqat qanoq pisoqaatiginerat nunarsuullu pladisa nikerarneranut tunngasut pingaarnerusumik ingerlanneqarlutik.

Aatsitassarsiorneq

Kujataani Tunumi aatsitassarsiorneq, pinngoqqaatinik isotopinillu misissuineq (suliaq SU-PRASYD) pingaartinnerullugu misissuineq ingerlateqqinneqarpoq.

Tunumi Jameson Landip avanna tungaani aatsitassarsiorniluni misissuinerit ingerlanneqarsimapput Kangerlussuarmilu ujaqqat aatsitassanik kuultimik-palladium-imik akulinnik misissuineq Københavnip Universititia suleqatigalugu ingerlateqqinneqarpoq.

Avannaarsuata kangiani nunap annertuup misissorneranut atatillugu kuunni kinnganernik katersuineqarsimavoq ujaqqallu kanngussassaqaqarneranik aqerlussaqaqarneranillu siornatiguttikkuutaasinnasut katersorneqarsimasut tunngavigalugit aatsitassarsiorneqarsimalluni.

Thule-p avannaani, Inglefield Landimi, timmisartumik ujaqqat pissusaannik uuttortaaneq, Namminersornerullutik Oqartussanit aningaasaliiffigineqarsimasoq GGU-p ingerlassimavaa. Misissuinermit siunertarineqarpoq ukiut tallimat ingerlaneranni piffinni immikkut toqqarneqarsimasuni aatsitassarsiogatigiiffiit Kalaallit Nunaanni aatsitassarsiormissaannik soqutiginnilersinniarlugit paasissutissanik katersuinissaq.

Uuliasiorneq

Avannaarsuata ujaqqat tunngavigalugit nuna assiliorneranut atatillugu kinnganerni palæozoikumip mesozoikum-illu nalaani pinngorsimasuni uuliasiorneq ingerlanneqarpoq, ilaatigut Tunup avannarpasinnerusortaani uuliaqarsinnaanera naliliiffigisinnaaniarlugu.

Tunumi uuliasiorluni misissuinerit nangeqqinneqarput Københavnip Universititia suleqatigalugu tassungalu atatillugu Jameson Landimi piffiit immikkut toqqarneqarsimasut sukumiisumik misissorneqarlutik.

Kitaani Nuussuarmi Siggullu kangiatungaani uuliasiorluni ujaqqallu pissusaannik uuttortaalluni misissuinerit Københavnip Århusillu Universititi suleqatigalugit ingerlanneqarsimapput. Misissuinermit Nuussuarmi agiamerngit qaavi uuliarsaartut annertunerusumik sammineqarsimapput. Misissuinermit 1995-mi Siggummi qilleriffissanik toqqaaniarnermit piffiit piukkunnarnerpaat paasissutissarsiffiginissaat siunertarineqarsimavoq.

Kitaata imartaani allorniusap sanimukaartut 68° kujataani sajuppillatsitsisarluni misissuinermit paasissutissat suleriarineqarneri naammassineqarsimapput nalunaarusiorneqarlutillu. Immikkut soqutingeqarsimapput Nuup kitaani Fyllap Ikkannersuani „flat spots-inik“ taaneqartartut gasseqarfissuaasinnaasut.

GGU-p siunnersortitut Qimusseriarsuarmi sajuppillatsitsisarluni misissuinermit paasissutissat Nunaoil A/S peqatigalugu suliarineri naammassimavai. Paasisat tamakku tunngavigalugit uuliaqarsinnaanera ilimanaateqarluartoq oqaatigineqarsimavooq.

Sermersuarmik misissuineq

Nunarsuarmi silaannaap misissorneqarneranut atatillugu EU, Nordisk Ministerråd, Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd aamma Dansk Polarcenter aningaasaliisoralugit GGU-p sermersuarmik misissuinerit ingerlateqqissimavai. Misissuinerit Avannaarsuani sermeqarfiit (Hans Tavsen Iskappe aamma Kronprins Christian Land) Danmarks-havnillu kangiani Storstrømmen Niels Bohr Institutimi, Islandimi, Norgimi, Sverigimi Tysklandi-

milu ilisimatuut suleqatigalugit annertunerusumik misissorneqarsimapput.

Kitaani Ilulissat avannaatungaani sermip killingani silaannap qanoq issimaneramik misissuinerit nunani allani ilisimatuut suleqatigalugit ingerlanneqarsimapput.

1994-mi GGU nunat avannarliit Qalasersuarmi kujallermi misissuineranni peqataatitaqaqqissimavoq, tassani sermersiooq Norsk Polarinstitutip Dronning Maud Landimut angalanerani peqataatinneqarsimalluni.

Resumé af årets arbejde

I et tilbageblik over 1994 overskygges alle andre begivenheder i GGU af én ting: fusionen mellem GGU og DGU. I forbindelse med regeringsdannelsen den 27. september blev energiministeriet sammenlagt med miljøministeriet. Miljø- og energiminister Svend Auken fremsatte ønsket om en sammenlægning af DGU og GGU til én national geologisk undersøgelse. Begge institutioner gik ind for en fusion, et strukturudvalg blev nedsat og de nødvendige lovændringer forberedt. En fusion forventes gennemført medio 1995, dog indtil videre med en lokalemæssig placering to steder. Dette er derfor den sidste selvstændige årsberetning fra GGU.

En anden vigtig begivenhed var etableringen af det nye forskningscenter, Dansk Lithosfærecenter, pr. 1. februar. Centret er finansieret af Danmarks Grundforskningsfond med en 5-årig bevilling på i alt 70 mill. kr. og administrativt tilknyttet GGU. Aktiviteterne var i 1994 rettet mod pladetektoniske studier i Vestgrønland samt i og ud for kysten af Østgrønland, i nært samarbejde med GGU, Geologisk Institut og Geologisk Museum ved Københavns Universitet, og en række forskningsinstitutioner i andre lande.

GGU har sammen med Råstofforvaltningen for Grønland udført en målrettet informationsvirksomhed over for den internationale olie- og mineindustri. Der er bl.a. tale om præsentation af resultater og geologiske forhold af relevans for råstofefforforskningen på møder, symposier, udstillinger m.v., samt ved udsendelse af nyhedsbrevene Ghexis (kul-

Saqqummersitat

Nunap assinga Ilulissani Sermeq Kujallermit Nuussuaq tikillugu uuttuut 1:250.000 atorlugu isorartussuseqartoq, kiisalu nunap assingi immikkuutaartut (71-it) Nunap Isuanit Ivittuut tikillugu uuttuut 1:1 mill. atorlugu saqqummersinneqarsimapput. GGU-p saqqummersittagaani Bulletin ataaseq, Rapport-it tallimat Open File-illu 18-nit saqqummersinneqarsimapput. GGU-llu misissuisarnerisa kingunerinik nunani allani atuagassiani allaaserisat 22-it saqqummersinneqarsimallutik.

brinter) og Minex (minerale), og iøvrigt ved en hurtig formidling af geodata på digital form eller gennem rapporter.

GGU har i løbet af sommeren og efteråret på råstofforvaltningens vegne ført tilsyn med selskabernes boreaktiviteter: Falconbridge Greenland A/S på Nuussuaq og Disko, GrønArtic Energy Inc. på Nuussuaq og Platinova A/S ved Citronen Fjord i Nordgrønland. GGU har desuden udført udrednings- og rådgivningsopgaver for råstofforvaltningen vedr. de geologiske aspekter af råstofudviklingen i Grønland. GGU har bidraget med en række foredrag ang. oliemulighederne på et seminar for Fællesrådets politikere, efterfulgt af besøg i GGU's laboratorier.

Energiminister Jann Sjursen besøgte GGU's feltaktiviteter i det østlige Nordgrønland i dagene 27.7.-2.8., efterfulgt af et besøg i kulminen ved Longyearbyen, Svalbard, ledsaget af GGU's direktør.

En række geologiske, geokemiske, geofysiske og glaciologiske undersøgelser er blevet gennemført spredt rundt omkring i hele Grønland. I alt har 84 videnskabelige og tekniske medarbejdere deltaget i GGU's ekspeditioner, hvortil kommer 33 i Dansk Lithosfærecenters feltaktiviteter (rapporteret i særskilt årsberetning til Danmarks Grundforskningsfond). En fast stab på 81 personer suppleret af 16 eksternt finansierede medarbejdere har været tilknyttet institutionen i København. Hertil kommer 12 medarbejdere ved Dansk Lithosfærecenter.

Geologisk kortlægning

Den systematiske geologiske kortlægning i skala 1:500 000 blev videreført med et stort program i det østlige Nordgrønland. Med udgangspunkt i en base ved Centrum Sø blev der foretaget undersøgelser fra Danmarkshavn i syd til Peary Land i nord, med hovedindsats i området fra 78°–81°N. Der var især tale om strukturgeologiske undersøgelser af den kaledonske bjergkæde, samt stratigrafiske og sedimentologiske studier af de sedimentære bjergarter, med deltagelse af en række udenlandske gæsteforskere.

I tilslutning til de råstofgeologiske undersøgelser i Sydgrønland blev kortlægningen af kortbladet Søndre Sermilik (60 V.3 N) i skala 1:100 000 afsluttet. Kortlægningen af et tilstødende område (Lindenow Fjord 60 Ø.1 N) blev påbegyndt.

I Vestgrønland blev der som led i samarbejdet med Dansk Lithosfærecentre foretaget studier af den 'Nagssugtoqidiske bjergkæde' mellem Sisimiut og Disko Bugt, koncentreret omkring aldersbestemmelser og pladetektoniske forhold.

Mineralefterforskning

De råstofgeologiske undersøgelser i Sydgrønland blev videreført på østkysten med hovedvægt på malmgeologiske, geokemiske og isotopgeologiske studier (projekt SUPRASYS).

I Østgrønland blev der foretaget malmgeologiske undersøgelser i det nordlige Jameson Land, og laboratoriestudierne af de guld-palladium-førende mineraliseringer fra Skærgaard intrusionen blev videreført i samarbejde med Københavns Universitet.

Som en integreret del af de regionale undersøgelser i det østlige Nordgrønland blev der gennemført en systematisk indsamling af bæksedimentprøver og foretaget studier af kobber- og blyførende bjergartsenheder som opfølgning fra tidligere års geokemiske undersøgelser.

I Inglefield Land nord for Thule forestod GGU et projekt med flybårne geofysiske målinger, finansieret af Grønlands Hjemmestyre. Formålet med undersøgelsesprogrammet er over 5 år at tilveje-

bringe data fra forskellige udvalgte områder til fremme af mineindustriens interesse for efterforskning i Grønland.

Oliegeologi

I forbindelse med den geologiske kortlægning i Nordgrønland gennemførtes oliegeologiske undersøgelser af de palæozoiske og mesozoiske sedimente, bl.a. med henblik på en vurdering af oliepotentialet på den nordligste del af den østgrønlandske shelf.

De oliegeologiske aktiviteter i Østgrønland blev videreført med detaljerede studier af udvalgte lokaliteter i Jameson Land i samarbejde med Københavns Universitet.

I Vestgrønland blev der gennemført oliegeologiske og geofysiske undersøgelser på Nuussuaq og den østlige del af Svartenhuk Halvø i samarbejde med Københavns og Aarhus Universitet. Arbejdet var især koncentreret om de områder på Nuussuaq, hvor der er konstateret olierester i basalterne på overfladen. Desuden skulle undersøgelserne skaffe data med henblik på udvælgelsen af de bedste lokaliteter for en stratigrafisk boring i 1995 på Svartenhuk Halvø.

Tolkningen af seismiske data offshore Vestgrønland syd for 68°N blev afsluttet og afrapporteret. Af særlig interesse er tilstedeværelsen af såkaldte 'flat spots' omkring Fylla Banke vest for Nuuk, som muligvis kan rumme store mængder naturgas.

GGU har som konsulent for og i samarbejde med Nunaoil A/S færdiggjort tolkningen af de seismiske data fra Melville Bugten. Disse data tyder på gode muligheder for forekomster af kulbrinter.

Glaciologi

GGU's glaciologiske undersøgelser som led i den internationale klimaforskning videreførtes med finansiel støtte fra EU, Nordisk Ministerråd, Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd og Dansk Polarcener. Undersøgelserne, der var koncentreret omkring Nordgrønland (Hans Tavsens Iskappe og Kronprins Christian Land) samt Storstrømmen vest

for Danmarkshavn, blev gennemført i nært samarbejde med forskere fra Niels Bohr Institutet og fra Island, Norge, Sverige og Tyskland.

I Vestgrønland blev der med et internationalt forskerhold gennemført studier af palæoklima-forhold på isranden nord for Ilulissat.

GGU var i 1994 atter med i det nordiske Antarktis-program med deltagelse af en glaciolog i Norsk Polarinstituts ekspedition til Dronning Maud Land.

Publikationer

I 1994 har GGU udgivet et regionalgeologisk kort i skala 1:250 000 over området fra Jakobshavn Isbræ til Nuussuaq samt et sæt temakort (71 stk) over området fra Kap Farvel til Ivituut i skala 1:1 mill. Der er udkommet ét bind i GGU's Bulletin-serie, fem bind i Rapport-serien og 18 bidrag i Open File-serien. Som resultat af GGU's aktiviteter er der desuden publiceret 22 artikler i internationale tidsskrifter.

RESSORT-FORHOLD OG ADMINISTRATION

GGU er en sektorforskningsinstitution tilknyttet Råstofforvaltningen for Grønland, indtil 27. september under Energiministeriet. I forbindelse med sammenlægningen af Miljø- og Energiministeriet flyttede GGU med som en selvstændig institution, men allerede ved sin tiltræden udtrykte miljø- og energiminister Svend Auken ønsket om at sammenlægge GGU med DGU. Begge institutioner kunne umiddelbart gå ind for en fusion, og som led i den generelle strukturering af det ny ministerium har et udvalg med ledelses- og medarbejderrepræsentanter fra de to institutioner arbejdet med realisering af fusionen. Fusionen gennemføres medio 1995, når den nødvendige lovændring, ophævelse af loven om GGU fra 1965, er vedtaget i Folketinget. Den fysiske placering af den sammenlagte, nationale geologiske undersøgelse er uafklaret, og det hidtidige GGU forventes indtil videre at forblive i Østervold 10-komplekset.

Denne årsberetning er den sidste fra GGU som selvstændig institution. En beskrivelse af GGU's tilblivelse og virke 1946–83 forventes at foreligge i løbet af 1995.

GGU er opdelt i fem faglige afdelinger og en administration, og ledes af 5 afdelingsledere, 2 souschefer og en direktør. Grønlandsopgaverne vil også i den kommende tid fortrinsvis blive varetaget af medarbejdere fra disse afdelinger, som især tilstræber at tilvejebringe det geologiske fundament

for efterforskning og udnyttelse af Grønlands råstofpotentiale.

GGU havde i 1994 en finanslovbevilling inkl. overførsler fra Råstofforvaltningen på ialt 47,3 mill. kr (inkl. moms). Derudover modtog GGU støtte til forskningsprojekter fra Energiministeriet (energiforskningsmidler), EF, Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd, Grønlands Hjemmestyre, Nordisk Ministerråd, Dansk Polarcenter, Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland og European Science Foundation på 9,9 mill. kr. Dertil kommer indtægter fra den indtægtsdækkende virksomhed på 0,9 mill. kr. GGU har således haft ialt 58,1 mill. kr til rådighed for sit virke i 1994.

GGU forestår selv direktoratets administrative opgaver vedrørende regnskab, løn, personale m.v. inklusive opgaverne for Dansk Lithosfærecenter. GGU varetog desuden bogholderi- og kassefunktion for Råstofforvaltningen og Grønlands Miljøundersøgelser, samt løn- og personaleadministration for sidstnævnte institution.

Dansk Lithosfærecenter

Den 1. februar oprettedes Dansk Lithosfærecenter inden for GGU's lokalepulje i Østervold 10-komplekset, som ejes af Københavns Universitet. Cen-

ret er finansieret af Danmarks Grundforskningsfond for en periode på 5 år med en rammebevilling på ialt 70 mill. kr. Forskningsprogrammet retter sig især mod pladetektoniske studier i Vestgrønland og Østgrønland, hvad angår sidstnævnte med omfattende undersøgelser både på land og offshore.

Dansk Lithosfærecenter har GGU og Københavns Universitet som værtsinstitutioner, og er admini-

strativt tilknyttet GGU. Selv om 1994 var etableringsår for centret, var det i stand til i sommerens løb at gennemføre en omfattende feltaktivitet i både Øst- og Vestgrønland.

Dansk Lithosfærecenter udarbejder sin egen årsberetning til Danmarks Grundforskningsfond og er kun omfattet af GGU's årsberetning i forbindelse med konkrete samarbejdsprojekter.

GEOLOGISK KORTLÆGNING

Den geologiske udforskning af Grønland tager hovedsagelig sigte på at etablere et grundlag for vurderingen af landets råstofgeologiske muligheder. Samtidig etableres en almen geovidenskabelig basisviden, der omfatter en række geologiske, geofysiske og geokemiske områder. Indsatsen foregår 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 inviterede forskere fra danske og udenlandske kollegainstitutioner.

Grønland består geologisk set af en række vidt forskellige sammensatte bjergartskomplekser, der repræsenterer en geologisk udvikling over mere end 4 milliarder år. Hovedparten 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. De yngre bjergartsserier, hvoraf mange er afsat oven på grundfjeldsskjoldet, omfatter sedimenter og vulkanske bjergarter. Nogle af disse er påvirket af 350–400 millioner år gamle bjergkædefoldninger, der forekommer i Nord- og Østgrønland. Andre er udeformerede og forekommer som fladtliggende, uomdannede lagserier, hvis forekomst og udbredelse hovedsageligt findes i Disko Bugt området, samt i Nord- og Østgrønland.

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 projektforløb, 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.

Nyt geologisk kort over Grønland i 1:2 500 000

GGU har udarbejdet et nyt farvetrykt geologisk oversigtskort over Grønland, der er blevet publiceret ved årsskiftet 94–95. Kortet er sammmentegnet på et nyt tegnet topografisk grundlag, der er udarbejdet i samarbejde med Kort- og Matrikelstyrelsen, som selv har publiceret et nyt topografisk oversigtskort i samme målestok.

Det nye geologiske kort afspejler den geologiske videnopbygning siden udgivelsen af GGU's første oversigtskort i 1970. Der er opnået en væsentlig mere detaljeret og mere præcis fremstilling af mange af de geologiske forhold såvel inden for det grønlandske grundfjeldsskjold, som i de yngre foldebælter og sedimentære bassinområder i randzonerne. Som noget nyt indeholder kortet en oversigt over offshore områdenes geologiske opbygning med en sondring mellem kontinentalskorppe og oceanbundsdannelser. De yngre sedimentbassiner – der er specielt interessante i en oliegeologisk sammenhæng – er vist med en angivelse af de kendte sedimentmægtigheder.

Indlandsisens højdeforhold fremgår også af kortet, idet såvel top- som bund-konturerne samt tykkelsen er vist med kurver samtidig med, at den varierende istykkelse er afbildet med en graderet farveintensitet.

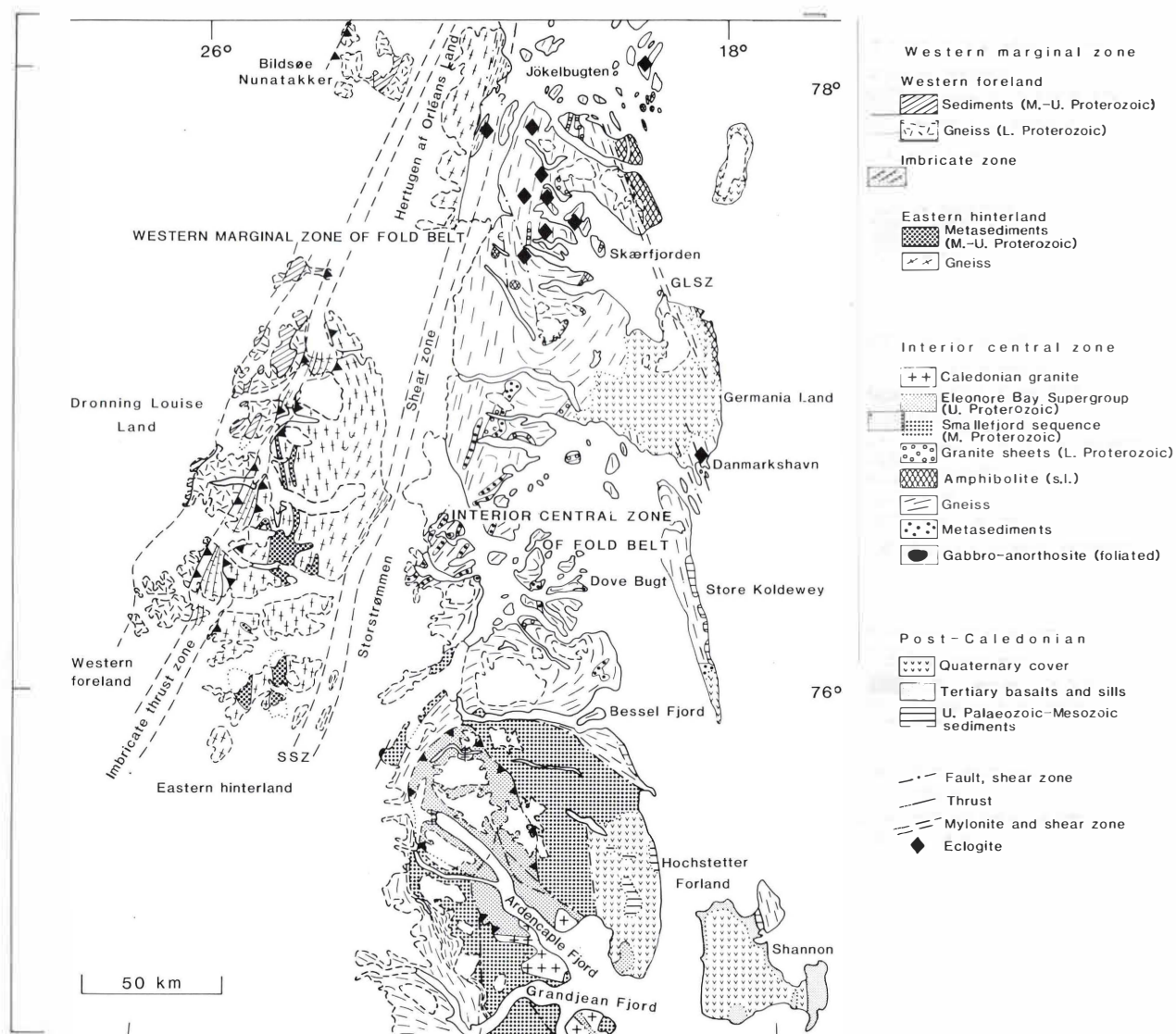
Kortet bliver publiceret i tre former: (1) som ufoldeket vægkort, (2) som et foldekort og (3) som en kortbog. En beskrivelse af kortet er under udarbejdelse.

