

ÅRSBERETNING 1998



DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØ- OG ENERGIMINISTERIET





ÅRSBERETNING FOR 1998, siderne 1-37

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse
Miljø- og Energiministeriet

IN MEMORIAM





Ole Winther Christensen
27.2.1951 – 14.11.1998

• • • • •
I 1998 mistede GEUS sin administrerende direktør gennem godt 8 år, efter kort tids sygdom. Meddelelsen om hans pludselige død den 14.11.1998 kom som et chok for hele institutionen. Han var en meget afholdt chef. Han var altid venlig, imødekommende og fair. Han har en stor del af æren for, at GEUS har udviklet sig til en stor geologisk forsknings- og rådgivningsinstitution, der internationalt står respekt om.

Ole Winther Christensens målrettede og personaleorienterede ledelsesstil har gjort GEUS til en moderne, dansk sektorforskningsinstitution i ordets bedste betydning. GEUS' forskning og rådgivning har indtaget en central rolle i den politiske beslutningsproces vedrørende spørgsmål på miljø-, energi-, råstof-, og naturområdet, såvel i Danmark som i Grønland.

Ole Winther Christensen har en stor del af æren for den vellykkede fusion af DGU og GGU. På et tidligt tidspunkt så han faren for, at dansk geologi kunne miste den forskning, der var opbygget i GGU, som en brik i de politiske forhandlinger om den fremtidige forvaltning af den grønlandske undergrund. Han arbejdede målrettet på at undgå denne situation, uden at Grønland af den grund skulle undvære den nødvendige geologiske ekspertise på råstofområdet. De seneste års udvikling har vist, at han så rigtigt.

I kølvandet på fusionen mellem DGU og GGU gik han positivt ind i forhandlingerne om etableringen af Geocentret på tværs af ministerielle grænser. Han blev stærkt engageret i en realisering af tanken, selvom der i hans eget bagland var delte meninger om det hensigtsmæssige i denne centerkonstruktion. Han nåede at se projektet blive sat i gang, men virkeliggørelsen af de ambitiøse mål ligger nu i hænderne på hans medarbejdere.

Ole Winther Christensens indsats for dansk geologi har sat sig markante spor. Han har præget DGUs udvikling i 80'erne og første del af 90'erne. Han har gennemført DGU/GGU fusionen hurtigt, effektivt og succesfyldt. Han har lagt skinnerne ud til det kommende Geocenter.

Han er stærkt savnet på GEUS som leder, som kollega, som menneske. Æret være hans minde.

Martin Ghisler

Udgivet af:

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)
Miljø- og Energiministeriet, 1999

ISBN: 87-7871-0066-9

ISSN: 1396-3317

Omslag: Peter Moors

Tegning: Carsten Thuesen & Henrik Klinge Pedersen

Billedtekster: Knud Binzer

Foto: Peter Moors, Jakob Lautrup, Peter Appel,

Flemming Getreuer Christiansen, Leif Thorning m.fl.

Tilrettelæggelse og teknisk redaktion: Peter Moors

Redaktion: Knud Binzer & Arne Dinesen

Repro og tryk: From & Co

Beretningsafsnit, regnskabs- og økonomioversigt samt oversigt over
GEUS' produktion er udarbejdet ud fra tekster og oplysningerne i
Virksomhedsregnskabet for 1998.

De øvrige afsnit bortset fra specialartiklerne er udarbejdet og
redigeret på grundlag af oplysninger fra afdelinger og sekretariat.

©

Danmarks og Grønlands
Geologiske Undersøgelse (GEUS)