Nordgrønland og Nordøstgrønland

GGU påbegyndte i 1993 et nyt stort kortlægningsprojekt i det østlige Nordgrønland, hvor der skal gennemføres en kortlægning i 1:500 000 af området mellem 78°N og 81°N for at færdiggøre GGU's oversigtskortlægning i Nord- og Nordøstgrønland. Projektet omfattede i 1994 en større feltgeologisk indsats og forventes afsluttet med endnu en sommers feltarbejde i 1995.

GGU har siden 1978 gennemført oversigtskortlægning i 1:500 000 af størstedelen af Nordgrønland og den sydlige del af Nordøstgrønland. Nordgrønland kortlagdes i årene 1978–85, og resultaterne er publiceret i form af kort og en lang række afhandlinger. Den sydlige del af Nordøstgrønland blev kortlagt i årene 1988–90, og resultaterne er fremlagt i 1994 med en stor oversigtsrapport omfattende 19 enkeltafhandlinger. Kompilationen af det tilhørende Nordøstgrønlandskort (Nr. 10, Dove Bugt, 75°–78°N) er iværksat. Det endnu ikke kortlagte område mellem 78° og 81°N er målet for GGU's nuværende kortlægningsindsats. Feltaktiviteten i 1994 var den første sæson med en stor arbejdsindsats efter den begrænsede geologiske rekognoscering i 1993. En lignende intens afsluttende feltaktivitet er planlagt for sommeren 1995.

Det geovidenskabelige feltarbejde i 1994 omfattede følgende aktiviteter: (1) Undersøgelse af den indre del af den ca. 400 millioner år gamle kaledonske foldekæde, hvor bjergarterne består af omdannede gnejser og krystallinske skifre. (2) Studier af den øvre palæozoiske sedimentlagserie i Kronprins Christian Land med henblik på en udredning af dennes dannelsesforhold og relation til den geotektoniske udvikling omkring et før-kaledonisk oceanområde ud for Nord- og Nordøstgrønland. Denne opgave gennemføres med støtte fra Carlsbergfondet. (3) Undersøgelse af den nedre palæozoiske karbonatlagserie i det østlige Nordgrønland bl.a. med det formål at kunne sammenligne udviklingen i Nordgrønland med andre områder inden for den nordatlantiske region. Hermed fås oplysninger om, hvordan det grønlandske område ved kontinentforskydning har bevæget sig siden disse sedimenters aflejringstidspunkt for ca. 400–500 millioner år siden. (4) Strukturgeologiske studier af deformationsmønstre i den øvre del af den kaledonske bjergkæde, der er præget af store vestrettede overskydninger. (5) Undersøgelser af den øvre palæozoiske del af lagserien i 'Wandel Sea Basin', der omfatter en række aflejringer i sedimentære bassiner dannet efter den kaledonske foldning i den østlige del af Nordgrønland. Disse undersøgelser kombineres med oliegeologiske studier og er særdeles relevante for tolkningen af de seismiske data for områderne ud for Nordøstgrønland. (6) Indsamling af bækssedimenter og vandprøver til geokemiske undersøgelser, samt vurdering af eventuelle mineraliseringsindikationer. Disse omtales nærmere side 16. (7) Et særligt forsk-



Geologisk skitsekort over Grandjean Fjord – Jøkelbugten området, der udgør det areal, der er dækket af 1:500 000 kort nr. 10, Dove Bugt. Beskrivelsen af dette område er publiceret i GGU Rapport nr. 162.

ningsprojekt omfatter undersøgelser af en række specielle bjergarter (eklogitter) i områdets sydlige del omkring Jøkelbugten (78°N). Disse bjergarter er dannet på stor dybde i jordskorpen (60 km), og afspejler ved deres forekomst, at bjergarter, der nu findes i området nær havniveau, har gennemgået meget væsentlige omdannelser i forbindelse med bjergkædefoldningerne.

I feltarbejdet deltog i alt 9 geologiske tomandshold med ovennævnte geovidenskabelige kortlægnings- og undersøgelsesopgaver.

En gruppe glaciologer sammensat af medarbejdere fra Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, og GGU og støt-

tet 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 bevægelsesmønstre og vurdere isens massebalance-forhold (se afsnittet om glaciologiske undersøgelser).

GGU's feltarbejde i det østlige Nordgrønland blev koordineret med et geologisk projekt, 'Correlation of Alpine Structural Events' (CASE II), der blev gennemført af Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, samt med de ovennævnte fortsatte glaciologiske studier, hvor-

til Alfred-Wegener-Instituttet bidrager. Endvidere var der indgået et logistisk samarbejde med mineselskabet Platinova A/S, hvis mineralefterforskning omkring Citronen Fjord også fortsatte i 1994.

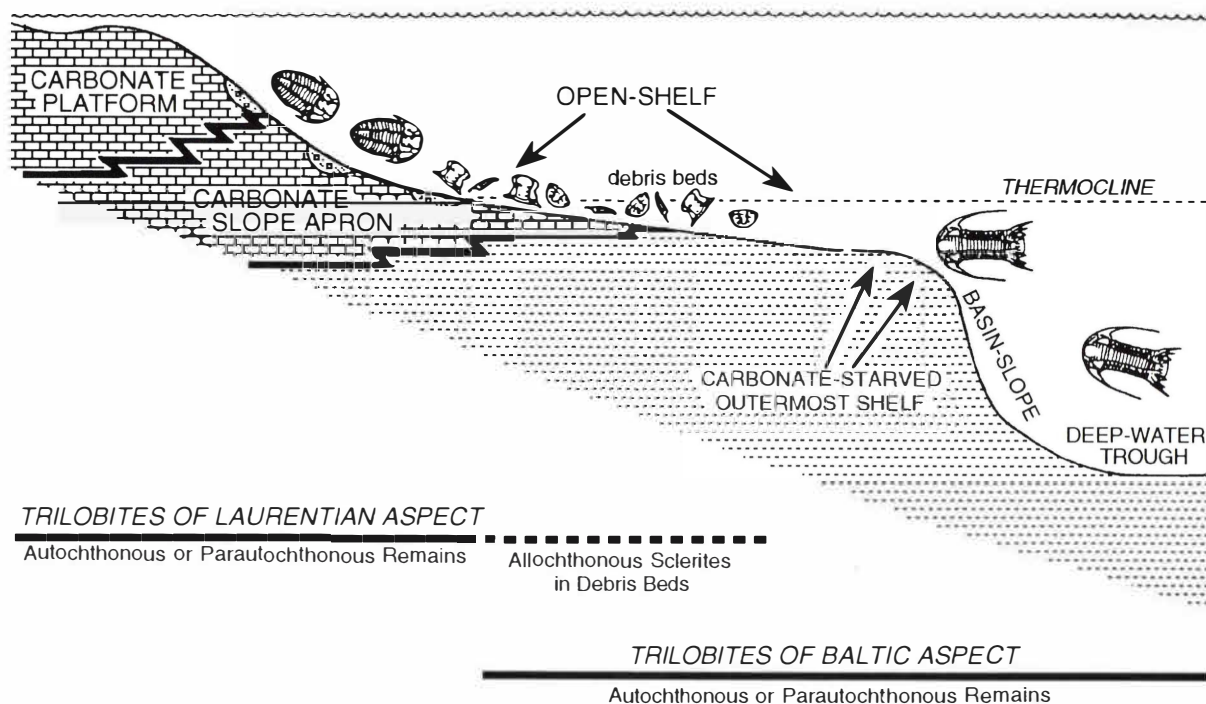
Den geologiske flyfototolkning, der påbegyndtes i forbindelse med rekognosceringsarbejdet i 1993, er blevet fortsat året igennem, således at de indvundne feltoplysninger overføres til kortene ved hjælp af fotogrammetriske metoder. Herved opnås, at kortene kan fremstilles med en præcision der er meget bedre, end hvad der ellers er muligt ved denne type arbejde, hvor store områder skal kortlægges med et begrænset tidsforbrug i felten. Området, der skal kortlægges på to sæsoner, er på ca. 40 000 km² – og altså omtrent af samme størrelse som Danmark.

Fra de tidligere kortlagte områder i Nordgrønland (1:500 000 kort nr. 7 & 8) og Nordøstgrønland er den opfølgende bearbejdning af visse speciemener blevet fortsat. Et arbejde om opbygningen af den mellem-kambriske lagserie på den ydre shelf samt om dens faunaindhold (mest trilobitter) er blevet afsluttet og publiceret i GGU Bulletin 169, se figur.

Sydgrønland

Projekt 'SUPRASYSYD' i det ketilidiske foldebælte i Sydgrønland, som er af proterozoisk alder (ca. 1800 mill. år), påbegyndtes i 1992 og fortsatte med feltarbejde i 1994. Hovedformålet med projektet er en evaluering af regionens råstofpotentiale (se afsnittet om mineralske råstoffer), men for at opnå dette mål viste det sig allerede i 1992 nødvendigt også at foretage en gennemgribende revision af tidligere kortlægning i udvalgte dele af regionen.

På vestkysten blev kortlægningen af Julianehåb batholitten inden for kortbladet Søndre Sermilik 60 V.3 N afsluttet med feltarbejdet i 1994. Samtidig påbegyndtes kortlægningen af et tilstødende kortblad på østkysten (Lindenow Fjord 60 Ø.1 N), og der blev indsamlet prøver til aldersbestemmelse. Området her omfatter den sydøstlige grænsezone af Julianehåb batholitten, samt en serie ketilidisk deformerede sedimentære og vulkanske bjergarter. I grænsezone blev flere markante shear zoner nærmere undersøgt. Disse har stor betydning for tolkningen af områdets geologiske udvikling og dets økonomiske potentiale.



Model af den geologiske opbygning af shelf og dybhavsområdet ud for Nordgrønland i Mellem Kambrium for ca. 540 millioner år siden. Skitsen viser et tværsnit med lavtvandsafsatte kalksten nær land, over sandede aflejringer på den åbne shelf, ud til sandede dybhavsaflejringer. Trilobitfaunaens sammensætning afspejler, at fossilerne på platformen tilhører en nordamerikansk faunaprovinc, medens fossilerne på den åbne shelf og i dybhavsområdet kan sammenlignes med faunaer, der kendes fra Skandinavien (baltisk fauna). Fra GGU Bulletin 169, 1994.

Vestgrønland

Nye undersøgelser i Vestgrønland blev påbegyndt i 1994 af forskere fra Dansk Lithosfærecenter med deltagelse fra GGU. Området mellem Sisimiut (Holsteinsborg) og Disko Bugt indeholder resterne af en ca. 2000 mill. år gammel bjergkæde, den 'Nagssugtoqidiske bjergkæde', hvoraf store dele ikke tidligere er undersøgt. Feltarbejdet foregik med deltagelse af forskere fra Australien, Canada, Danmark, Holland, UK og USA. Forud for feltarbejdet blev der udarbejdet en detaljeret oversigt over resultaterne af tidligere undersøgelser i området. Denne oversigt er publiceret i GGU's Open File Series.

Den nagssugtoqidiske bjergkæde indeholder både bjergarter fra Jordens oldtid (her mest 2500–2800 mill. år gamle) og yngre bjergarter (mest 1700–2000 mill. år). En af opgaverne under feltarbejdet var at studere de indbyrdes forhold mellem bjergarterne af de to alderskategorier. Dette arbejde skal nu følges op af aldersbestemmelser på de indsamlede bjergartsprøver.

I fortsættelse af det tidligere gennemførte 'Disko Bugt projekt' er den videnskabelige bearbejdelse videreført, og et farvetrykt oversigtskort i 1:250 000 over området er publiceret ('Precambrian geology between Qarajaq Isfjord and Jakobs-havn Isfjord'). Samtidig er arbejdet på 1:100 000 kortbladet Ataa (69 V. 3 N) påbegyndt med henblik på en afslutning af denne kompilation i foråret 1995.

Nordvestgrønland

Arbejdet på den litostratigrafiske beskrivelse af de proterozoiske aflejringer i Thule Bassinet – Thule Supergroup – er afsluttet med aflevering af en afhandling til publikation i GGU's Bulletin-serie. Arbejdet er relateret til det publicerede oversigtskort i 1:500 000 over Thule området (75°15'–78°N).

Geokronologi

Grønland er opbygget af områder med vidt forskellige geologiske aldre. De ældste bjergarter 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. Aldersbestemmelser af bjergarter er et væsentligt led i forståelsen af opbygningen af bl.a. Grønlands grundfjeld. Apparaturløsning til udførelse af aldersbestemmelser er meget dyrt, og GGU samarbejder derfor med Københavns Universitet og udenlandske forskningsinstitutioner vedrørende bestemmelsen af de grønlandske bjergarters aldre. I de senere år har især samarbejdet med et laboratorium ved Australian National University, Canberra, Australien, været frugtbar, men også samarbejde med forskere i bl.a. England, Tyskland og USA har været særdeles nyttigt. En række nye aldersbestemmelsesresultater er opnået for bjergarter fra Nordøstgrønland og fra Sisimiut (Holsteinsborg) distriktet i Vestgrønland. Resultaterne fra Nordøstgrønland er publiceret i artikler i det bind af GGU's Rapportserie, der omhandler Nordøstgrønlands geologi.

GGU har deltaget i arbejdet med at oprette et nordisk ionmikrosonde-laboratorium ('Nordsim') til bjergartsdatering. SNF har bidraget til projektet. Instrumentet er ultimo 1994 ankommet og installeret ved Naturhistorisk Riksmuseum i Stockholm.

UNDERSØGELSER AF MINERALSKE RÅSTOFFER ('HÅRDE MINERALER')

En af GGU's hovedopgaver er at tilvejebringe og formidle viden om mineralpotentialiet i Grønland. Evaluering af et områdes mineralpotentialer er en opgave, der sædvanligvis forudsætter data af geologisk, geofysisk og geokemisk art. I de senere år har både offentlige myndigheder og private selskaber i stigende grad kombineret sådanne geodata ved hjælp af EDB-værktøj af ARC/INFO-GIS typen. Der har for Grønlands vedkommende været en begyndende efterspørgsel fra selskabernes side på data på digital form, formodentlig fordi selskaberne samkører forskellige typer geodata i forbindelse med deres strategiovervejelser vedrørende efterforskningsaktivitet. GGU har igennem de senere år forberedt sig på denne situation ved at bringe en stadig stigende mængde geodata på digital form. Temakortserien er et eksempel på et produkt af dette arbejde.

GREENMIN databasen er hjørnестenen i et informationsnetværk vedrørende mineralske råstoffer i Grønland. Databasen omfatter foruden en geologisk/teknisk del også en bibliografi over selskabsrapporter og GGU publikationer vedrørende mineralske råstoffer. Til informationsnetværket hører også et borekernearkiv.

GGU udfører opgaver i forbindelse med efterforskning og udnyttelse af mineralforekomster og yder bistand til Råstofforvaltningen for Grønland (RfG) vedrørende bl.a. strategiovervejelser, tilladelsesvilkår, behandling af ansøgninger (herunder arealberegninger), myndighedsbehandling af selskabernes aktiviteter (udarbejdelse af regler, godkendelser, tilsyn med feltaktiviteter, behandling af rettighedshaveres rapportering). En stigende aktivitet i de senere år udgøres af bestræbelserne for at tiltrække den internationale mineindustri til Grønland. Denne promotionindsats foregår i et tæt samarbejde mellem GGU og Råstofforvaltningen og omfatter deltagelse i en række møder, symposier, kongresser, messer m.v. samt i udsendelse af regelmæssige nyhedsbreve til industrien.

Sydgrønland

Projekt SUPRASYD, som påbegyndtes i 1992, har det overordnede mål at foretage en evaluering af mineralpotentialiet i det ca. 1800 millioner år gamle ketilidiske bælte i Sydgrønland. Det ketilidiske bælte strækker sig over Grønlands sydlige spids. Den vestligste del af bæltet blev i 1950'erne og 1960'erne kortlagt af GGU i ret stor detalje, medens undersøgelserne langs østkysten kun var af rekognoscerende art. I begyndelse af 1980'erne blev der foretaget en større geokemisk og geofysisk undersøgelse af specielt den vestlige del af bæltet med henblik på en vurdering af områdets uranpotentialer.

Det er projektets intention at etablere en pladetektonisk model for det ketilidiske bælte. På basis heraf vil der blive foretaget en evaluering af områdets mineralpotentialer. Aktualiteten i dette er yderligere blevet accentueret af de senere års efterforskningsaktivitet i området, der blandt andet har resulteret i flere guldfund. Projektets samarbejdspartnere er forskere fra universiteterne i København og Exeter (England) samt fra de geologiske undersøgelser i Canada og Western Australia.

Af de tre første feltsæsoner har de to (i 1992 og 1994) været koncentreret om østkysten, medens 1993-sæsonen fokuserede på den sydlige del af vestkysten. Fjerde feltsæson, der er planlagt til 1996, vil være centreret omkring østkysten. I 1995 vil der blive gennemført geofysiske undersøgelser fra fly, som skal dække hele området med magnetiske data.

Projekt SUPRASYD omfatter følgende discipliner: (1) systematisk geologisk kortlægning, (2) et aldersdateringsprogram, (3) en regional, geokemisk bæksedimentundersøgelse, (4) malmgeologiske studier. Resultaterne af disse undersøgelser bliver løbende publiceret i GGU's rapporter samt præsenteret på internationale kongresser.

Østgrønland

Lagdelte mafiske intrusiver indeholder verdens største platinforekomster, som er den vigtigste forsyningskilde til platin. I 1986 lokaliserede Platino-va A/S en guld-palladium-mineralisering i Skærgaard intrusionen i Østgrønland, en af verdens bedst undersøgte lagdelte mafiske intrusiver. Et foreløbigt boreprogram viste, at Skærgaard intrusionen har en, i global sammenhæng, meget betydelig guldressource på 43 millioner tons guldmalm med en gennemsnitlig lødighed på 2,4 gram guld per ton. Mineraliseringen i Skærgaard intrusionen adskiller sig fra andre ædelmetalmineraliseringer i lagdelte mafiske intrusiver både ved at være domineret af guld og ved at være lokaliseret højt oppe i den magma-stratigrafiske søjle. Fundet af denne betydelige guldressource viste, at lagdelte mafiske intrusiver repræsenterer et hidtil overset guldpotentiale.

Med en rammebevilling fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (SNF) indledtes i 1992 et samarbejde med Geologisk Institut, Københavns Universitet, vedrørende guldmineraliseringen i Skærgaard intrusionen med henblik på at opnå en forståelse af denne mineraliserings dannelsesbetingelser. Projektet er opdelt i tre delprojekter: (1) mineralkemiske og petrografiske undersøgelser af silikatminerallerne i den mineraliserede horisont, (2) mineralkemiske og malmmikroskopiske undersøgelser af ædelmetalminerallerne samt (3) eksperimentelle studier af ædelmetalbærende sulfidsystemer. Indsatsen i projektets første år har primært været rettet mod silikatminerallerne samt de eksperimentelle studier, men i 1994 er studiet af ædelmetalminerallerne påbegyndt.

I juli–august blev der foretaget feltundersøgelser og prøveindsamling af mineraliseringer i sedimentære bjergarter i den nordlige del af Jameson Land bassinet. Undersøgelserne er rettet mod kendte kobber-bly-zink mineraliseringer. Formålet med undersøgelserne er ved hjælp af bly-isotoper og væskeinklusioner at finde frem til metalkilden for mineraliseringerne samt fysisk–kemisk at karakterisere de fluider, der har transporteret metallerne.

Vestgrønland

De arkæiske suprakrustalbjerger i det centrale Vestgrønland (Godthåbsfjord-området) indeholder en række mindre kobber-, zink- og wolfram-mineraliseringer. Disse er over en længere årrække blevet beskrevet i flere internationale tidsskrifter og GGU publikationer. Inden for de sidste 2 år er der desuden fundet guldmineraliseringer i de samme bjergartskomplekser, hvilket har medført en betydelig efterforskningsaktivitet i området. En del af mineraliseringerne er associeret med turmalinitter og hydrotermale omdannelser. Indenfor rammerne af HYCOD (Hydrothermal alteration and sea-floor mineralisation), som er et EU-finansieret netværk, gennemførtes undersøgelser på Storøen i Godthåbsfjorden i en suprakrustalsekvens, hvor der ses en udstrakt hydrotermal omdannelse af mafiske såvel som felsiske vulkanitter. Feltundersøgelserne resulterede blandt andet i fund af synlige guldkorn i kvartårer i pudelavaer. De på Storø fundne tourmalinitter er sammen med synligt guld i kvartårer blevet analyseret på mikrosonden på Geologisk Institut på Københavns Universitet. I Maniitsoq området blev der indsamlet en række tungsandsprøver med henblik på fremtidig kimberliteftersøgning. Desuden indsamledes en 100 kg prøve af en kimberlitdyke.

I Vestgrønland er startet en undersøgelse af xenolitter fra Jordens kappe. Disse er bragt til overfladen ved kimberlitvulkanisme for 600 millioner år siden. Undersøgelsen omfatter kappexenolitter fra Sukkertoppen området midt i den arkæiske blok, fra Sarfartoq området på grænsen mellem arkæisk og proterozoisk skorpe, og fra Holsteinsborg området i proterozoisk skorpe. Ud over xenolitterne arbejdes der med separater af kappemineraler (megakryster) fra værtskimberlitterne. Undersøgelsen skal belyse kappestrukturen i de tre forskellige områder og vil være af betydning for vurderingen af områdernes potentiale for diamantforekomster.

Under feltarbejde i Sarfartoq området i 1994 indsamledes et stort materiale af meget friske kappexenolitter visende en meget stor typemæssig variation. Fra Holsteinsborg området indsamlede geologer fra Dansk Lithosfærecenter ligeledes kappexenolitter til undersøgelsen. Materialet fra Sukkertoppen området er dels tidligere indsamlet GGU-materiale, dels materiale indsamlet af Kryolitselskabet Øresund. Undersøgelsen foretages af en PhD-studerende og foregår i samarbejde med

geologer i Australien og England. Den er delvist finansieret af SNF.

Nordgrønland

Som en integreret del af den regionale kortlægning i det østlige Nordgrønland blev der udført prospektering på rekognosceringsniveau. Heri indgik en videreførelse af den regionale indsamling af bæksedimenter indledt i 1993, således at området fra Lambert Land til kortbladets nordgrænse (81°N) nu er dækket. I 13 delområder gennemførtes desuden mere detaljeret geologisk og geokemisk rekognoscering. Disse områder var udvalgt med baggrund i GGU's tidligere undersøgelser i regionen samt en foreløbig tolkning af en serie Landsat TM satellitbilleder. Materialet er under bearbejdning, men blandt de foreløbige resultater kan nævnes:

- Cu mineraliseringer optræder på en række lokaliteter i tilknytning til Mellemproterozoiske intrusive og extrusive mafiske bjergarter.
- Cu og Pb mineraliseringer er observeret i sandstensbænke i en Øvre Proterozoisk sedimentpakke.
- Opfølgning på Landsat TM anomalier viste, at dette væktøj kan identificere områder med hydrotermale omdannelser bl.a. på lokaliteter i Lambert Land, hvor der også er konstateret forhøjet guldindhold i sedimentprøver.

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 per 20–30 km². Fordelingen af økonomisk vigtige grundstoffer såvel som af grundstoffer, der er knyttet til malmdannelse, er vejledende for udvælgelse 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 malmdannende processer.

Prøveindsamling i 1994 foregik i det østlige Nord-

grønland fra 80° til 81°N i forbindelse med det geologiske kortlægningsarbejde i området. Der blev samlet 285 sediment- og vandprøver over ca. 10 000 km². I samtlige vandprøver er ledningsevne samt fluoridindhold målt. Alle sedimentprøver er blevet sigtet og finfraktionen er analyseret på Activation Laboratories Ltd., Canada for 36 grundstoffer.

Resultater fra indsamlingerne i 1993 er publiceret i GGU's Open File Series **94/1** (Paamiut regionen), **94/5** (Maniitsoq regionen) og **94/6** (Aasiaat regionen). Endvidere indgår data i GGU's tematiske kortserie.

Kompilering af geokemiske data i et sammenhængende område, der strækker sig over Vest- og Sydgrønland fra Uummannaq til Kap Farvel er påbegyndt, og de første to kort, som viser fordelingen af elementerne calcium og kalium, er publiceret i en GGU Rapport.

Tematiske kort

Projektet startede i 1993 med henblik på at fremstille tematiske kort fra Syd- og Vestgrønland i skala 1:1 000 000. Fra hvert af de udvalgte områder fremstilles 50–80 forskellige kort, der er baseret på data vedrørende geologi, geokemi, geofysik, remote sensing samt mineraliseringer. Kortene fremstilles ved hjælp af computerbaserede metoder, og herved skabes samtidig en database, der kan danne baggrund for integration med andre geodata. Den integrerede brug af mange typer af data er en væsentlig del af arbejdet med tematiske kort. Der sker derfor en løbende udvikling af datamodeller og metoder til håndtering og præsentation af data. Området syd for 66°N er dækket af af tre kortserier, og der planlægges yderligere to serier nord herfor, hvoraf én er planlagt til at udkomme i 1995 og én i 1996. I 1994 udkom Thematic Map Series **94/1**, som omfatter 71 kort over området mellem Kap Farvel og Ivittuut.

Database for Landsat billeder

I løbet af efteråret 1994 afsluttedes den foreløbige opbygning af GGU's Landsat Image database, der er oprettet med finansiel støtte fra RfG. Ca. 45 Landsat TM scener og 35 Landsat MSS scener blev udvalgt og leveret til GGU på CD-



Landsat TM Preview fra Nuuk-fjorden, centrale Vestgrønland. GGU har oprettet en ny database med sådanne data fra stort set hele Grønland. De digitale data kan købes og anvendes allerede i flere forskellige sammenhænge af såvel GGU som mineselskaber.

ROM. Samtidig blev forarbejdet til fremstillingen af to tilsvarende GGU Landsat Image Preview CD-ROM afsluttet. Faciliteter til anvendelse af disse data er oprettet. De nye data er blevet præsenteret i en Open File Series rapport i februar 1995. De digitale satellitdata kan her efter købes fra GGU.

Flybårne geofysiske målinger: Projekt AEM Greenland 1994–98

GGU har en mangeårig erfaring med gennemførelse af flybårne geofysiske målinger. Dels har GGU selv været involveret i mange undersøgelser siden begyndelsen af 70'erne, dels har GGU modtaget data fra udenlandske statslige og private organisationer. Der



Det geofysiske målefly anvendt i projekt AEM Greenland 1994 i Inglefield Land og mandskabet fra Geoterrex Ltd, fotograferet på Thule Air Base. Luftbårne undersøgelser er højteknologiske og kræver ekspertise og indsigt, men giver til gengæld stort udbytte for både grundforskning og målrettet mineralefterforskning.

gennemføres løbende kompilering af disse data, samt lejlighedsvist fornyede fortolkninger. I 1994 startede GGU med finansiel støtte fra Grønlands Hjemmestyre et program med flybårne geofysiske målinger (projekt AEM Greenland 1994–1998). Formålet med projektet er at indsamle geofysiske data fra udvalgte områder i Grønland med henblik på at fremme interessen hos mineselskaber for efterforskningsaktivitet i disse områder. I 1994 var projektområdet Inglefield Land i Nordgrønland, hvor der blev gennemført luftbårne elektromagnetiske og magnetiske målinger i et omfang svarende til ca. 17 500 liniekilometer. Data og andre produkter er frigivet til offentligheden 1. februar 1995. En foreløbig tolkning præsenteres i en Open File Series rapport, og de geofysiske data præsenteres ved to internationale møder i Canada.

Borekernearkiv

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

Der har i årets løb været 4 henvendelser fra firmaer om gennemgang af materiale fra arkivet og ud-

tagning af prøver til analyse. Desuden har 2 forskningsprojekter benyttet arkivet.

Malmdatabasen

Malmdatabasen GREENMIN anvendes til 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 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 påbegyndt ændringer i databasens tekniske opbygning med henblik på at overføre databasen fra det centrale VAX anlæg til et arbejdsstation/PC miljø. Dette er et nødvendigt led i forberedelserne til det kommende råstofkontor i Nuuk, hvor arbejde med GREENMIN bliver en af opgaverne for en medarbejder udstationeret fra GGU. Desuden bliver det nemmere at betjene rekvisitter, der ønsker GREENMIN data på digital form med henblik på selv at foretage søgning og rapportgenerering.

Internt har Malm-databasen haft en vigtig funktion ved sagsbehandling for RfG og ved fremstilling af informationsmateriale til 'promotion rejserne'. Med udgangspunkt i databasen er der fremstillet mineraliseringskort til Thematic Map Series 94/1 (Sydgrønland) & 94/2 (Paamiut-Nuuk) samt over Nordgrønland.

Eksterne anvendelser har været udrednings- og dokumentationsopgaver for mineselskaber i forbindelse med udvælgelse af prospekteringsmål.

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 1994 udført opgaver for Råstofforvaltningen for Grønland i forbindelse med møder i Fællesrådet for mineralske råstoffer, i forbindelse med promovering af Grønland som et muligt olieområde samt i forbindelse med behandlingen af en ansøgning om en forundersøgelser- og efterforskningstilladelse dækkende landområder på Nuussuaq i Vestgrønland.

Nordgrønland

I forbindelse med GGU's kortlægning af det nordøstligste Grønland fortsatte de oliegeologiske undersøgelser af de karbone og perme sedimenter i Wandel Hav Bassinet, samt af de palæozoiske bjergarter i det frankliniske bassin. Arbejdet omfatter dels sedimentologiske og stratigrafiske undersøgelser, dels et modenheds- og bassinmodel-

leringsstudium. Bassinmodelleringsstudiet foregår med støtte fra Miljø- og Energiministeriets Energiforskningsprogram EFP-94 og forsætter i yderligere 1 1/2 år.

Sedimenterne i Wandel Hav Bassinet er de eneste landblotninger, der kan give oplysninger om de geologiske forhold på den nordligste del af den østgrønlandske shelf, og de er også vigtige for forståelsen af oliepotentialer i Barentshavet.

Sommerens feltarbejde omfattede to felthold og blev udført i samarbejde med en geolog fra Saga Petroleum a.s., Norge, der også vil blive inddraget i det biostratigrafiske arbejde i bassinet. Hovedformålet med feltarbejdet var at opmåle detaljerede sedimentologiske profiler, indsamle fossiler til etablering af en biostratigrafisk ramme samt at samle materiale til vurdering af modenhedsvariationen i bassinet. Der er igangsat et større præparations- og analysearbejde på det hjembragte prøvemateriale.

Jameson Land

Sommerens feltarbejde i Jameson Land fokuserede på den nedre- til mellem-jurassiske Sortehat Formation og var en fortsættelse af forrige sommers aktiviteter. En række lokaliteter blev opmålt sedimentologisk sideløbende med udtagning af

prøveserier til stratigrafiske og geokemiske analyser. Den radioaktive stråling af skifrene i Sortehat Formationen blev opmålt med et gammasppektrometer; dels som total stråling, dels som delbidrag fra kalium, uran og thorium. Variationerne kan korreleres med borehulslogs fra forrige feltsæson og sandsynligvis med litologiske variationer igennem formationen.

Feltarbejdet er en del af EFP-93 projektet: Havniveau-kontrolleret dannelse af kilde- og reservoirbjergarter, 1993–95, som er baseret på data fra Perm og Jura aflejringer i Jameson Land, og som udføres i et samarbejde mellem Geologisk Institut, Københavns Universitet og GGU. Projektet omfatter sedimentologiske, sekvensstratigrafiske, biostratigrafiske og geokemiske studier af Øvre Perm og Jura lagserierne i Jameson Land med henblik på at belyse sammenhængen mellem relative havniveauændringer og dannelsen af kilde- og reservoirbjergarter.

Hovedvægten i projektarbejdet i 1994 har især ligget på præparering af de indsamlede prøver, laboratorie- og biostratigrafiske analyser samt studiet af borekerner fra forrige års feltarbejde. Det biostratigrafiske arbejde sigter på at datere og korrelere de sedimentologiske enheder, således at de kan placeres i den rette stratigrafiske sammenhæng. I den øvre-triassiske til nedre-jurassiske lagserie er der derfor gennemarbejdet en detaljeret biostratigrafi baseret på spore/pollen støttet af dinoflagellat cyster, idet lagserien overvejende er brak- eller ferskvandaflejret. I den mellem- til øvre-jurassiske lagserie er der udarbejdet en detaljeret dinoflagellat-stratigrafi med tæt korrelation til ammonit-stratigrafien.

Den boreale jurassiske standard-ammonitstratigrafi er baseret på ammonitfaunaer fra Jameson Land. Carlsbergfonden finansierede 14 dages feltarbejde i området med henblik på at afklare stratigrafiske problemer på specifikke niveauer.

Vestgrønland

Som opfølgning af de senere års oliegeologiske undersøgelser i Vestgrønland, der bl.a. har resulteret i fund af olie både ved overfladen og i en 448 m dyb boring i 1993 ved Marraat på det vestlige Nuussuaq, blev der i sommeren 1994

gennemført en større geologisk og geofysisk indsats i Nuussuaq–Svartenhuk Halvø området.

Disse landområder er hidtil især blevet betragtet som vigtige studiemål for forståelsen og forudsigelsen af bassinhistorie og kilde- og reservoirbjergarter i de tilstødende havområder sydvest, vest og nordvest herfor. Der er i de senere år gennemført og afsluttet en række sedimentologiske, stratigrafiske og organisk-geokemiske studier med finansiel støtte fra SNF, Carlsbergfondet og EFP-91, især med henblik på at bruge disse resultater ved planlægningen af udbudsrunder i områder ud for Vestgrønland. Derimod har der kun i begrænset omfang været erkendt muligheden for et egentligt oliepotentiale på land, især pga. formodet begrænset tykkelse af sedimenterne her og manglende dokumentation af kildebjergarter for olie. Endvidere har tilstedeværelsen af en tyk vulkansk lagserie og vanskelige terrænforhold i praksis vanskeliggjort både geofysiske undersøgelser og boreprogrammer i store dele af området.

Dette billede har gradvist ændret sig, siden de første spor af olie blev fundet i sommeren 1992 ved Marraat. Formålet med 1994 undersøgelserne var netop at undersøge mange af de kritiske faktorer i denne sammenhæng, herunder især at skaffe yderligere oplysninger om fordeling og sammensætning af olie og kildebjergarter i området og om strukturer og tykkelsen af sedimentlagserien. Endvidere udførtes en del af undersøgelserne med henblik på planlægning af et større undersøgelsesprogram i 1995 eller senere, herunder især en stratigrafisk boring på Svartenhuk Halvø og marinseismiske undersøgelser i Disko–Nuussuaq–Svartenhuk Halvø området.

Sommerens feltarbejde omfattede ialt 18 personer, især fra GGU men også samarbejdspartnere fra Geologisk Museum, Geologisk Institut på Københavns Universitet, Geofysisk Afdeling på Aarhus Universitet samt konsulenter. De vigtigste geologiske arbejdsopgaver omfattede en strukturel vurdering af Marraat området, kortlægning af oliereserter ved overfladen, studier af hydrotermale mineraler og disses relation til olien, fortsatte studier af stratigrafi og strukturer af den vulkanske lagserie samt indsamling til palæomagnetiske undersøgelser af denne.



Seismisk dataindsamling langs sydkysten af Nuussuaq, Vestgrønland. Transporten af det seismiske udstyr i undersøgelsesområderne foregik dels med motorcykel, dels med gummi-båd. På billedet ses antennen til GPS-udstyret, der blev brugt til positionering af den seismiske linie.

Hovedvægten af de geofysiske undersøgelser blev lagt på to landseismiske linier, henholdsvis 13 km langs sydkysten af Nuussuaq og 11,5 km på den østlige del af Svartenhuk Halvø, hvor der både blev gennemført refraktions- og reflektionsseismik. I mindre omfang blev der også udført gravimetrisk, magnetisk og elektromagnetisk målinger i forbindelse med de to linier og i selve Marraat området. Endvidere blev der i de kystnære havområder, især tæt ved Marraat, gennemført et dataindsamlingsprogram med ekkolod og side scan sonar for at foretage en litologisk kortlægning af havbunden og evt. påvise gasudsivning herfra.

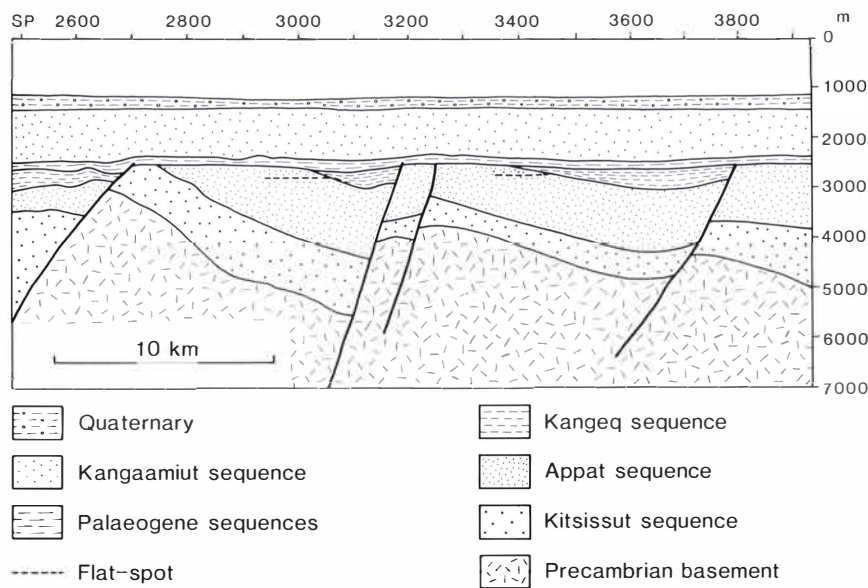
Hovedparten af feltarbejdet blev finansieret af Råstofforvaltningen for Grønland.

Mange af resultaterne fra feltarbejdet og det efterfølgende analytiske program vil blive rapporteret i løbet af 1995–96, ligesom de vil indgå i en række internationale artikler. De vigtigste foreløbige resultater har været en meget væsentlig forøgelse af det område, hvor der er erkendt olie ved overfladen, nu til mindst 5×8 km og med en fordeling i en lang række forkastningsblokke. Der er endvidere mulighed for en yderligere udvidelse af dette område, især i nordlig og østlig retning. Den analyserede olie er af meget homogen sammensætning, hvilket tyder på at den siver ud fra et reservoir. Den foreløbige tolkning af den seismiske linie på Nuussuaq har endvidere vist tilstedeværelsen af en meget

tyk sedimentlagserie. Denne er på mindst 5 km, hvilket er væsentlig mere end det tidligere har været erkendt ud fra blotningerne i regionen. Disse resultater åbner for muligheden for, at der findes en ældre ukendt lagserie under dele af Disko og Nuussuaq. Resultaterne fra Svartenhuk Halvø er meget vigtige for at planlægge den nødvendige boreddybde af en stratigrafisk boring og kan derfor vise sig at være med til at minimere omkostninger og risici ved en sådan boring. Det synes således muligt at vurdere tykkelsen af de marine skifre og undgå områder med forkastninger, højtliggende grundfjeld eller intrusioner på potentielle boremaal.

Tilsynsopgaver

På baggrund af GGU's fund af spor af olie ved Marraat på vestsiden af Nuussuaq blev der i august 1994 efter ansøgning tildelt en forundersøgelsestilladelse for kulbrinter for landområderne på Nuussuaq til det canadiske selskab grønArctic Energy Inc. (operatør) og Platinova A/S i fællesskab. Selskaberne udførte i efteråret 1994 en 800 m dyb kerneboring i nærheden af det sted, hvor GGU's 1993-boring blev foretaget. Indsamling af prøvemateriale og foreløbig beskrivelse af kernen blev foretaget af GGU personale på stedet i forbindelse med tilsyn af boringen. Kernen opbevares nu på GGU, hvor der foretages en nærmere analyse og beskrivelse af kerne- og prøvematerialet.



Geologisk fortolkning af en del af den seismiske linie, der krydser Fylla strukturen ud for Vestgrønland. Positionen af 'flat spots' er vist på fortolkningen.

Offshore-undersøgelser i Vestgrønland

GGU's arbejde med tolkningen af eksisterende seismiske data i offshore området ud for Vestgrønland syd for 68°N blev afsluttet i 1994. Arbejdet var hovedsaglig baseret på seismiske data indsamlet eller reprocesseret af GGU i årene 1989 til 1992. Data fra de fem eksisterende offshore borer, gravimetriske data samt resultater fra tidligere undersøgelser indgik også i tolkningen. Arbejdet resulterede i en rapport til Råstofforvaltningen, der for første gang gav et samlet overblik over geologien og oliepotentiallet i området.

Tre store og flere mindre 'leads', der potentielt kan indeholde større mængder af hydrokarboner, er beskrevet i rapporten. Specielt blev en 'flat spot' – en direkte indikator for hydrokarboner – studeret på én seismisk linie i Fylla Banke området, vest for Nuuk. Med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen blev en del af denne linie reprocesseret.

En artikel om Fylla strukturen, publiceret i det amerikanske tidsskrift *Oil & Gas Journal* samt andre informationstiltag fra GGU's side tiltrak i årets løb 7 internationale olieselskaber. Disse selskaber har besøgt GGU for at undersøge mulighederne for at producere gas fra Fylla strukturen. Desuden har Nunaoil A/S i sommeren 1994 indsamlet yderligere 1706 km seismiske data over Fylla strukturen for at undersøge omfanget af 'flat spot'en'.