Thoravej 8

DK-2400 København NV

Tlf: 38 14 20 00

Fax: 38 14 20 50

E-post: geus@geus.dk

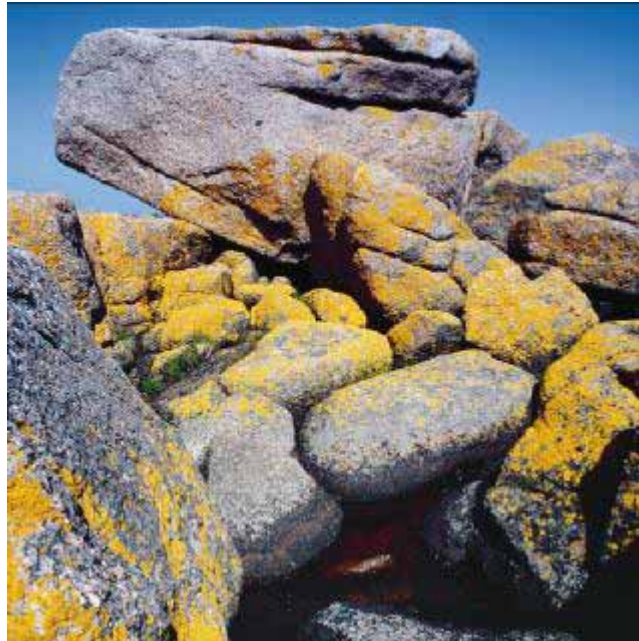
Internetsted: www.geus.dk



INDHOLD

7	FORORD
	BERETNING:
8	GENERELT OM INSTITUTIONEN OG ARBEJDET
11	ARBEJDET PÅ PROGRAMOMRÅDERNE
11	Databanker, informationsteknologi og generel formidling
14	Vandressourcer
19	Energiråstoffer
23	Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning
27	Natur og miljø
30	GEUS' ORGANISATION
31	REGNSKAB FOR 1998
32	ØKONOMI 1998
34	GEUS' BESTYRELSE
36	GEUS' LEDELSE
	SPECIALARTIKLER:
39	GEOLOGIEN DER BLEV VÆK
49	NY FOKUS PÅ JORDENS ÆLDSTE BJERGARTER
59	SØ OG LAND
73	KYSTOVERVÅGNING OG KYSTMORFOLOGI I ØRESUNDSOMRÅDET
89	FORSKNINGSDREVET OLIEEFTERFORSKNING I VESTGRØNLAND I 1990'ERNE
99	GEOFYSISK KORTLÆGNING AF GRØNLAND FRA LUFTEN
109	GEUS' FORMIDLINGSVIRKSOMHED (produktion)
111	GEUS' AFDELINGER (arbejdsområder)





FORORD

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) udsender i 1999 tre institutionsredegørelser for virksomhedens aktiviteter i 1998.

Den foreliggende "Årsberetning 1998" rummer en kortfattet gennemgang af aktiviteter og resultater, regnskabs-, økonomi- og produktionsoversigter samt en oversigt over afdelingernes arbejdsområder. Hovedvægten ligger på det faglige arbejde med 6 artikler, der belyser et udvalg af GEUS' mangesidige opgaver.

GEUS' tidligere publicerede "Virksomhedsregnskab 1998" indeholder mere detaljerede oplysninger om sammenhængen mellem økonomiforhold og faglig indsats. Virksomhedsregnskabet tjener samtidig som afrapportering af fremdriften i GEUS' resultatkontrakt for perioden 1997-99.

"Publikationskatalog 1998" er en registrering af årets formidlingsaktiviteter på de enkelte program- og delprogramområder og på de strategiske indsatsområder.

Virksomhedsregnskab og Publikationskatalog kan læses på GEUS' internetsted (www.geus.dk). Begge udgivelser kan rekvireres i papirudgave ved henvendelse til GEUS.

Sidst på året blev institutionens ledelsesforhold stærkt påvirket af adm. direktør Ole Winther Christensens død og af vicedirektør Jens Morten Hansens udnævnelse til direktør for den nye Forskningsstyrelse i Forskningsministeriet. I begyndelsen af 1999 tiltrådte en ny ledelse bestående af adm. direktør Martin Ghisler, vicedirektør Johnny Fredericia og vicedirektør Kai Sørensen.

Forvitret grovkornet granit ved Svenskehavn mellem Årsdale og Neksø på Bornholm. Alle sten fortæller en geologisk historie, bl.a. om hvilke processer, der oprindeligt har ført til deres dannelse; men sten kan også fortælle om oprindelsessted og om senere transport og ydre påvirkninger enten under transport eller på det sted, hvor de findes. Således kan stenene fortælle en meget gammel og en meget ung geologisk historie.



Anne Marie Nielsen
Bestyrelsesformand



Martin Ghisler
Administrerende Direktør



BERETNING

Generelt om institutionen og arbejdet

1998 var endnu et godt år for GEUS. Aktivitetsniveauet var højt, og der blev opnået mange væsentlige faglige resultater. Til gengæld var det økonomiske resultat ikke tilfredsstillende.