Området vest for Disko Bugten er dækket af vulkanske bjergarter, som også findes på Disko, Nuussuaq og Svartenhuk Halvø. Dette område har fået fornyet interesse efter oliefundet ved Marraat. Et tolkningsprojekt blev startet med det formål at kortlægge basalterne ved hjælp af seismiske data indsamlet af GGU i 1990 samt ældre seismiske data fra 70'erne. Med finansiel støtte fra Råstofforvaltningen blev dele af to seismiske linier fra området reprocesseret. Den seismiske energi bliver kraftigt dæmpet af de vulkanske bjergarter, men nogle indikationer af de underliggende strukturer kan ses på seismikken. Dette er vigtigt, idet olien ved Marraat antages at komme fra lag under basalterne, og det er muligt, at der eksisterer olieforekomster også i offshore området.

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.

I 1994 blev der indsamlet 1637 km seismiske data ud for Nordøstgrønland, som i øjeblikket processeres. GGU har i samarbejde med Nunaoil færdiggjort fortolkningen af de seismiske data indsamlet 1992 i Melville Bugten. Resultaterne blev

præsenteret for KANUMAS partnerne på et Operating Committee (OPCOM) møde den 30. juni samt sammenskrevet i en rapport, der evaluerer områdets oliepotentiale. Resultaterne af denne evaluering er fortløftelige, men der er gode indikationer for muligheden af fund af hydrokarboner.

Ocean Drilling Program (ODP)

GGU har i 1994 sammen med Dansk Lithosfærecenter videreført sit engagement i det internationale samarbejdsprogram Ocean Drilling Program (ODP), som Danmark er medlem af gennem et delt europæisk medlemskab omfattende 12 lande (ECOD). 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. GGU besidder en betydelig datamængde og ekspertise på disse felter.

I løbet af 1994 er lavaprøver indsamlet fra den sydøstgrønlandske sokkel under ODP boretogt 152 i 1993 blevet analyseret og beskrevet med henblik på publikation i international sammenhæng.

Andre områder

Som følge af et langvarigt samarbejde mellem afdelingen for oliegeologi og den norske olieindustri er der i årets løb blevet påbegyndt to nye projekter indenfor rammerne af indtægtsdækket virksomhed. Med Statoil projektet 'Facies and sequence stratigraphic analysis of the marginal marine deposits of the Lower Jurassic Tilje Formation, Smørbukk Field, offshore Norway' og med Saga Petroleum projektet 'Paleogeografiske rekonstruktioner av facies udviklingen i ulike tektoniske regioner'. Projekterne er af interesse for både Norge og Grønland pga. sammenlignelige geologiske forhold på de to sider af Nordatlanten.

GLACIOLOGISKE UNDERSØGELSER

Som i de seneste foregående år har GGU's glaciologiske aktiviteter i 1994 især været koncentreret om deltagelse i internationale klimaforsknings- og miljøprogrammer. Afdelingens indsats har været knyttet til den mulige forstærkede gletscherafsmeltning forårsaget af en øget drivhuseffekt. Løbende information vedrørende gletscherændringerne i Grønland bliver registreret, idet denne information tjener som reference og kontrol for den beregnede effekt af klimaændringer på Grønlands isdække. Informationen dækker såvel observerede recente gletscherændringer som geologisk kontrollerede ændringer af isdækkerne i kvartærtid.

Det internationale klima- og miljøforskningssamarbejde blev udviklet gradvis i 1980'erne i forbindelse med GGU's glaciologiske arbejde i Vestgrønland. Der deltager forskere fra Tyskland (Alfred-

Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven); Holland (Institut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek (IMAU), Utrecht), samt Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium (FGBL), Amsterdam); Schweiz (Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich) og USA (Institute of Arctic and Alpine Research (INSTAAR), University of Colorado, Boulder).

En anden side af afdelingens aktiviteter er knyttet til anvendt glaciologi (vandkraftplanlægning- og udnyttelse, glacier hazards, information vedrørende gletscherne). Denne side af afdelingens aktiviteter har i årets løb været begrænset til besvarelse af forespørgsler fra Grønlandss Hjemmestyre og den internationale mineindustri, bl.a. for lokaliteterne Qorlortorsuaq, Buksefjorden og Isukasia.

Nordgrønland

Mangel på glaciologiske data fra Nordgrønland, som er et område med stor følsomhed for klimaændringer, har indebåret en begrænsning i anvendelse af de massebalancemodeller, der skal dække hele den grønlandske iskappe. Nord- og Nordøstgrønland er vanskeligt tilgængelige, så internationalt og nationalt samarbejde er derfor påkrævet med henblik på at skaffe sådanne data. Undersøgelserne i Nordøstgrønland blev startet af AWI og GGU/DPC (Dansk Polarcenter) på Storstrømmen i 1989. Supplerende undersøgelser er blevet udført på isranden i Kronprins Christian Land ca. 300 km nord for Storstrømmen siden 1993. Behov for data fra endnu nordligere områder afstedkom udarbejdelsen af et projekt for undersøgelse af Hans Tausen Iskappe i Nordgrønland, beliggende ca. 700 km nord for Storstrømmen med start i 1993.

Feltundersøgelserne har hovedsageligt været finansieret af 2 internationale programmer, nemlig EU Miljøprogram (Climate and Sea Level Changes and the Implications for Europe) for perioden 1. december 1992 til 30. november 1994, samt Nordisk Miljøforskningsprogram (NMR)-Hans Tausen Ice Cap Project, løbende fra 1. januar 1993 til 30. december 1995.

Arbejdet ved Storstrømmen og Kronprins Christian Land er desuden blevet støttet af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland og af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

Hans Tausen Iskappe

Planlægning og rekognoscering blev udført i 1993 og undersøgelserne startet i 1994. Det multidisciplinære forskningsprogram af denne ca. 3000 km² store iskappe dækker både forland, isrand og de centrale dele af iskapen, hvor en dybdeboring gennem iskapen (ca. 350 m) i 1995 vil blive suppleret med boringer til mindre dybde. Undersøgelserne er koordineret af GGU/DPC og Glaciologisk Laboratorium, Geofysisk Afdeling ved Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet. Arbejdet omfatter deltagelse af forskere fra Danmark, Island (Reykjavik Universitet), Norge (Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS)) og Sverige (Lund Universitet).

Israndsprogrammet 1994 omfattede kortlægning og

undersøgelser af de kvartære aflejringer på nordsiden af Hans Tausen Iskappe. På selve isranden blev etableret et stagenet samt målestationer for studier af den nuværende energi- og massebalance. I forbindelse med dette foretoges målinger af isens overfladebevægelse, og to lokale stagenet for deformationsmåling blev etableret. Der blev desuden foretaget en detaljeret indsamling af isprøver i profiler fra isranden over ablationsområdet med henblik på bestemmelse af isens alder ved $\delta^{18}\text{O}$ -isotopmålinger.

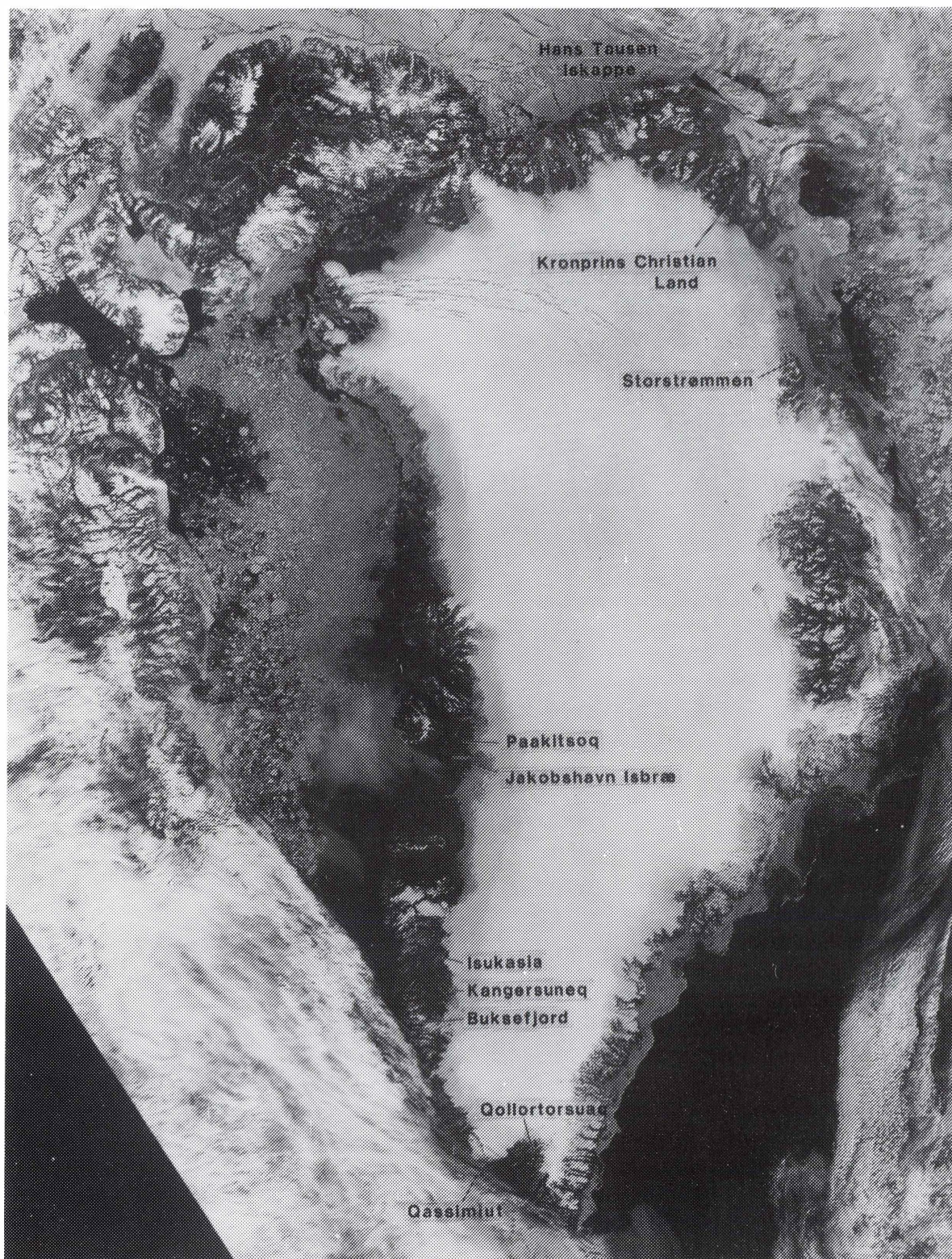
Kronprins Christian Land

Undersøgelserne af Indlandsisens rand i dette område er en fortsættelse af arbejdet i 1993 sammen med AWI. Der blev foretaget energi- og massebalancemålinger med henblik på at få bedre modelparametre til afsmeltningsberegninger for isens randområde. Studiet omfatter en kombination af undersøgelser over klima/massebalance, isdynamik og palæoklimastudier ved $\delta^{18}\text{O}$ -profiler. Der blev samtidig foretaget geoelektriske målinger i et profil tværs over isranden med henblik på korrelation med de eksisterende geoelektriske profiler i de iskerner, som er optaget i de centrale dele af Indlandsisen (Camp Century, Summit). Desuden blev Isens spektrale refleksionsevne målt med henblik på vurdering af strålingsbalancens betydning for israndens afsmeltning.

Storstrømmen

De glaciologiske undersøgelser i 1994 blev som tidligere udført i samarbejde med AWI og omfattede målinger med henblik på forklaring af de afvigelser i ablations/højde-profilet, som er observeret ved de foregående fem års massebalancemålinger. Disse målinger viste overfladetopografiens indflydelse på massebalancen, således som det også fremgik ved studiet af satellit-vinterscener fra denne periode. Studiet omfatter derfor en kvantificering af de fysiske processer over og på gletscheroverfladen, som betinger de nævnte afvigelser. Ved dette arbejde ønskes lokalbetinget 'støj' fjernet fra eksisterende målinger, så disse kan gøres repræsentative for større dele af Nordøstgrønland.

Målinger i forbindelse med størrelse og forløb af ablation og isdynamik blev fortsat fra de foregående år og inkluderede i 1994 også målinger af overfla-



Grønland set fra ca. 36 000 km's højde (NOAA-H, 25. juni 1990). Zonerings langs Indlandsisens randområder angiver udbredelsen af smeltvand på isranden.

dens spektrale refleksionsegenskaber. Specielt UV-området har interesse i forbindelse med det konstaterede ozonhul over Nordgrønland.

Et surge-lignende fremstød af Storstrømmen mellem 1978 og 1984 på over 10 km er gennem den påfølgende dekade afløst af udtynding og stagnation. I

1994 blev det konstateret, at den syd for Storstrømmen beliggende L. Bistrup Bræ nu skyder sin front ind i Storstrømmen.

I samarbejde med Dansk Center for Elektromagnetisk Telemåling er der oprettet et 20 × 10 km stort testområde i et øst-vest-forløbende tværsnit over den nedre del af Storstrømmen. Satellit-positionerede reflektorer blev anvendt som referencepunkter for et eksperiment med SAR (Synthetic Aperture Radar) målinger fra satellit med henblik på bestemmelse af gletscherbevægelsen over et stort område. Eksperimentet er indledning til et projekt i større skala som baseres på anvendelse af SAR-data fra ERS-satellit til studier af gletscherdynamik. Eksperimentet støttes af European Space Agency (ESA), og hvis resultaterne er tilfredsstillende, vil studierne blive udstrakt til de flydende istunger Zachariae Isstrøm og Nioghalvfjerdsbræ beliggende henholdsvis ca. 180 km og ca. 220 km nord for Storstrømmen.

I fortsættelse af det tidligere feltarbejde på Storstrømmen samt arbejde i GGU's flyfotolaboratorium forberedes et detaljeret gletscherkort over Storstrømmen. Udarbejdelsen af kortet sker i et samarbejde mellem AWI, DPC/GGU og Universität der Bundeswehr, Frankfurt am Main.

Vestgrønland

Arbejdet med det tidligere opmålte palæoklimaisrandsprofil på Indlandsisens rand ved Paakitsoq ca. 30 km nord for Jakobshavn Isbræ blev i 1994 udvidet med nye typer undersøgelser. Programmet indeholdt undersøgelser af isens indhold af støv og pollen, af isens bevægelse og deformation samt dens tekstur og visuelle stratigrafi. Undersøgelserne blev udført som et samarbejde mellem forskerhold fra DPC/GGU, AWI, Geological Survey of Canada samt Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia University, USA.

Antarktis

I fortsættelse af GGU's deltagelse i de norske undersøgelser i Dronning Maud Land i den antarktiske sommer 1992-93 deltog en kandidatstipendiat i sæsonen 1993-94 med et projekt, som har til formål at studere smelteprocesserne i sneen under højarktiske forhold. Studierne er en

fortsættelse af og et supplement til undersøgelserne af tilsvarende processer i Grønland. Et nyt smeltningfænomen er ved denne lejlighed blevet observeret for første gang. Observationen er dokumenteret og rekonstrueret ved numerisk modellering.

Projektet er en del af det fælles nordiske forskningsprogram NARP (Nordic Antarctic Research Programme) under den norsk arrangerede ekspedition til Antarktis NARE 1993/94 (Norwegian Antarctic Research Expedition). Den danske deltagelse i Antarktis støttes af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

Gletscherregistrering og neoglaciale gletscher- og vandstandsændringer

Som i 1993 er registrering af recente gletscherændringer fortsat. Foruden en opfølgning af ændringerne ved specielt de kalvisproducerende gletschere i Vest- og Sydgrønland har undersøgelserne fortsat omfattet de fire nøgleområder: Qagssimiut (Sydgrønland), Godthåbsfjord (Kangersuneq) i det sydlige Vestgrønland, Jakobs-havn Isfjord i det centrale Vestgrønland og Germania Land (Storstrømmen) i Nordøstgrønland. I disse områder arbejdes der fortsat med datering og evaluering af de neoglaciale- og postglaciale ændringer af isdækket og konsekvenserne heraf for landhævning og -sænkning. Projektet er et bidrag til EU's Miljøprogram og modtager finansiel støtte herfra.

EISMINT (European Ice Sheet Modelling Initiative)

Programmet blev igangsat af ESF (European Science Foundation) i 1992 for at fremme det internationale samarbejde om modelberegninger af relationen mellem klimaændringer og iskapper på grundlag af homogeniseret og ajourført information. Initiativet støttes økonomisk af 9 landes ESF-medlemsorganisationer. Data omfatter information vedrørende den geografiske fordeling af højde, tykkelse, bevægelser,

temperaturforhold, akkumulation og ablation på Indlandsisen. Databasen er placeret på GGU's VAX mainframe computer.

Arbejdet med databasen er på GGU relateret til udvikling af den mest realistiske model for isdækkets massebalance til anvendelse for globale atmosfæremodeller. Beregningerne angår bl.a. isdækkets respons for fremtidig globalt klima og de dermed affødte virkninger på oceanernes vandstand. Et teknisk spin-off af beregningerne var bestemmelsen af den teoretiske potentielle energi for vandkraft (ca. 470 000 GWh/år) af Indlandsisen for the World Energy Council.

Satellitdata

GGU's arkiv over satellitdata fra Grønland indeholder papirbilleder og digitaldata fra NOAA og Landsat satellitterne. Oplysningerne er indhentet ved gennemgang og vurdering af quick-look billedmateriale i det europæiske Landsat-arkiv, Eurimage i Frascati, Italien, og NOAA-modtagestationen på Universitetet i Dundee. Databaserne indeholder oplysning om optagetidspunkt, områdedækning, datakvalitet, samt hvilke datatyper, der findes i GGU's satellitdataarkiv. Der er i årets løb modtaget supplerende grønlandsmateriale fra US Geological Survey, Reston, USA, og Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Tyskland.

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 eksterne samarbejdspartnere. Den ansvarshavende geolog for biblioteket deltager endvidere i tilrettelæggelse og administration af GGU's salg af publikationer. I 1994 blev der ialt udsendt/solgt 1850 GGU-publikationer til mere end 500 institutioner samt olie- og mineselskaber.

EDB

De centrale dele af GGU's edb-faciliteter og derpå baserede databaser har stort set fundet deres form, og udbygningen sker nu hovedsageligt på

UNIX-arbejdsstationer og PC'ere til dedikerede opgaver. Hen mod slutningen af 1994 iværksattes dog overvejelser med henblik på udskiftning af den centrale VAX6500 med en Alphaserver 2100 i begyndelsen af 1995. Den sidste del af året har desuden været præget af de bestræbelser på harmonisering og fælles udvikling, som Miljø- og Energiministeriet lægger vægt på for alle dele af ministeriet. GGU's anvendelse af edb har indtil nu, med mindre undtagelser, været bestemt af videnskabelige arbejdsopgaver og oplæg. I 1994 påbegyndtes overvejelser vedrørende udbygget anvendelse af edb på det administrative område med henblik på nyinvesteringer i 1995.

Udviklingen af netfaciliteter er fortsat. Samarbejdet med både Geologisk Institut og Dansk Lithosfærecenter er yderligere udviklet, og GGU står umiddelbart over for en tættere tilslutning til ministeriet og dets institutioner. Mange eksisterende faciliteter er blevet udbygget og opdateret i årets løb. I forbindelse med et projekt vedrørende en database med Landsat scener velegnet til geologiske studier er en DEC/Alpha arbejdsstation blevet udstyret med programmel til billedbehandling

(PCI), og gennem et andet projekt (TEMAGIS) er samme arbejdsstation blevet udstyret med Arc/Info GIS. Anvendelsen af GIS (Geografiske Informationssystemer) i kombination med Ingres databaser har taget fart, og der arbejdes målrettet på en mere digitalt anlagt arbejdsform i afdelingerne. Særlig opmærksomhed har været rettet mod opgaver omkring en fornuftig anvendelse af grafik i forbindelse med publikationer og produkter fra GIS systemer.

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 1786 prøver til analyse, knust/neddelt 1925 prøver og afleveret resultater på 1751 prøver. 78 af prøverne blev analyseret som indtægtsdækket virksomhed. Der er desuden knust/neddelt 240 prøver, som er blevet analyseret på eksterne laboratorier, og foretaget skæring og polering af prøver for tyndslibslaboratoriet.

I løbet af 1994 blev dataopsamlingen i forbindelse med Fe(II)-bestemmelsen omlagt til PC, hvorefter al rutinedataopsamling – med undtagelse af røntgenfluorescensdata – foretages ved hjælp af PC'ere. Programmet til beregning af analyseresultater ud fra røntgenfluorescensmålinger og kemidata er modificeret og omarbejdet til PC brug.

Flyfotolaboratoriet

Laboratoriet råder over et fotogrammetrisk udtegningsinstrument af typen Kern PG2 med tilhøren-

de 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 1994 udtegnet geologiske/topografiske kort over følgende områder:

1) Vestgrønland, Marraat området på Nuussuaq. 100 km detailtopografi i forbindelse med oliegeologiske undersøgelser.

2) Sydgrønland omkring Søndre Sermilik. Geologisk tolkning i forbindelse med Suprasyd projektet.

3) Sydøstgrønland, Kap Wandel området. Cirka 150 km² detailtopografi til brug for Dansk Lithosfærecenter.

4) Sydgrønland omkring Lindenow Fjord. Topografi og geologisk tolkning af 6000 km² i forbindelse med Suprasyd projektet.

5) Vestgrønland omkring den indre del af Søndre Strømfjord. Topografisk kort over et ca. 10 000 km² stort område til brug for Dansk Lithosfærecenter.

6) Nordvestgrønland, Inglefield Land. Topografi og geologisk tolkning af ca. 10 000 km² som en del af det hjemmestyrefinansierede AEM-projekt – se s. 17.

7) Østlige Nordgrønland, Kronprins Christian Land. Geologisk tolkning og korttegning i forbindelse med 1:500 000 kortlægningsprojektet for dette område (Kort nr. 8; 78°–81°N).

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.

Ved flyfotolaboratoriet foregår der til stadighed et stort udviklingsarbejde. Der er i øjeblikket ved at blive foretaget en omlægning fra et tidligere databasesystem til et nyt system, der er blevet nødvendigt, fordi der nu er opsamlet meget store datamængder. Gennem årene er der ved GGU's flyfo-

tolaboratorium udtegnede topografiske kort over ca. 40% af Grønlands isfri landområde. Alle disse data foreligger på digital form.

Tegnestue og kortarkiv

Tegnestuen udarbejder det tekniske grundlag for GGU's flerfarvede kort. I årets løb er der arbejdet på to geologiske kort, der begge er blevet trykt omkring årsskiftet:

Specialkort:

1:2 500 000: Grønland. Geologisk oversigtskort.

1:250 000: Geologisk kort over Qarajak Isfjord – Jakobshavn Isfjord (indre del af Nuussuaq og Disko Bugt).

GGU's kortarkiv samt institutionens indkøb af kort og flyfotos administreres af tegnestuen. Kortarkivets samlinger på ca. 5100 geologiske og topografiske kort er registreret i en edb-database, der løbende ajourføres. Forskellige mineselskaber og videnskabelige kollegainstitutioner har i løbet af 1994 gjort brug af kortarkivet.

Fotolaboratoriet

GGU's fotolaboratorium udfører næsten samtlige institutionens (inklusive Dansk Lithosfærecenters) fotografiske opgaver med fremkaldelse af film, fremstilling af kopier, aftryk og forstørrelser og en række forskellige reproopgaver. I årets løb er der fremkaldt ca. 125 sort/hvide film og fremstillet ca. 8600 sort/hvide og 600 farveforstørrelser. Endvidere er der fremkaldt ca. 450 farvediapositivefilm. 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.

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

Tyndslibslaboratoriet

Produktionen af præparater til mikroskopering af bjergarter foregår i tyndslibslaboratoriet. Tidligere tiders standard tyndslib på objektglas med dækglas er i stor udstrækning afløst af slib med særlig imprægnering af bjergartsprøverne eller med farvning af visse mineraler eller hulrum. Endvidere er der fremstillet en del tyndslib uden dækglas med henblik på polering til for eksempel mikrosondeanalyser. Denne differentierede produktion har i 1994 været suppleret af mere ensartede tyndslibserier, således at laboratoriet har haft en rekordstor produktion på over 3500 tyndslib.

Laboratoriet forsyner alle GGU's afdelinger med tyndslib. Derudover produceres en del af tyndslibene til Dansk Lithosfærecenters, og laboratoriets produktion omfattes derudover af samarbejdsaftalen mellem GGU og Geologisk Institut, Københavns Universitet.

Tyndslibslaboratoriet har i øvrigt haft en begrænset produktion af præparater for kollegainstitutioner under ordningen med indtægtsdækket virksomhed.

Stenpakkeriet, -registret og -magasinet

Geologisk materiale samlet i Grønland af GGU's og DLC's medarbejdere sendes til København og fordeles via stenpakkeriet til geologerne i og uden for GGU. I 1994 kom nærværd 15 tons materiale til GGU fra Grønland, hvoraf omtrent 20% blev tilsendt udenlandske forskere. Stenpakkeriet har samtidig til opgave at fremskaffe arkiveret geologisk materiale til genbearbejdelse samt at nedpakke færdigbearbejdet materiale. I alt blev ca. 120 standardkasser med i alt cirka 6 tons materiale indsat i magasinerne i årets løb. 1994 blev således et år med en meget stor tilgang af videnskabeligt materiale, der er fordelt til bearbejdning hos geologerne.

Stenregistret indeholder administrative oplysninger på edb om det geologiske materiale. Følgende nøgletal fra ultimo 1994 afspejlede samlingens størrelse samt omfanget af det tilknyttede datagrundlag:

- 380 personer har gennem årene samlet GGU-prøver.
 312906 prøver er registreret i alt.
 102082 prøver er arkiveret i stenmagasinet.

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

GGU udlåner en stor del af de indsamlede bjergartsprøver til videnskabelige undersøgelser hos eksterne geologer efter særlige aftaler med disse om bearbejdningens omfang og karakter. I alt har GGU registreret 470 aktive lånesager omfattende ca. 61 000 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, medens en anden har deltaget i Suprasyd projektet.

Arbejdet har i årets løb været præget af en usædvanlig høj aktivitet, idet materielsektionen ikke alene har forsynet GGU's egne ekspeditioner, men også leveret udstyr m.v. til Dansk Lithosfærecenters arbejdsprogram i såvel Øst- som Vestgrønland.

GGU's og DLC's feltarbejde i Grønland omfattede i 1994 i alt 51 tomandshold og havde et samlet antal deltagere på i alt 133. Materielsektionen udsendte til disse ekspeditioner i alt 27 tons (160 m³) udstyr og proviant. Herudover har materielsektionen udlejet udstyr til en række geologiske ekspeditioner til Grønland omfattende 19 personer som et led i GGU's samarbejde med kollegainstitutioner. I forbindelse med disse udlån er der udsendt 1,8 tons (6 m³) udstyr.

FELTARBEJDE I GRØNLAND

De beskrevne feltaktiviteter er indtegnet på kortet på næste side.

1. I den nordligste del af Nordøstgrønland og den østlige del af Nordgrønland (området fra 77°N til 82°30'N) gennemførtes en stor geologisk kortlægningsaktivitet med tilknyttede almengeologiske, oliegeologiske og malmgeologiske undersøgelser. Arbejdet var hovedsageligt rettet mod regionen mellem 78°N og 81°N med henblik på at indsamle oplysninger til det geologiske oversigtskort i 1:500 000 over området (Kort nr. 9, Lambert Land; se side 10).
2. I Nuussuaq-Svartenhuk Halvø området i Vestgrønland gennemførtes en række geologiske og geofysiske undersøgelser i forbindelse med vurdering af regionens oliepotentiale (s. 20).
3. I Sydgrønland gennemførtes tredje sæson af projekt SUPRASYD, der har som formål at vurdere regionens mineralpotentiale gennem en øget

forståelse af det pladetektoniske miljø under områdets dannelse (s. 14).

4. I Jameson Land udførtes sedimentologiske studier i fortsættelse af tidligere oliegeologiske undersøgelser (s. 19).

5. I den nordlige del af Jameson Land bassinet udførtes malmgeologiske undersøgelser af mineraliserede sedimenter (s. 15).

6. I Sarfartoq-området i Vestgrønland udførtes en indsamling af kappe-xenolitter fra kimberlit-værtsbjergarter (s. 15).

7. I Sukkertoppen-området i Vestgrønland indsamledes prøver med henblik på fremtidig kimberlit-eftersøgning (s. 15).



Feltundersøgelsesområder 1994

8. I Godthåbsfjord-området udførtes malmgeologiske undersøgelser i arkæiske sedimenter og vulkanitter (s. 15).

9. Glaciologiske undersøgelser foretoges i Vestgrønland på Indlandsisens rand ved Paakitsoq (69°30'N), i Nordøstgrønland på Indlandsisens rand ved det sydvestlige Kronprins Christian Land (80°N) og på Storstrømmen gletscher (77°N). Desuden foretoges undersøgelser på den lokale Hans Tausen Iskappe (82°30'N) (s. 24).

10. I Inglefield Land gennemførtes flybårne geofysiske målinger (s. 17).

11. GGU har ført tilsyn med mineselskabers boreaktiviteter på Disko og Nuussuaq og ved Citronen Fjord i Nordgrønland.

12. GGU-geologer deltog i Dansk Lithosfærecenters feltaktiviteter i det nagssugtoqidiske foldebælte i Vestgrønland.

13. GGU-geologer deltog i Dansk Lithosfærecenters flybårne stereofotografering af plateaulavaer og gangsværme i Østgrønland.

UDADVENDT VIRKSOMHED

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

Information til den internationale olie- og mineindustri

Ved flere lejligheder har efterforskningsmulighederne i Grønland været præsenteret internationalt både for kulbrinteområdet og for området 'hårde' mineraler. På olieområdet er der ved flere lejligheder foretaget individuelle præsentationer for forskellige olieselskaber og konsulenter. Tilsvarende er en række mineselskaber blevet informeret under besøg hos GGU, og flere har opholdt sig på institutionen i længere tid for at gennemgå arkivmateriale og data. GGU har endvidere i samarbejde med Råstofforvaltningen for Grønland (RfG) deltaget i en række informationsmøder for den internationale olie- og mineindustri. GGU's newsletter GHEXIS til olieindustrien er i årets løb udkommet 2 gange, og det tilsvarende newsletter til mi-

neindustrien, Greenland MINEX News, er udkommet 2 gange, i samarbejde med RfG.

På mineralområdet har GGU informeret på følgende internationale møder:

'11th Cordilleran Geology and Exploration Roundup', British Columbia & Yukon Chamber of Mines, Vancouver, Canada, januar 1994 (informationsstand, J. C. Escher og M. Lind).

'International Convention and Trade Show', Prospectors and Developers Association of Canada, Toronto, Canada, marts 1994 (informationsstand, B. Thomassen og J. D. Friderichsen).

'100th Annual Convention and Trade Show', Northwest Mining Association, Spokane, U.S.A., december 1994 (informationsstand og foredrag, B. Thomassen og H. H. Thomsen).

På olieområdet har GGU informeret på følgende internationale møder:

'14th World Petroleum Congress', Stavanger, maj-juni 1994 (informationsstand, M. Sønderholm og T. C. R. Pulvertaft).

'American Association of Petroleum Geologists', Annual Convention, Denver, juni 1994 (informationsstand, M. Sønderholm og R. C. Whittaker).

GGU har bidraget med filmmateriale og redigering af 2 videofilm som RfG udsendte i 1994 til markedsføring af råstoffer i Grønland. Det drejer sig om filmen 'Greenland – poised for petroleum' om kulbrinteområdet og filmen 'Greenland – a wealth of opportunities' om 'hårde' mineraler. Desuden har GGU i samarbejde med RfG udarbejdet en informationsbrochure 'Greenland – a land of untested petroleum potential'.

International omtale

Information fra GGU har ført til omtale i aktualitetsprægede fagtidsskrifter ved adskillige lejligheder:

Greenland. *Oil & Gas Journal*, June 27, 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Fylla may be full. *Arctic News-Record* **10.2**(2) 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Another try for Greenland. *Arctic News-Record* **10.1**(1) 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Greenland warming to another licensing attempt. *First Break* **18**(4), April 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Spotlight may return to Greenland. *International Exploration Newsletter* **6**(6) March 14, 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Sedimentary basins of North Greenland. *Sedimentology* 1994(**41**), 181–182 (book review).

Rock data compared with Greenland. *BHP Iron Ore Chronicle* **293**, September 1994.

Greenland oil puzzle. Other oil potential. No offshore licensing in West Greenland. *Arctic News-Record* **10.5**(5) 1994. (Baseret på *GHEXIS*)

Andet

GGU's aktiviteter i Nordøstgrønland blev præsenteret i felten den 12. august for Fællesrådet for

mineralske råstoffer og for energiminister Jann Sjørnsen fra 27. til 31. juli.

I forbindelse med turismen i Grønland har GGU bidraget med et afsnit om Indlandsisen til Philip Lauritzens Grønlandsguide, og rådgivning om naturforhold er givet til grønlandske kommuner. Løbende rådgivning er endvidere givet til videnskabelige- og sportsekspeditioner til Grønland.

På undervisningsområdet er der foretaget besvarelser fra skoler omkring de geologiske forhold i Grønland, og gymnasieklasser har fået rundvisninger på GGU. Tillige modtager mange universitetsstuderende vejledning i specialeopgaver og projekter inden for Grønlands geologi.

GGU har stået for udarbejdelsen af en udstilling om Grønlands geologi, der i marts blev præsenteret på vandrestillingen 'Les glaces racontent – Het ijs vertelt' på Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, i Bruxelles, Belgien. GGU har fremsat ideer og ydet rådgivning til udformningen af Kulturby 1996-projektet 'NU'et og Det Polare Rum'. Endvidere har GGU aktivt deltaget i og formidlet viden til en populærvidenskabelig udsendelse om Antarktis i DR TV's serie 'Du store verden', og formidlet viden til fremstilling af filmmanuskript i forbindelse med filmatisering af Peter Høeghs bog 'Frøken Smillas fornemmelse for sne'.

På fællesrådets seminar om oliespørgsmål vedrørende Grønland for danske og grønlandske politikere, arrangeret af Råstofforvaltningen for Grønland den 3. februar 1994 på Eigtveds Pakhus, blev følgende foredrag holdt af GGU medarbejdere:

F.G. Christiansen: 'Geologiske betingelser for kulbrinteforekomster; gennemgang af de forskellige kulbrintebassiner i Grønland'.

T.C.R. Pulvertaft: 'Vurdering af soklen ud for Syd-

vest- og Vestgrønland' og 'Vurdering af soklen ud for Nordvestgrønland (Melville Bugt)'.

G. Dam og F.G. Christiansen: 'Resultaterne af Marraat boringen; videregående undersøgelser i Marraat området'.

L. Stemmerik: 'Status vedrørende Jameson Land området samt landområderne nord herfor'.

C. Marcussen: 'Status vedrørende soklen ud for Nordøstgrønland bl.a. baseret på 1991 KANUMAS seismiske data'.

Efter mødet var der et velbesøgt åbent hus arrangement på GGU med besøg i oliegeologisk relevante laboratorier.

GGU-medarbejdere har desuden holdt foredrag ved forskellige lejligheder:

Geologisk Museums Populære Foredrag, 22. februar: 'Grønlands Indlandsis og klimaændringer' (N. Reeh).

Geologisk Museums Populære Foredrag, 8. februar. L. Stemmerik: 'Gipslaguner og andre aride sedimenter fra Øvre Perm i Østgrønland' (L. Stemmerik).

Geologisk Museums Populære Foredrag, 22. marts: 'Kridt-Tertiær aflejringer på Nuussuaq, Vestgrønland – måske nøglen til Vestgrønlands oliepotentiale' (G. Dam).

Dansk Geologisk Forening, 24. januar: 'Resultater fra ODP boretogt 152 til den sydøstgrønlandske shelf' (H. C. Larsen og L. M. Larsen).

Petrologisk Klub, 3. februar: 'Fra kontinental til oceanisk vulkanisme, resultater fra ODP boretogt 152 til den sydøstgrønlandske shelf' (H. C. Larsen og L. M. Larsen).

Malmgeologisk Klub, 23. marts: 'Mineraliseringspotentialet i det nordgrønlandske Foldebælte' (H. K. Schönwandt).

Selskab for Arktisk Teknologi, 14. marts: 'Oliefundet ved Marraat, Nuussuaq, Vestgrønland: Feltarbejde, boring, logging, resultater, perspektiver for fremtiden' (F. G. Christiansen).

Københavns Rotary Klub, 28. september: 'Grønlands råstofrigdomme – fup eller fakta?' (M. Ghisler og H. K. Schönwandt).

INTERNATIONAL MØDEVIRKSOMHED

Videnskabelige kongresser og workshops m.m.

'11th Cordilleran Geology and Exploration Roundup', British Columbia & Yukon Chamber of Mines, Vancouver, Canada, 25.–28. januar 1994. J.C. Escher og M. Lind, informationsstand og poster: 'Zinc and lead in North Greenland'.

'Mid-Norway Workshop', Esso Norge, Stavanger, Norge, 31. januar –1. februar. L. Stemmerik, foredrag: 'Geology and exploration potential of North-East Greenland'.

Norwegian Petroleum Society (NPF), Oslo, Norge 10. fe-

bruar. L. Stemmerik, foredrag med abstract: 'Carboniferous and Permian evolution of the East Greenland basin'.

'Hydrothermal alteration and sea-floor mineralisation' (HYCOD) 1st workshop i Huelva, Spanien, 3–6 marts. P.W.U. Appel, foredrag: 'Hydrothermal alteration and sea-floor metalliferous deposits in Archaean rocks of West Greenland'.

'International Convention and Trade Show', Prospectors and Developers Association of Canada, Toronto, Canada, 7.–10. marts 1994. B. Thomassen og J.D. Friderichsen, informationsstand og poster: 'Zinc and lead in North Greenland'.

'High resolution sequence stratigraphy: innovations and applications', Univ. Liverpool, England, 28.–30. marts. L. Stemmerik, foredrag og poster med abstract: 'Sequence stratigraphy of a mixed carbonate, siliciclastic and evaporite succession, Upper Carboniferous, North Greenland'.

'Models for Mineral Deposits in Sedimentary Basins', Keyworth, England, 13.–14. april. H.K. Schönwandt, foredrag: 'Post-Caledonian base-metal province of central East Greenland'.

'11th Industrial Minerals International Congress', Berlin, 24.–28. april. P.W.U. Appel deltog.

'Near-surface expression of hydrocarbon migration', AAPG Research Conference, Vancouver, Canada, 24.–28. april. F.G. Christiansen deltog.

'Late Palaeozoic workshop', Norwegian Petroleum Directorate, Harstad, Norge, 2.–5. maj. L. Stemmerik, foredrag: 'The Upper Palaeozoic succession in the Wandel Sea Basin, North Greenland'.

'25 years on the continental shelf', IKU Seminar, Hell (Trondheim), Norge, 4.–5. maj. F.G. Christiansen, foredrag: 'Organic geochemistry and source potential of the Upper Permian Ravnefjeld Formation, East Greenland'. G. Dam, foredrag: 'Organic geochemistry and source potential of the lacustrine Lower Jurassic Kap Stewart Formation, East Greenland'.

Geologiska Föreningen, Stockholm. Årsmøde 4. maj: 'Geologisk Kortlægning – från Urban Hiärne til dagens frontlinjerna'. N. Henriksen, inviteret foredragsholder med bidraget: 'Geologisk kortlægning i ekstremt otilgængelige områder – exemplet Nordgrønland'.

'8. Kongsberg seminar', 5.–7. maj: H. K. Schönwandt, foredrag: 'Mineraliserede lagdelte hornblendeperidotiter fra Sydgrønland'.

'Mafic magmatism through time', workshop, St. Malo, Frankrig 9.–13. maj. L.M. Larsen, foredrag: 'Ultramafic-alkaline magmatism in West Greenland during 2500 million years'.

'Exploration update '94', CSEG/CSPG møde, Calgary, Canada, 10.–12. maj. F.G. Christiansen, foredrag med abstract: 'Oil discovery onshore West Greenland: characterization of thermal history and depositional environment of an as yet untouched source rock' (medforfattere J. Bojesen-Koefoed, G. Dam, P. Nytoft & A.K. Pedersen). L. Stemmerik, foredrag med abstract: 'Resinite-rich coal from North-East Greenland – a hitherto unrecognized highly oil-prone Jurassic source rock' (medforfattere F. G. Christiansen, J. Bojesen-Koefoed, H. I. Pedersen og S. Piasecki).

'Nordisk Palynologmøde', Trondheim, Norge, 26.–29. maj. S. Piasecki, foredrag med abstract: 'MicroImage – The

image database at the Geological Survey of Greenland'.

'14th World Petroleum Congress', Stavanger, 29 maj. – 1. juni. T.C.R. Pulvertaft, poster med abstract: 'Potential Petroleum Basins of Greenland'.

AAPG og SEPM årsmøde i Denver, Colorado, USA, 11.–15. juni 1994. G. Dam, foredrag med abstract: 'Sedimentological evolution of an incised valley system, Lower Paleocene Quikavsak Member, Nuussuaq, West Greenland' (medforfatter M. Sønderholm). M. Sønderholm, poster med abstract: 'Lowstand slope channels of the Itilli succession (Maastrichtian–Lower Paleocene), Nuussuaq, West Greenland' (medforfatter G. Dam). F.G. Christiansen & G. Dam, poster med abstract: 'Live oil onshore West Greenland: a new and encouraging discovery' (medforfattere J. Bojesen-Koefoed og A.K. Pedersen).

'Sequence stratigraphy of petroleum reservoirs and application to development geology', American Association of Petroleum Geologists, Paris, Frankrig, 5.–8. september. L. Stemmerik, foredrag med abstract: 'Sequence correlation in the Upper Permian Basin of East Greenland' (medforfattere F. Surlyk, S. Piasecki & P.A. Scholle).

ICSI (IAHS) – UNESCO Symposium: 'Glacier mass balances: measurements and reconstructions', Innsbruck, Østrig, 14.–16. september. R.J. Braithwaite, foredrag: 'Mass balance of the Greenland ice sheet: a century of progress but there is still much to do' og A. Weidick, foredrag: 'Late Holocene and historical changes of glacier cover and related sea level in Greenland'. Begge rejser blev støttet af EEC Miljø programmet.

'Geoanalysis 94', Ambleside, UK, 18.–23. september. J. Kystøl deltog.

Statoil, Stavanger, Norge, 22. september. F.G. Christiansen, foredrag: 'Cretaceous–Tertiary source rocks in the North Atlantic Region'.

'12th Australian Geological Convention', 'Geoscience in Australia, 1994 and beyond', Perth, Australien, 26.–30. september. P.R. Dawes deltog.

Arc/Info European Conference, Paris, 4.–7. oktober. B. Ady og L. Thorning deltog.

'Late Palaeozoic workshop', Barents Sea South Project, Statoil, Harstad, Norge, 26.–27. oktober. L. Stemmerik, foredrag: 'Carboniferous–Permian evolution of North Greenland'.

'Upper Palaeozoic Geology in the Barents Sea and adjacent areas', IKU, Trondheim, Norge, 2. november. L. Stemmerik, foredrag: 'Upper Palaeozoic geology in the Barents Sea and adjacent areas: Correlation and palaeogeographic reconstructions'.

Norsk Hydro, Oslo, Norge, 17. november. G. Dam, fore-

drag: 'The Lower Jurassic of East Greenland'. S. Piasecki, foredrag: 'Jurassic biostratigraphy and provincialism in East Greenland'. L. Stemmerik, foredrag: 'Post-Caledonian evolution of the East Greenland Basin'.

'Early Detection of Changes in the Greenland Ice sheet Planning Workshop', GGU, København, 16.–18. november. Fra GGU deltog i mødet R.J. Braithwaite, C.E. Bøggild, O.B. Olesen, N.Reeh, H.H. Thomsen og A. Weidick.

'Fifth workshop on mass balance of Greenland and related topics', Innsbruck, Østrig, 28.–29. november. Foredrag: C.E. Bøggild: 'Measurements of spectral reflectance and microclimate in North and North-East Greenland' og O.B. Olesen: 'The Hans Tavsens Ice Cap Project'. Begge rejser er betalt af EEC Miljø programmet.

'100th Annual Convention and Trade Show', North-West Mining Association, Spokane, USA, 29.nov.–2.december. B. Thomassen og H.H. Thomsen, informationsstand og poster: 'Gold in South Greenland'. B. Thomassen og H.H. Thomsen, foredrag: 'Greenland; commercial activities from far south to far north'.

Afsluttende workshop for PONAM-programmet, Randsvangen, Norge, 30. november–2. december. N. Reeh deltog. Rejsen blev betalt af ESF og NorFa.

'Colloquium commemorating 100 years of the International Geological Map of Europe'. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Berlin, 9. december. N. Henriksen deltog og præsenterede på mødet GGU's nye oversigtskort i 1:2,5 mill. over Grønland.

Arbejdsgruppemøder

'1st Meeting of FOREGS Publication and Information Officers'. Møde i Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 23. februar. Fra GGU deltog H.H. Thomsen.

'Nordsim' (Nordisk ion-mikrosonde) styregruppemøder i Stockholm 9. marts og 9. november. F. Kalsbeek deltog. Rejserne blev finansieret af SNF.

Koordinationsmøde mellem GGU's nordgrønlandsgruppe og en gruppe geologer fra Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover. Mødet fandt sted ved GGU, København 14.–16. marts. Den tyske gruppe arbejder med projektet 'Correlation of Alpine Structural Events in Spitsbergen and Greenland', CASE. I mødet i København deltog 9 geologer fra den tyske gruppe og 11 geologer fra GGU. Alle deltagende geologer bidrog med foredrag og indlæg til dette møde, der var en forberedelse til sommerens feltarbejde i Nordgrønland.

DWAX, Danish Working Group for Applied XRF-Spectrometry: Møder på Ålborg Portland, Århus, 22. april og Rockwool A/S, København, 28. oktober. J. Kystøl deltog.

International Consortium of Geological Surveys for Earth Computer Sciences (ICGSECS-9), årlige møde arrangeret af British Geological Survey, Edinburgh, 2.–6. maj. L. Thorning deltog.

Status- og planlægningsmøde om Hans Tavsens ice cap projekt ved GGU, 28. okt. O.B. Olesen, N. Reeh, H.H. Thomsen og A. Weidick deltog.

Statusmøde over projekt under EF's Tredie Rammeprogram (MILJØ). Mødet blev afholdt ved University of East Anglia, UK, 10.–11. nov. R.J. Braithwaite og N. Reeh deltog. Rejsen blev betalt af EEC Miljø programmet.

MIDTNORDEN fællesmøde i Helsinki, 22.–24. november. L. Thorning deltog.

Andet

A. Weidick besøgte i perioden 10.–15. januar US Geological Survey, Reston, VA, USA, med henblik på redigering af et manuskript om Grønland i serien: 'Satellite image Atlas of Glaciers' (US Geological Survey, Professional Papers). Rejsen blev betalt af US Geological Survey.

Planlægningsmøde vedrørende det glaciologiske feltarbejde i det østlige Nordgrønland på Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven, 14.–16. februar. Niels Reeh deltog. Rejsen blev betalt af EEC Miljø programmet.

GGU var repræsenteret ved åbningen af grønlandsudstillingen 'Les glaces racontes – Het ijs vertelt' på Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, 29. marts. H.H. Thomsen repræsenterede GGU.

L. Thorning har været på arbejdsophold ved Satellitbild A/B, Kiruna, 17.–25. april i forbindelse med projekt GGU Landsat Image Data Base for at gennemgå Landsat previews.

Møde vedrørende dataudveksling og forskningsplanlægning i Antarktis (Norwegian Antarctic Research Expedition 1993/94) på Norsk Hydroteknisk Institut, Trondheim, 28. april–1. maj. C.E. Bøggild deltog. Rejse og ophold blev betalt af Norsk Forskningsråd.

P. Appel arbejdede i perioden 16.–22. maj på Ukrainian State Institute of Mineral Resources, Simferopol, Krim, Ukraine, på et projekt med dispersionsmønstre af kimberlit-indikatorminerale i Vestgrønland. I samme anledning besøgte Dr. Gennadi Smirnov, Simferopol, GGU 2.–9. september.

Koordinationsmøde vedrørende det glaciologiske feltarbejde i Grønland og om fremstilling af gletscherkort over Storstrømmen i Nordøstgrønland. Mødet blev afholdt på Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven, 13. juni. Deltagere fra AWI, Uni-

versität der Bundeswehr, München, og fra GGU N. Reeh og C.E. Bøggild.

Professor Barry Dawson, Edinburgh, besøgte GGU 5.–9. september. Herunder holdt han gæsteforelæsningsen 'The June 1993 eruption of Oldoinyo Lengai'.

P.W.U. Appel deltog primo september i Nordisk Industri-mineral ekskursion i Mellemsverige, arrangeret af de nordiske geologiske undersøgelser.

I perioden 1.oktober–1.december var C.E. Bøggild gæsteforsker på Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Tyskland (AWI) i forbindelse med et EEC program.

Forsknings- og publikationsmøde i Oslo (Norwegian Antarctic Research Expedition 1993/94), 12. dec., med deltagelse af C.E. Bøggild. Rejse og ophold var betalt af det norske forskningsråd.

L. Stemmerik besøgte Heidelberg Universitet, Tyskland, 15. december og holde gæsteforelæsningsen: 'Carboniferous–Permian palaeogeographic evolution of the Arctic'.

GGU og The Geological Survey of Western Australia har en udvekslingsaftale, således at P. Dawes er gæsteforsker ved GSWA i perioden 1. juni 1994 til 1. april 1995, og Dr. C. Swager i samme periode er gæsteforsker ved GGU.

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.

Forum of European Geological Surveys (FOREGS): Non-metallic minerals and industrial rocks group: P. W. U. Appel.

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

De nordiske landes geologiske undersøgelser: Årligt direktørmøde: M. Ghisler.

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.

Global Sedimentary Geology Programme: L. Stemmerik er co-chairman for projekt 'Pangea'.

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. Schønwandt.

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 (ILGG-M): P. W. U. Appel.

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.

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.

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), working group on arctic glaciology: N. Reeh.

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

International Arctic Science Committee (IASC), working group on 'Geophysical compilation and mapping': L. Thorning.

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. Steinfeld. Hun har endvidere været assisting editor for *Proceedings of the 16th International Geochemical Exploration Symposium*, som bliver publiceret i *Journal of Geochemical Exploration*.

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 1 Bulletin, 5 Rapporter og 1 geologisk kort. Desuden er der udgivet 17 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.

Precambrian geology between Qarajaq Isfjord and Jakobs-havn Isfjord, West Greenland. 1:250 000. (Kompileret af A. A. Garde).

Tidligere publicerede kort i GGU's serier er vist på s. 40–41. Detailkort over udvalgte områder i forskellig målestok er offentliggjort som illustrationer til diverse publikationer.

Bulletiner

- 169 Palaeontology, stratigraphy and environmental setting of Middle Cambrian outer shelf deposits, North Greenland. J. S. Peel (ed.) 155 pp. (5 articles).

Rapporter

- 160 Report of Activities 1993. A. K. Higgins & M. Sønderholm (ed.). 92 pp.
- 161 Current research. Short scientific papers. 79 pp. (7 articles)
- 162 Geology of North-East Greenland. A. K. Higgins (ed.). 209 pp. (19 articles)
- 163 Re-interpretation of Ketilidian geology. 31 pp. (2 articles)
- 164 Current research. Short scientific papers. 35 pp. (3 articles)

Report of Activities

- Search for meteoritic components in the 3800 million years old Isua supracrustal belt, West Greenland. P.W. U. Appel & M. Chaussidon, 45–46.
- Greenland glaciers and the 'greenhouse effect', activities 1993. R. J. Braithwaite, O. B. Olesen, N. Reeh & A. Weidick, 80–82.
- Petroleum-geological activities in 1993: oil source rocks the dominant theme of the season's field programme. F. G. Christiansen & T. C. R. Pulvertaft, 52–56.
- Discovery of live oil at Marraat, Nuussuaq: field work, drilling and logging. F. G. Christiansen, G. Dam & A.K. Pedersen, 57–63.
- Meeting the role of a modern geological survey: GGU's publication and data service. P. R. Dawes, 10–17.
- Themes in the promotion of Greenland's mineral resource potential. P. R. Dawes, 22–27.
- Project SUPRASUD 1993 – granitic rocks and shear zones with possible gold potential, Julianehåb batholith, South Greenland. A. A. Garde & H.K. Schönwandt, 28–31.
- GGU's aktiviteter i 1993 – nye fund og perspektiver. M. Ghisler, 6–7.
- Review of the Survey's activities in 1993 – new discoveries and perspectives. M. Ghisler, 8–9.
- Eastern North Greenland 1993–1995 – a new 1:500 000 mapping project. N. Henriksen, 47–51.
- Archaean and early Proterozoic basement provinces in Greenland. F. Kalsbeek, 37–40.
- ODP activities on the South-East Greenland margin: Leg 152 drilling and continued site surveying. H.C. Larsen, A. Saunders, L. M. Larsen, H. Lykke-Andersen, ODP Leg 152 shipboard party, C. Marcussen & L. Clausen, 73–79.
- GREENMIN – Database system for the registration of Greenland mineral occurrences. M. Lind, T. Tukiainen & B. Thomassen, 32–36.

Dinoflagellate cyst stratigraphy of the Barremian to Albian, Lower Cretaceous, North-East Greenland – a summary. H. Nøhr-Hansen, 68–72.

Sequence stratigraphic studies in the Jameson Land basin, East Greenland. S. Piasecki, F. Surlyk, F. Dalhoff, C.F. Hansen, E. B. Koppelhus, N. Noe-Nygaard & L. Stemmerik, 64–67.

Mineral resource activities 1993: spectrum of research and services. H. K. Schönwandt, 18–21.

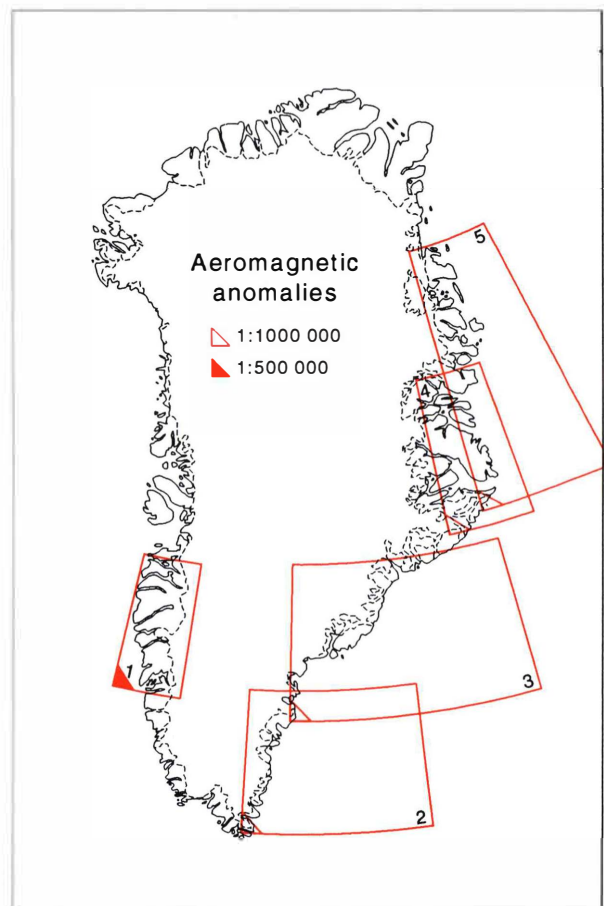
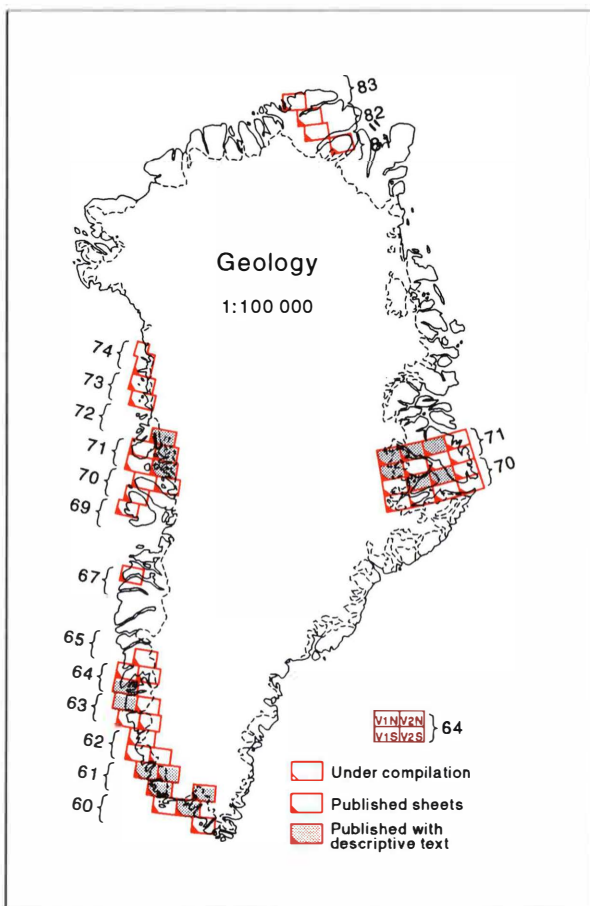
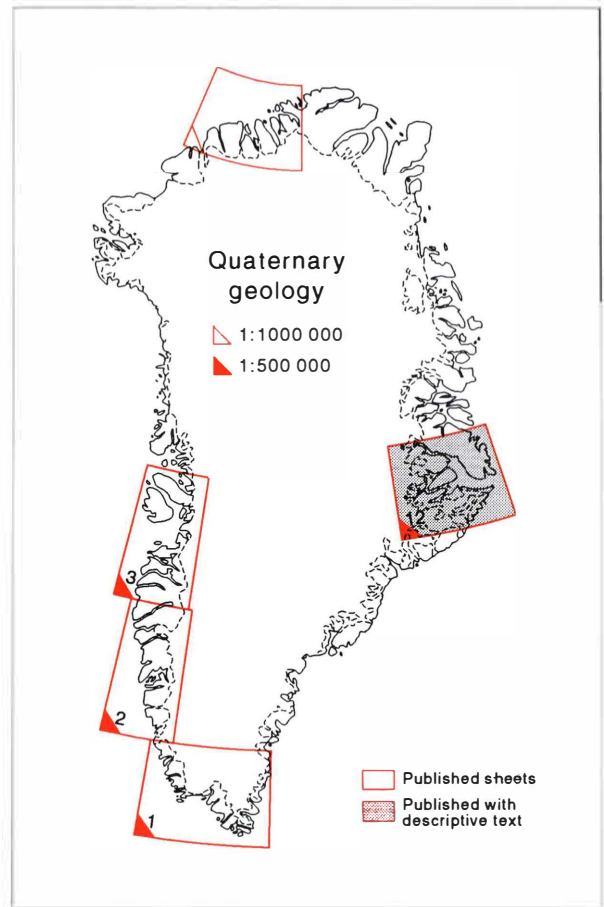
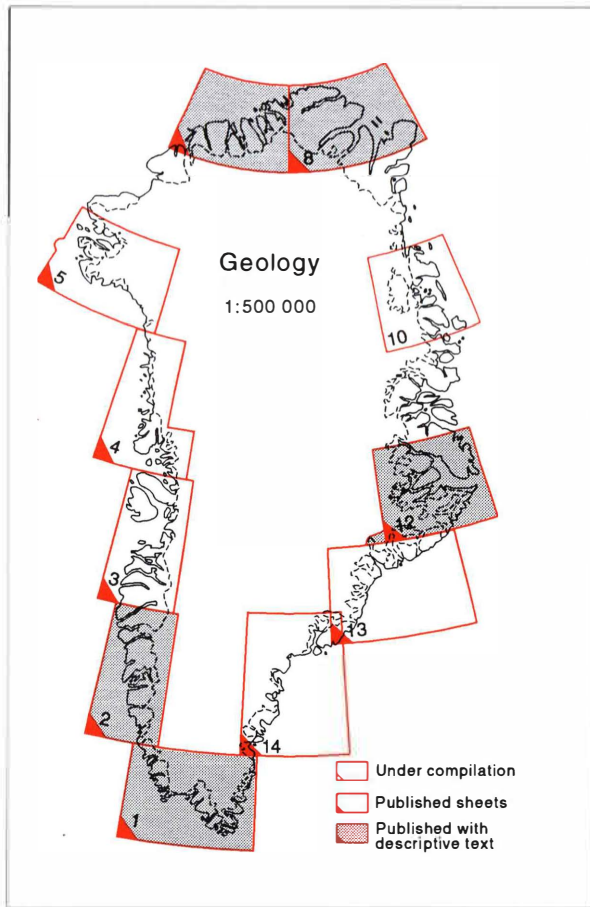
Large scale geochemical variation in the Precambrian of West and South Greenland. A. Steenfelt, 41–44.

Glaciological research in Antarctica. H. H. Thomsen & J.O. Hagen, 83–86.

Publications of the Geological Survey of Greenland 1992. 88–92.

Open File Series

- 94/1 Reconnaissance geochemical mapping of the Paamiut region (61°25' to 62°45'N, 48°00' to 50°00'W), South-West Greenland. A. Steenfelt, E. Dam & A. Petersen, 16 pp.
- 94/2 Greenland ornamental stone resources. The 1990/91 ornamental stone project. J. Gothenborg, A.A. Garde & C. Bugnon (P. Erfurt, transl. & edit.), 143 pp.
- 94/3 Research and bibliography on the Nagsugtoqidian orogenic belt, West Greenland. F. Kalsbeek, 34 pp.
- 94/4 Industrial mineral occurrences in Greenland – a review. P. Kalvig, 94 pp.
- 94/5 Reconnaissance geochemical mapping of the Maniitsoq region (65° to 66°N, 51°45' to 53°30'W), southern West Greenland. A. Steenfelt, A. Petersen & E. Dam, 15 pp.
- 94/6 Reconnaissance geochemical mapping of the Aasiaat region (68° to 68°45'N, to 52°45' to 54°W), West Greenland. A. Steenfelt, A. Petersen & E. Dam, 10 pp.
- 94/7 Seeps and other bitumen showings: a review of origin, nomenclature and occurrences in Greenland. F. G. Christiansen, 21 pp.
- 94/8 Organic geochemistry of oil-impregnated cores from the Marraat-1 well, Nuussuaq, West Greenland – comparison with surface samples. F.G. Christiansen, J. Bojesen-Koefoed & H.P. Nytoft, 45 pp.
- 94/9 Dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Upper Cretaceous black mudstones on Svartenhuk Halvø, West Greenland. H. Nøhr-Hansen, 25 pp.
- 94/10 Shallow core drilling summary sheets: Cretaceous sediments of Nuussuaq and Svartenhuk Halvø (GGU 400701–400712). F. G. Christiansen, G. Dam, H. Nøhr-Hansen & M. Sønderholm, 31 pp.



- 94/11 Well summary Marraat-1 – West Greenland. G. Dam & F. G. Christiansen, 26 pp.
- 94/12 Dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Upper Cretaceous black mudstones in central Nuussuaq, West Greenland. H. Nøhr-Hansen, 26 pp.
- 94/13 Mass balance and related topics of the Greenland ice sheet. Report of the 4th workshop. J. J. M. van der Meer & R. J. Braithwaite (ed.) 122 pp.
- 94/14 Dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Upper Cretaceous black mudstones between Niaqornat and Ikorfat on the north coast of Nuussuaq, West Greenland. H. Nøhr-Hansen, 24 pp.
- 94/15 Field report on palaeo-environmental studies at the Greenland ice sheet margin, Paakitsoq, West Greenland, 1994. H. H. Thomsen & N. Reeh (ed.) 44 pp.
- 94/16 Dispersion patterns of kimberlite indicator minerals, West Greenland. P. W. U. Appel, 37 pp.
- 94/17 Ore minerals in stream sediments from North Greenland. M. Ghisler, 16 pp.
- 94/19 Reconnaissance geochemical mapping of Lambert Land and southern Kronprins Christian Land (79° to 80°55'N, 18°50' to 25°W), eastern North Greenland. S. M. Jensen, A. Steinfeldt & E. Dam, 19 pp.

Thematic Map Series

- 94/1 Regional compilations of geoscience data from the Kap Farvel – Ivittuut area, South Greenland. L. Thorning, T. Tukiainen & A. Steinfeldt, 27 pp. text, 71 maps with legends (in 2 volumes).

Presseinformation m.m.

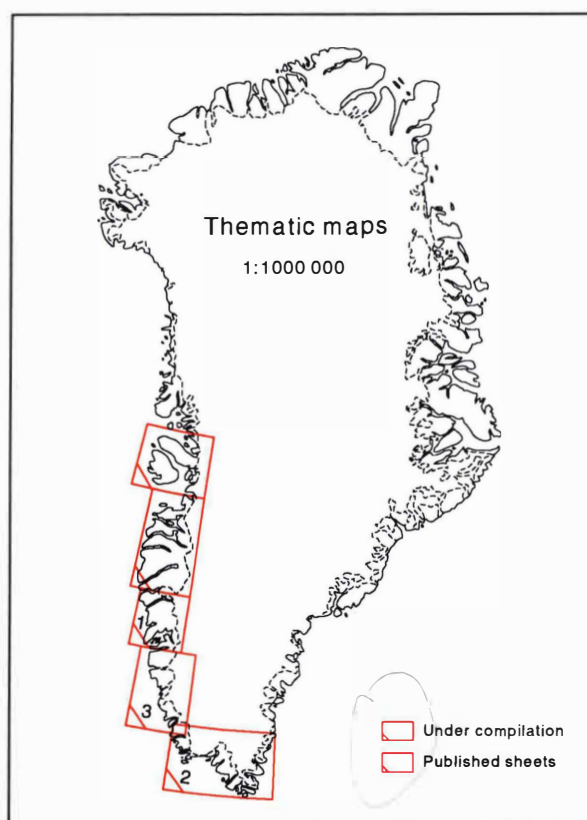
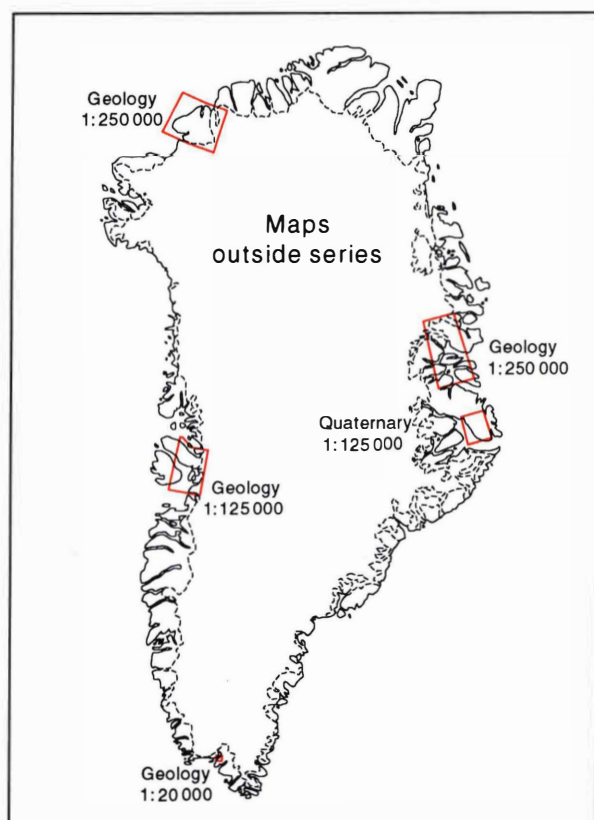
Grønland – en verden af krystaller. Idéskitse til geovidenskabeligt projekt under Kulturby 96, baseret på aktiviteter i det geovidenskabelige forskningsmiljø omkring Østervold. Udarbejdet til Grønlands Hjemmestyre og Kulturbyssekretariatet (H. H. Thomsen).

Greenland: commercial activities from far south to far north. *Northwest Mining Association Convention*, Spokane, Washington, November 29 – December 2, 1994, 5 pp. (B. Thomassen og H. H. Thomsen).

Geological Survey of Greenland (GGU) – Fieldwork in Greenland 1994. Danish Polar Center. *Newsletter No. 25*, 6–8 (H. H. Thomsen).

Recent work: Denmark, Denmark–Norway, Denmark–Greenland, Denmark–Antarctica. Danish contributions to *News Bulletin of the International Glaciological Society, Ice 106*, 2–7 (H. H. Thomsen).

Bidrag om GGU's publikations- og informationsvirksomhed til FOREGS.



Information til myndigheder og selskaber

- Greenland Mineral Exploration Excursions 1994. Folder udsendt februar 1994.
- Greenland – a wealth of opportunities. Annonce til *Industrial Minerals* indsendt marts 1994.
- GGU's og DLC's feltarbejde i Grønland 1994. Orienteringsskrivelse udarbejdet i samarbejde med Dansk Lithosfærecenter (DLC) om GGU's og DLC's feltaktiviteter 1994. Udsendt til myndigheder, maj 1994.
- Greenland – A land of untested petroleum potential. Informationsfolder udsendt i samarbejde med RfG, juni 1994.
- Gold in South Greenland – publication package. Folder udsendt december 1994.
- Greenland MINEX News* No. 4. Newsletter til mineindustrien, udsendt februar 1994.
- Greenland MINEX News* No. 5. Newsletter til mineindustrien, udsendt juni 1994.
- GHEXIS Newsletter* 7, til olieselskaber, udsendt februar 1994.
- GHEXIS Newsletter* 8, til olieselskaber, udsendt maj 1994.

Andet

- Årsberetning 1993. Grønlands Geologiske Undersøgelse. (L. M. Larsen, ed.).

Upublicerede rapporter

Med mindre andet er anført, er nedennævnte rapporter offentligt tilgængelige ved henvendelse til GGU.

- Benggaard, H.-J. 1994: Photointerpretation of Inglefield Land, North-West Greenland. Beskrivelse til 2 stk. 1:100 000 geologiske kort baseret på fotointerpretation, 8 pp.
- Boserup, J., Dam, G., Langager, H. C. & Steensboe, J. 1994: GrønArctic Energy Inc.'s 1994 drilling programme on Nuussuaq (Licence No. 19/94). Mineral Resources Administration for Greenland, 11 pp. (fortrolig).
- Bøggild, C. E. 1994: Måling af klimaparametre på Storstrømmen gletscheren i Nordøstgrønland – Et KVUG støttet projekt. Rapport til Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser, 16 pp.
- Bøggild, C. E. 1994: Gletscheres og iskappers massebalance. Forelæsningsnoter til kurset 'Klima og Glaciologi' på Niels Bohr Institut afdeling for Geofysik. 11 pp inkl. opgaver.
- Chalmers, J. A. 1994: Acquisition of seismic data in areas of flood basalts. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, 9 pp. + 2 bilag.
- Chalmers, J. A., Bate, K. J., Whittaker, R. C. & Dahl-Jensen, T. 1994: Offshore southern West Greenland: Seismic interpretation and preliminary hydrocarbon evaluation. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, 53 pp., 38 figs., 16 maps + 4 appendices samt dansk sammendrag, 5 pp. + 1 kort (fortrolig).
- Christiansen, F. G. 1994: Status primo december 1994 for GGU's oliegeologiske arbejde i Marraat-området på Nuussuaq samt videre undersøgelser i Nuussuaq-Svartenhuk Halvø området. Notat til Råstofforvaltningen for Grønland, 4 pp + 1 kort (fortrolig).
- Christiansen, F. G., Dam, G., Nøhr-Hansen, H. & Sønderholm, M. 1994: Afsluttende rapport – dansk sammendrag. EFP-91 projektet: 'Sekvens-stratigrafisk analyse af kridtsedimenter i Vestgrønland' med den korte arbejdstitel 'Kridtsedimenter, Vestgrønland'. Grønlands Geologiske Undersøgelse, 21 pp. + 17 appendices.
- Christiansen, F. G. & Pulvertaft, T. C. R. 1994: Status over GGU's vurdering af prospektiviteten af havområderne i Vest- og Nordvestgrønland og deres mulige tiltrækning af olieindustrien. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, april 1994, 9 pp. + 2 kort (fortrolig).
- Christiansen, F. G. & Pulvertaft, T. C. R. 1994: Possible source rocks in Melville Bugt, Northwest Greenland. Report prepared exclusively for Nunaoil A/S. The Geological Survey of Greenland, 10 pp (fortrolig).
- Dallmeyer, R. D. 1994: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ sampling in the eastern North Greenland Caledonides (79° – 81°N). In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 85–86.
- Dam, G. 1994: En facies analyse af Øvre Kridt – Tertiære submarine fan sedimenter i Vestgrønland. Afsluttende Carlsberg projektrapport, 25 pp.
- Dam, G. 1994: Facies and sequence stratigraphic analysis of the marginal marine deposits of the Lower Jurassic Tilje Formation, Smørbukk Field, offshore Norway. Report prepared for Statoil, Stavanger, Norway. 17 pp., 2 figures + 4 appendices (fortrolig).
- Dam, G. 1994: Preliminary report on core descriptions of Lower Jurassic formations in the northern Viking Graben area (Kontrakt nr.: K-TF-93-073). Report prepared for Saga Petroleum a.s., Oslo, Norway, 14 pp. + 18 appendices (fortrolig).
- Escher, J. C. & Jones, K. A. 1994: Caledonian thrusting and shearing in Lambert Land. In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 15–25.
- Gilotti, J. A. & Brueckner, H. K. 1994: Eclogites and related high-pressure rocks in North-East Greenland. In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 121–126.
- Henriksen, N. (ed.) Express report: Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994. 126 pp. (13 artikler)
- Higgins, A. K. & Soper, N. J. 1994: The Caledonian thrust belt of Kronprins Christian Land. In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 57–67.
- Hull, J. M. & Friderichsen, J. D. 1994: Proterozoic and Caledonian geology of the Jøkelbugten region, North-East Greenland. Provisional results of field work 1994. In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 15–25.
- Håkansson, E., Heinberg, C., Madsen, L., Mølgaard, S., Pedersen, S. A. S., Piasecki, S., Rasmussen, J. A., Stemmerik, L. & Zinck-Jørgensen, K. 1994: Wandel Sea Basin: basin analysis. Completion report to the Ministry of Energy. University of Copenhagen, 11 pp. and 26 appendices.
- Jepsen, H. F. & Sønderholm, M. 1994: Sedimentological studies of the Hagen Fjord Group and 'Rivieradal sandstones' (Late Proterozoic), eastern North Greenland. In Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 39–48.

- Kragh, K. 1994: A microscopic study of samples from the bedded sulphide deposit at Citronen Fjord, North Greenland. Rapport udarbejdet for Platinova A/S, 25 pp. (fortrolig).
- Kragh, K. 1994: Mineralised GGU rock samples, North Greenland, 15 pp. + appendix.
- Lind, M. 1994: Field inspection of the 1993 drilling programme by Falconbridge Greenland A/S – Platinova A/S joint venture on Disko island, West Greenland, 5 pp. (fortrolig).
- Lind, M. 1994: Field inspection of the Platinova A/S 1994 drilling programme at Citronen Fjord in the Frederick E. Hyde exploration licence, Eastern North Greenland, 7 pp. (fortrolig).
- Landvik, J. Y. & Hansen, A. 1994: The glacial history along the northern margin of the Hans Tavsens Ice Cap, North Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 115–119.
- Lind, M. & Tukiainen, T. 1994: Mineral resource reconnaissance programme: eastern North Greenland 1994. *In* Henriksen, N. (ed.) Express report. Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 77–83.
- Oerter, H., Bøggild, C. E., Jung-Rothenhäusler, F., Reeh, N. 1994: Afrapportering for EU-projekt 'Climate and Sea Level Change and the Implications for Europe'. Final Report from Participant Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Tyskland (AWI) 24 pp.
- Oerter, H., Jung-Rothenhäusler, F., Bøggild, C. E. & Reeh, N. 1994: Glaciological investigations in Kronprins Christians Land, eastern North Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express Report Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 97–105.
- Reeh, N. 1994: Beretning om forskning og formidling i 1993, DPC-rapport 1994, Dansk Polarcenter, København, Danmark, 23 pp.
- Reeh, N. 1994: Progress report 1994 for Hans Tavsens Ice Cap Project – Glacier and Climate Change Research, North Greenland. Copenhagen, 11 pp.
- Reeh, N., Braithwaite, R. & Olesen, O. B. 1994: Glaciological investigations on Hans Tavsens Ice Cap, North Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express Report Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 107–113.
- Reeh, N., Oerter, H., Bøggild, C. E. & Jung-Rothenhäusler, F. 1994: Glaciological investigations on Storstrømmen glacier, North-East Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express Report Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 87–95.
- Schönwandt, H. K. 1994: Vedrørende efterforsknings-koncessioner i Inglefield Land. Notat til Råstofforvaltningen for Grønland, 1 p. (fortrolig).
- Schönwandt, H. K. 1994: Notat af 15. november 1994 vedrørende status for nogle af de interessanteste efterforskningsprojekter på mineralområdet. Notat til Råstofforvaltningen for Grønland, 5 pp. (fortrolig).
- Schönwandt, H. K. 1994: Efterforskningsarbejde i Citronen Fjord området. Notat til Råstofforvaltningen for Grønland, 4 pp. (fortrolig).
- Smith, M.P., Rasmussen, J. A. & Peel, J. S. 1994: Lower Palaeozoic studies, North Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express Report Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 49–55.
- Stemmerik, L. 1994: Depositional history of the Zechstein 2 carbonates (Ca 2) in the Løgumkloster area. Part I in Stemmerik & Stenoft (1994): Depositional history and diagenesis of the Zechstein 2 carbonates in the Løgumkloster area, Denmark. DGU Service Report 19, 30 pp. (fortrolig).
- Stemmerik, L. 1994: Descriptive text to core photos of the Zechstein 2 carbonates in the Løgumkloster-1, -2 and -2A wells. Report prepared for DANOP i-s, 4 pp. (fortrolig).
- Stemmerik, L. 1994: Visean to Kungurian carbonates from the IKU Shallow Cores on the Finnmark Platform: Photos of coreslabs and thin-sections. IKU Internal Report 23.1438.00/20/94, 156 pp, 4 appendices (fortrolig).
- Stemmerik, L. & Stenoft, N. 1994: Løgumkloster 2/2A Core Study. DGU Service Report 19, 4 pp. + 2 appendices (fortrolig).
- Stemmerik, L., Dalhoff, F. & Nilsson, I. 1994: Petroleum-geological studies in eastern North Greenland. *In* Henriksen, N. (ed.) Express Report Eastern North Greenland and North-East Greenland 1994, 69–76.
- Stemmerik, L., Mangerud, G., Nikolaev, A. I., Nilsson, I., Sobolev, N. N. & Vigran, J. O. 1994: Upper Paleozoic geology in the Barents Sea and adjacent areas: Correlation and paleogeographic reconstructions. IKU Internal Report 23.1438.00/23/94, 79 pp. (fortrolig).
- Thomassen, B. 1994: Inspection of the Falconbridge/Platinova exploration in the Disko–Nuussuaq area, 1994. 4 pp. (fortrolig).
- Whittaker, R. C. & Hamann, N. E. 1994: Final evaluation report on the 1992 seismic data acquired in Melville Bay, offshore northern West Greenland. KANUMAS technical report, 46 pp., 27 figs + 34 maps (fortrolig).
- Whittaker, R. C. & Pulvertaft, T. C. R. 1994: An interim report on the prospectivity of the Melville Bugt area, offshore northern West Greenland, based on KANUMAS (KAN-92) seismic data. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, 9 pp. + 2 plates (fortrolig).
- Whittaker, R. C. & Pulvertaft, T. C. R. 1994: Melville Bugt området. Resumé af den afsluttende tolkningsrapport over KANUMAS (KAN-92) seismisk data, samt anbefalinger vedrørende iværksættelse af yderligere efterforskning i området. Rapport til Råstofforvaltningen for Grønland, 5 pp. + 2 kort (fortrolig).

PhD- og specialeopgaver

Følgende eksamensopgaver er baseret på GGU-materiale:

- Jensen, S. M. 1994: Lead isotope systematics of ore deposits and mineral occurrences in East and North-East Greenland. Ph.D. thesis, Aarhus Universitet. 161 pp.
- Nielsen, H. T. 1994: En petrologisk undersøgelse af lamprofyrgange i Sarfartoq-området, Vestgrønland. Cand. scient. speciale, Københavns Universitet, 111 pp. + app.

Publicerede arbejder 1994

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-auspicer udgør et væsentligt grundlag for arbejdet.

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

'Reviewede' artikler i internationale tidsskrifter inkl. GGU's serier

- Abrahamsen, N. & Nordgerd, P. 1994: Rock magnetism of Tertiary volcanics from North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 195–200.
- Appel, P. W. U. 1994: Stratabound scheelite in altered Archaean komatiites, West Greenland. *Miner. Deposita* **29**, 341–352.
- Babcock, L. E. 1994: Systematics and phylogenetics of polymeroid trilobites from the Henson Gletscher and Kap Stanton formations (Middle Cambrian), North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **169**, 79–127.
- Babcock, L. E. 1994: Biogeography and biofacies patterns of Middle Cambrian polymeroid trilobites from North Greenland: palaeogeographic and palaeo-oceanographic implications. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **169**, 129–147.
- Bate, K. J., Whittaker, R. C., Chalmers, J. A. & Dahl-Jensen, T. 1994: Fylla complex – possible very large gas reserves off S. W. Greenland. *Oil Gas J.* **92**(34), 79–82.
- Björklund, A., Lehmuspelto, P., Ottesen, R. T. & Steenfelt, A. 1994: Drainage geochemistry in glaciated terrain. In Hale, M. & Plant, J. A. (ed.) *Drainage geochemistry*. Handbook of exploration geochemistry **6**, 307–340.
- Braithwaite, R. J. 1994: Thoughts on monitoring the effects of climate change on the surface elevation of the Greenland ice sheet. *Global planet. Change* **9**, 251–261.
- Braithwaite, R. J., Laternser, M. & Pfeffer, W. T. 1994: Variations of near-surface firn density in the lower accumulation area of the Greenland ice sheet, Pâkitsoq, West Greenland. *J. Glaciol.* **40**, 477–485.
- Bøggild, C. E., Reeh, N. & Oerter, H. 1994: Modelling ablation and mass-balance sensitivity to climate change of Storstrømmen, Northeast Greenland. *Global Planet. Change* **9**, 79–90.
- Chadwick, B. & Friend, R. C. L. 1994: Reaction of Precambrian high-grade gneisses to mid-crustal ductile deformation in western Dove Bugt, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 53–70.
- Chadwick, B., Erfurt, P., Frisch, T., Frith, R. A., Garde, A. A., Schönwandt, H. K., Stendal, H. & Thomassen, B. 1994: Sinistral transpression and hydrothermal activity during emplacement of the Early Proterozoic Julianehåb batholith, Ketilidian orogenic belt, South Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **163**, 5–22.
- Chadwick, B., Erfurt, P., Frith, R. A., Nielsen, T. F. D., Schönwandt, H. K. & Stendal, H. 1994: Re-appraisal of the Ikermit supracrustal suite of the Ketilidian border zone in South-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **163**, 23–31.
- Dallmeyer, R. D. & Strachan, R. A. 1994: ⁴⁰Ar/³⁹Ar mineral age constraints on the timing of deformation and metamorphism, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 153–162.
- Dallmeyer, R. D., Strachan, R. A. & Henriksen, N. 1994: ⁴⁰Ar/³⁹Ar mineral age record in NE Greenland: implications for tectonic evolution of the North Atlantic Caledonides. *J. geol. Soc. Lond.* **151**, 615–628.
- Dam, G. & Stemmerik, L. 1994: East Greenland lacustrine complexes. In Gierlowski-Kordesch, E. & Kelts, K. (ed.) *Global geological record of lake basins*, 19–27. Cambridge University Press.
- Dam, G. & Sponderholm, M. 1994: Lowstand slope channels of the Itilli succession (Maastrichtian – Lower Paleocene), Nuussuaq, West Greenland. *Sediment. Geol.* **94**, 49–71.
- Dawes, P. R., Smithies, R. H., Centofanti, J. & Podmore, D. C. 1994: Unconformable contact relationships between the Muccan and Warrawagine batholiths and the Archaean Gorge Creek Group in the Yarrie mine area, northeast Pilbara. *Rec. geol. Surv. Western Australia*, **1994/3**, 25 pp.
- Friderichsen, J. D., Henriksen, N. & Strachan, R. A. 1994: Basement-cover relationships and regional structure in the Grandjean Fjord – Bessel Fjord region (75°–76°N), North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 17–33.
- Frisch, T. & Dawes, P. R. 1994: A seismic reflection study of northern Baffin Bay: implications for tectonic evolution: Discussion. *Can. J. Earth Sci.* **31**, 219–220, 1 fig. [Discussion to paper by Jackson, H. R., Dickie, K. & Marillier, F. 1992: *Can. J. Earth Sci.* **29**, 2353–2369.]
- Gilotti, J. A. 1994: Eclogites and related high-pressure rocks from North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 77–90.
- Hansen, B. T., Henriksen, N. & Kalsbeek, F. 1994: Age and origin of Caledonian granites in the Grandjean Fjord – Bessel Fjord region (75°–76°N), North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 139–151.
- Henriksen, N. 1994: Geology of North-East Greenland (75°–78°N) – the 1988–90 mapping project. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 5–16.
- Higgins, A. K. & Soper, N. J. 1994: Structure of the Eleonore Bay Supergroup at Ardencaple Fjord, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 91–101.
- Hoelstad, T., Piasecki, S. & Stemmerik, L. 1994: Shape and size of lacustrine deposited melanogen (opaque organic matter), Upper Carboniferous, East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **164**, 19–28.
- Hull, J. M. & Gilotti, J. A. 1994: The Germania Land deformation zone and related structures, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 113–127.
- Hull, J. M., Friderichsen, J. D., Gilotti, J. A., Henriksen, N., Higgins, A. K. & Kalsbeek, F. 1994: Gneiss complex of the Skærfjorden region (76°–78°N), North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 35–51.
- Ineson, J. R., Surlyk, F., Higgins, A. K. & Peel, J. S. 1994: Slope apron and deep shelf sediments of the Brønlund Fjord

- and Tavsens Iskappe Groups (Lower Cambrian – Lower Ordovician), North Greenland: stratigraphy, facies and depositional setting. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **169**, 7–24.
- Jensen, S. M. 1994: Lead isotope signatures of mineralised rocks in the Caledonian fold belt of North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 169–176.
- Jensen, S. M. & Stendal, H. 1994: Reconnaissance for mineral occurrences in North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 163–168.
- Jensen, Aa. & Nielsen, T. F. D. 1994: Blue cancrinite from South-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 5–10.
- Jepsen, A.-M., Thomsen, R. O., Christiansen, F. G., Surlyk, F. & Lerche, I. 1994: On the use of equivalent vitrinite reflectance from the Lower Palaeozoic of North Greenland to estimate erosion event parameters. *Nucl. Geophys.* **8**, 473–483.
- Jepsen, H. F., Escher, J. C., Friderichsen, J. D. & Higgins, A. K. 1994: The geology of the north-eastern corner of Greenland – photogeological studies and 1993 field work. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 21–33.
- Kalvig, P. & Appel, P. W. U. 1994: Greenlandic mineral resources for use in advanced materials. *Industrial Minerals* **319**, 45–51.
- Krabbe, H., Christiansen, F. G., Dam, G., Piasecki, S. & Stemmerik, L. 1994: Organic geochemistry of the Lower Jurassic Sortehat Formation, Jameson Land, East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **164**, 5–18.
- Landvik, J. Y. 1994: The last glaciation of Germania Land and adjacent areas, northeast Greenland. *J. Quat. Res.* **9**, 81–92.
- Larsen, H. C., Saunders, A. D., Clift, P. D. *et al.* 1994: *Proceedings of the Ocean Drilling Program 152*, Initial Reports East Greenland, 997 pp. College Station, Texas: Ocean Drilling Program.
- Nielsen, T. F. D. 1994: Alkaline dike swarms of the Gardiner complex and the origin of ultramafic alkaline complexes. *Geochem. Int.* **31**(3), 37–56. [translation of: *Geokhemiya* **1993**(8), 1112–1131.]
- Nilsson, I. 1994: Upper Palaeozoic fusulinid assemblages, Wandel Sea Basin, North Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 45–71.
- Nutman, A. P. & Kalsbeek, F. 1994: Search for Archaean basement in the Caledonian fold belt of North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 129–133.
- Nutman, A. P. & Kalsbeek, F. 1994: A minimum age of 2944 ± 7 Ma for the Tartoq Group, South-West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 35–38.
- Peel, J. S. 1994: An enigmatic cap-shaped fossil from the Middle Cambrian of North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **169**, 149–155.
- Piasecki, S., Stemmerik, L., Friderichsen, J. D. & Higgins, A. K. 1994: Stratigraphy of the post-Caledonian sediments in the Germania Land area, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 177–184.
- Reeh, N., Bøggild, C. E. & Oerter, H. 1994: Surge of Storstrømmen, a large outlet glacier from the Inland Ice of North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 201–209.
- Robison, R. A. 1994: Agnostoid trilobites from the Henson Gletscher and Kap Stanton formations (Middle Cambrian), North Greenland. *Bull. Grønlands geol. Unders.* **169**, 25–77.
- Shearer, C. K. & Larsen, L. M. 1994: Sector-zoned aegirine from the Ilímaussaq alkaline intrusion, South Greenland: implications for trace-element behavior in pyroxene. *Amer. Miner.* **79**, 340–352.
- Smith, M. P. & Bjerreskov, M. 1994: The Ordovician System in Greenland. *Int. Union geol. Sci. Publ.*, **29A**, 1–46.
- Springer, N. & Friderichsen, J. D. 1994: Age of low-grade regional metamorphism in the North Greenland fold belt: mineralogical and Rb-Sr-isotope evidence from pelitic metasediments. *Can. J. Earth Sci.* **31**, 358–368.
- Stecher, O. & Henriksen, N. 1994: Sm-Nd model age of an early Proterozoic gabbro-anorthosite from the Caledonian fold belt in North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 135–137.
- Steenfelt, A. 1994: Crustal structure in West and South Greenland reflected by regional distribution patterns of calcium and potassium in stream sediments. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 11–20.
- Stemmerik, L. & Elvebakk, G. 1994: A newly discovered mid-Carboniferous – ?early Permian reef complex in the Wandel Sea Basin, eastern North Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 39–44.
- Stemmerik, L., Larson, P. A., Larssen, G. B., Mørk, A. & Simonsen, B. T. 1994: Depositional evolution of Lower Permian Palaeoaplysina build-ups, Kapp Duner, Formation, Bjørnøya, Arctic Norway. *Sediment. Geol.* **92**, 161–174.
- Strachan, R. A. 1994: Evidence in North-East Greenland for Late Silurian – Early Devonian regional extension during the Caledonian orogeny. *Geology* **22**, 913–916.
- Strachan, R. A. & Tribe, I. R. 1994: Structure of the Storstrømmen shear zone, eastern Hertugen af Orléans Land, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 103–112.
- Strachan, R. A., Friderichsen, J. D., Holdsworth, R. E. & Jepsen, H. F. 1994: Regional geology and Caledonian structure, Dronning Louise Land, North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 71–76.
- Thomas, A. T. 1994: Silurian trilobites from the G. D. Schley Fjord region, eastern Peary Land, North Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **164**, 29–35.
- Weidick, A. 1994: Historical fluctuations of calving glaciers in South and West Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **161**, 73–79.
- Watt, W. S. 1994: Stratigraphy and correlation of the Tertiary plateau basalts in North-East Greenland. *Rapp. Grønlands geol. Unders.* **162**, 185–194.

Populærvidenskabelige artikler

- Thomsen, H. H. & Reeh, N. 1994: Værsgo, her er et stykke is fra Istiden. *Intern Miljø- og Energiministeriet* **63**, s.3
- Thomsen, H. H. 1994: Indlandsisen. I Philip Lauritzens Grønlandsguide, Midtgrønland, Kangerlussuaq, Sisimiut, Maniitsoq, Nuuk, 78–79. Nuuk: Atuagkat & Compagniet.

BEVILLINGER 1994

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

Driftsudgifter ekskl. moms

Forskning:

Geologisk kortlægning og geologiske basisundersøgelser	7.716.900
Mineralske råstoffer	8.301.800
Oliegeologi	7.919.300
Glaciologi	1.434.600
Databanker, rådgivnings- og serviceopgaver	4.171.800
Hjælpefunktioner	10.909.900
Generel ledelse og administration	3.795.300

Driftsudgifter ialt **44.249.600**
 (heraf 5.568.000 kr. overført som særbevilling fra Råstofforvaltningen for Grønland til råstofundersøgelser, og 240.000 kr. overført fra indtægtsgivende forskningsvirksomhed).

Indtægter

Indtægter ved salg af publikationer, rapporter m.v. samt

udlejning af feltudstyr	463.500
Husleje	40.900
Beskæftigelsesordning	95.700

Indtægter ialt **600.100**

Indtægtsdækket virksomhed

Indtægter	1.280.100
Udgifter	840.500
Overskud	439.600

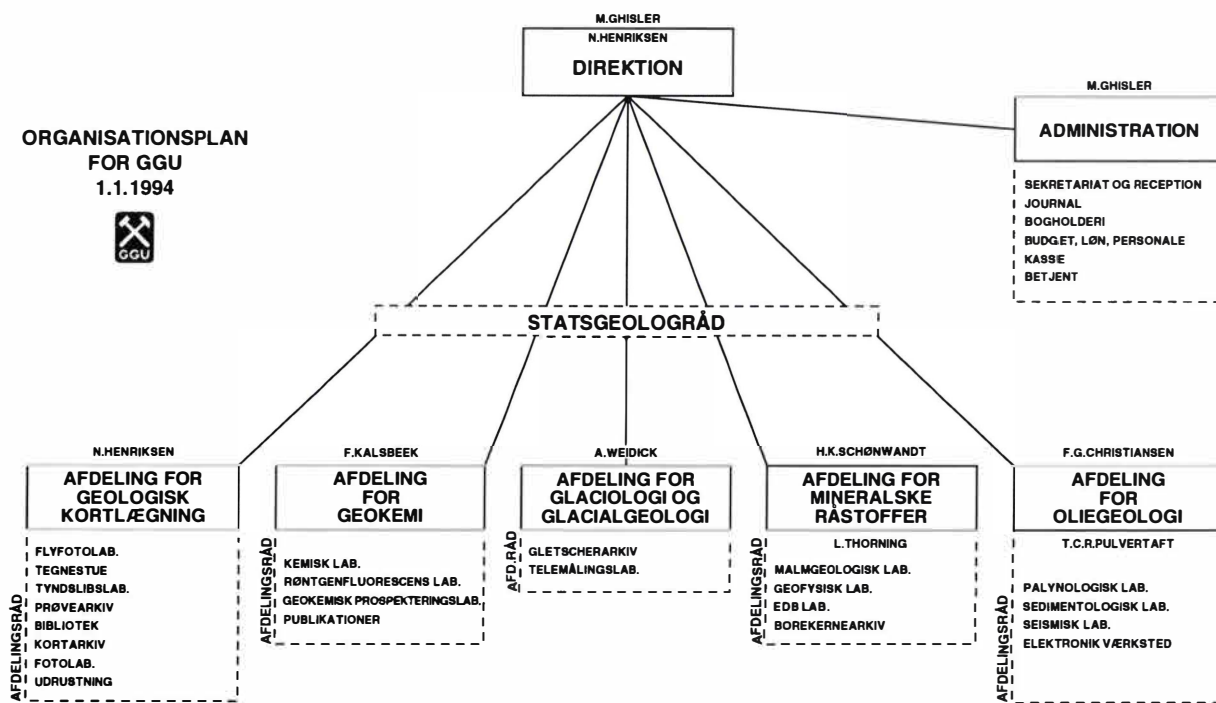
Endvidere er der fra Energiministeriets energiforskningsmidler (a), Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (b), Carlsbergfondet (c), EU (d), Dansk Polarcenter (e), European Science Foundation (f), Nordisk Ministerråd (g), Grønlands Hjemmestyre (h) og Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland (i), stillet midler til rådighed for specifikke undersøgelser, hvortil der i 1994 blev forbrugt 10,1 mill. kr. (hovedsageligt lønmidler), fordelt således:

(a) Bassinmodellering offshore Vestgrønland	896.100
(a) Oliegeologiske undersøgelser i NØ-Grønland	812.700
(a) Kilde- og reservoirbjergarter i Jameson Land	1.072.200
(b) Mineralparagenetiske studier, Østgrønland	66.300
(b) Shallowseismiske undersøgelser offshore Østgrønland	151.200
(b) Klima-massebalance, Nordøstgrønland	216.800
(b) Kappenoduler i Vestgrønland	109.900
(b) Eklogitter i den kaledoniske fjeldkæde i Nordøstgrønland	162.200
(c) Sedimentologiske studier i NØ-Grønland	272.700
(d) Klimaforandringer og havstigninger i Europa	514.200
(d) Malmdannende processer	25.300
(d) Alkaline bjergarters petrologi	79.000
(e) Glaciologiske undersøgelser	25.000
(f) European Ice Sheet Modelling Initiative	22.300
(g) Klimaforskning, Hans Tavsens Iskappe, Nordøstgrønland	381.700
(h) Flybårne geofysiske undersøgelser	4.949.400
(i) Palæoklimatiske studier i Vestgrønland	238.500
(i) Klimaparametre i NØ-Grønland	93.700

I alt **10.089.200**

PERSONALE OG SAMARBEJDSPARTNERE

1994



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, Jane A. Gilotti, Ph.D. (1. januar - 30. juni), Anthony K. Higgins, Ph.D., cand. scient. Hans F. Jepsen, lic. scient. Jan Audun Rasmussen (fra 1. november).

Teknisk-administrativt personale: Materielforvalter E. Palle Bay, tegner Margareta K. Christoffersen, tegner Gurli Ellis Hansen, tegner Annette T. Hindø, overlaborant Hanne Lamberts, litograf Jakob Lautrup, betjent Sigfred Hyltoft Mortensen, topograf Jørgen Neve, materielmester Ib K. Olsen, overassistent Ulla Redder, fotografelev Anders Winter.

Afdeling for mineralske råstoffer

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

Videnskabeligt personale: Bridget Ady, M.Sc., mag. scient. Peter W.U. Appel, Peter R. Dawes, Ph.D. (10 måneders udveksling med Cess Swager, Ph.D., Geol. Surv. W. Australia), cand. scient. Adam Garde, cand. scient. Karsten Kragh (til 31. maj), cand. scient. Mogens Lind, cand. scient. Troels F.D. Nielsen (orlov fra 1. februar), cand. scient. Mikael Pedersen, Bob Stemp B.A.Sc. (fra 1. april), cand. scient. Bjørn Thomassen, fil. kand. Tapani Tukiainen.

Teknisk-administrativt personale: Overassistent Winnie An-

dreasen, programmør Lisbeth Aastrup Christensen, tegner Lis Duegaard, overassistent Lotte Østerskov Jensen, programmør Palle Mørch Jensen, overlaborant Mette Svane Jørgensen, laboratorietekniker Inge Rytved, programmør Jan Sangstad Sørensen.

Afdeling for oliegeologi

Ledere: Statsgeolog, lic. scient. Flemming Getreuer Christiansen, souschef T. Christopher R. Pulvertaft, B.A.

Videnskabeligt personale: Kevin Bate, M.Sc., James A. Chalmers, B.Sc., cand. scient. Finn Dalhoff (fra 1. maj), lic. scient. Gregers Dam, fil. dr. Trine Dahl-Jensen (orlov fra 1. februar), lic. scient. Eva Koppelhus, statsgeolog mag. scient. Hans Chr. Larsen, (til 31. januar), cand. scient. Christian Marcussen, lic. scient. Henrik Nøhr-Hansen, lic. scient. Stefan Piasecki, cand. scient. Inger S. Salomonsen (1. maj - 31. august), lic. scient. Lars Stemmerik, cand. scient. Martin Sønderholm, Richard Whittaker, M.Sc.

Teknisk-administrativt personale: Kemotekniker John Boserup, tegner Jette Halskov, ingeniørassistent Egon Hansen, bibliotekar Marianne Mie Hansen, overassistent Vibeke Hermansen, laborant Henrik Lund, tegner Carsten Thuesen, overassistent Nina Turner, overlaborant Kim Villadsen.

Afdeling for geokemi

Leder: Statsgeolog, dr. Feiko Kalsbeek.

Videnskabeligt personale: Ph.D. Sven Monrad Jensen (fra 15. september), civilingeniør Jørgen Kystol, dr. scient. Lotte Melchior Larsen, cand. scient. Ole Stecher (til 30. sep-

tember), cand. scient. Agnete Steenfelt (orlov 15. september - 14. december), W. Stuart Watt, Ph.D.

Teknisk-administrativt personale: overlaborant Else Dam, redaktionssekretær cand. interpret. Esben W. Glendal, overlaborant Karen Henriksen, kemotekniker Erik Anker Nielsen, laboratoriemedhjælper Erik O. Nielsen, laborant-elev Eva Søndergård Sørensen (fra 1. februar).

Afdeling for glaciologi og glacialgeologi

Leder: Statsgeolog, dr. phil. Anker Weidick.

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

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, afdelingsleder Birgit Jørgensen, kontorfuldmægtig Annelise Mainz, assistent Grete Rude Nielsen, overassistent Jonna Odér, assistent Bertha Bøg Petersen, assistent Annette Printz, overassistent Birthe Seidel, kontorfuldmægtig Inger Smed, assistent Inger Thomsen, kontorelev Heidi Visbjerg, assistent Anette Vølund (fra 1. oktober).

Lægekonsulent: Stabslæge Leif Vanggaard, København.

Interne udvalg

Samarbejdsudvalg

M. Ghisler (formand), A. Andkjær (til november), P. W. U. Appel, Kirsten Bache (fra november), E. Hansen, G. E. Hansen, N. Henriksen (til november), Vibber Hermansen (fra november), 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 (redaktør).

Rumudvalg

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

Samarbejdspartnere, 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, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
Tom Andersen, professor, Geol. Museum, Oslo, Norge.
Andrew Aplin, Ph.D., Univ. of Newcastle, UK.
Charlotte C. Appel, Ph.D., Forskningscenter Risø.
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.
Stefan Bernstein, Ph.D., mag. scient., DLC, Kbh.
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, D.Phil., Geol. Institut, Kbh.
John Brozena, Ph.D., Naval Res. Lab., Wash., USA.
Hannes K. Bruckner, Ph.D., Lamont-Doherty Obs., USA.

- 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.
 Trine Dahl-Jensen, fil. dr., DLC, Kbh.
 R.D. Dallmeyer, professor, Univ. of Georgia, USA.
 Kenneth J. Doring, 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.
 Clark Friend, Ph.D., Oxford Brookes Univ., UK.
 Henrik Friis, cand. scient., Geol. Inst., Århus.
 Tom Frisch, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Ottawa.
 Tony Frith, Ph.D., Geol. Surv. Canada, Ottawa.
 Dorte Garrit, cand. scient., Geol. Museum, Kbh.
 Jane Gilotti, Ph.D., New York State Survey, USA.
 Jeroen van Gool, Ph.D., mag. scient., DLC, Kbh.
 John Grocott, Ph.D., Kingston Polytechnic, UK.
 Bjørn Hageskov, cand. scient., Geol. Inst., Kbh.
 Niels Hald, cand. scient., Geol. Museum, Kbh.
 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.
 John R. Hopper, Ph.D., fil. dr., DLC, Kbh.
 Radvan J. Homy, dr., National Museum, Prag.
 Eckart Håkansson, lic. scient., Geol. Centralinst., Kbh.
 Jon R. Ineson, Ph.D., DGU, Kbh.
 T. Jóhannesson, Ph.D. Nat. Energy Author, Island.
 Ole Johnsen, cand. scient., Geol. Museum, Kbh.
 Kevin A. Jones, Ph.D., Oxford Brookes Univ., UK.
 F. Jung-Rothenhäuser, Dipl.Geol., Alf-Weg. Inst., Bremerh. Tyskl.
 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.
 J.Y. Landvik, dr. scient., Norges Landbr.højskole, Norge.
 Philip D. Lane, Ph.D., University of Keele, UK.
 Hans Chr. Larsen, mag. scient., DLC, Kbh.
 Jørgen Gutzon Larsen, lic. scient., Haldor Topsøe, Kbh.
 Karina Rose Larsen, stud. scient., Geol. Inst., 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., DLC, 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.
 Flemming Mengel, Ph.D., mag. scient., DLC, Kbh.
 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.
 Troels F.D. Nielsen, cand. scient., DLC, Kbh.
 Inger Nilsson, cand. scient., IKU, Trondheim, Norge.
 Allen Nutman, Ph.D., RSES, Canberra, Australia.
 H.P. Nytoft, cand. scient., DGU, Kbh.
 Hans Oerter, dr., Alfred-Wegener Inst., Bremerh., Tyskl.
 A. Ohmura, prof., Swiss Fed. Inst. Technol., Schweiz.
 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.
 John S. Peel, professor, Uppsala Univ., Sverige.
 Rob Perry, M.Sc., Univ. of Newcastle, UK.
 Henrik I. Petersen, cand. scient., DGU, Kbh.
 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.
 Peter Riisager, stud. Ph.D., Geol. Inst., Århus.
 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 Rønso, 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.
 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.
 Lotte S. Stanius, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Henrik Stendal, lic. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Jan Stilling, stud. scient., Geol. Inst., Århus.
 Michael Storey, Ph.D., mag. scient., DLC, Kbh.
 R.A. Strachan, Ph.D., Oxford Brookes Univ., UK.
 Finn Surlyk, professor, Geol. Institut, Kbh.
 Karen B. Sørensen, stud. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Karen H. Sørensen, cand. scient., Geol. Institut, Kbh.
 Frank van Tatenhove, dr., Univ. Amsterdam, Holland.
 Christian Tegner, Ph.D., mag. scient., DLC, Kbh.
 Hans Thybo, lic. scient., Geol. Inst., 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.
 Jorunn O. Vigran, IKU, Trondheim, Norge.
 E.L. Yochelson, Ph.D., Nat. Hist. Mus., Wash. D.C., USA.
 V. Zakharov, dr., Siberian Acad. Sci., Novosibirsk.