GEUS' arbejde foregår inden for rammerne af en resultatkontrakt, der for perioden 1997-99 er indgået mellem miljø- og energiministeren og GEUS' bestyrelse. Den faglige indsats er organiseret i 5 programområder, hvor opgaverne løses i større eller mindre projektgrupper, som ofte bemandes på tværs af GEUS' afdelingsstruktur. Programområderne vedrører

- Databanker, informationsteknologi og generel formidling
- Vandressourcer
- Energiråstoffer
- Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning
- Natur og miljø

GEUS indgår sammen med en række andre forskningsinstitutioner i centerdannelser, som finansieres af Det Strategiske Mil-

jøforskningsprogram. Et af centrene arbejder under SMP 96 med "Pesticider og Grundvand". Et andet center (BIOPRO), som er startet under SMP 98, beskæftiger sig med "Biologiske processer i forurenede jord og sediment". I begge tilfælde varetages centeradministrationen af GEUS.

Dansk Lithosfærecenter (DLC), hvis forskningsfelt angår fundamentale forhold og processer i jordskorpen, hører i administrativ henseende ind under GEUS, men er ikke omfattet af GEUS' resultatkontrakt. Den overordnede faglige ledelse varetages af Danmarks Grundforskningsfond, som efter en positiv international evaluering har bevilget yderligere midler (85 mio. kr.), således at en videreførelse af centerets aktiviteter er sikret frem til 31. januar 2004.

Etableringen af Geocenter København, som udover GEUS og DLC omfatter Geologisk Institut, Geologisk Museum og Geografisk Institut ved Københavns Universitet, skrider frem. Indflytning i centerbygningerne på Øster Voldgade 10 påregnes for GEUS' vedkommende at

kunne finde sted sidst i år 2001. Finansieringsproblemerne, som opstod i 1998, er løst dels ved tilpasning og besparelser i ombygnings- og indretningsomkostningerne, dels ved en udvidelse af budgetrammen.

GEUS' internationale engagement har i de senere år haft et stigende omfang. I 1998 havde GEUS således over 100 opgaver af international karakter. Det er hensigten at øge samarbejdet med lande i især Sydøstasien og Afrika i de kommende år.

Af "Publikationskatalog 1998" (se www.geus.dk) fremgår, at de samlede aktiviteter på formidlingsområdet har været særdeles omfattende. På 10 ud af de 13 formidlingskategorier, som er opregnet i resultatkontrakten, lever produktmængden i 1998 helt op til de opstillede måltal, og i nogle tilfælde ligger produktionen langt over måltallene. Det gælder især for kategorierne "Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter", "Konferencebidrag" og "Offentligt tilgængelige rapporter".

GEUS' økonomiske resultat for 1998 har været skuffende. Det skyldes især, at indtægterne fra eksterne finansieringskilder faldt med ca. 13 mio. kr. fra 92,7 mio. kr. i 1997 til 79,4 mio. kr. i 1998. Indtægtsfaldet må ses i lys af, at salget af frigivne undergrundsdata var ekstraordinært stort i 1997 i forbindelse med olieselskabernes forberedelse til 5. udbudsrunde. En anden årsag er, at GEUS' indtjening af eksterne midler på energiområdet havde sværere vilkår end i de foregående år, bl.a. på grund af lave oliepriser. Det samlede resultat for 1998 blev, at et driftsunderskud på ca. 8 mio. kr. måtte dækkes ved træk på den akkumulerede reservebeholdning på ca. 21,5 mio. kr., som var opbygget gennem de 3 foregående år.

Af GEUS's samlede årsværksforbrug i 1998 på 362 anvendtes 98 årsværk på opgaver med

relation til Grønland. Omsætningen i forbindelse med Grønlandsopgaverne var 67,8 mio. kr. (ca. 84 mio. kr., såfremt Dansk Lithosfærecenters omsætning medregnes), hvoraf 39,4 mio. kr. stammer fra GEUS' Finanslovsbevilling og 18,4 mio. kr. fra Grønlands Hjemmestyres nyoprettede Råstofdirektorat, som siden 1. juli 1998 har været ansvarlig for forvaltningen af de grønlandske råstoffer. De resterende 10 mio. kr. består af midler fra forskningsfonde og Miljø- og Energiministeriets Energiforskningsprogram (EFP) samt af indtægter ved løsning af opgaver for olie- og mineselskaber.

I GEUS' "Virksomhedsregnskab 1998" (se www.geus.dk) findes detaljerede oplysninger om sammenhængen mellem de økonomiske rammer og den faglige indsats. I Virksomhedsregnskabet gøres samtidig rede for

fremdriften set i forhold til resultatkontraktens målsætninger, specielt for status på hvert af de 26 udpegede strategiske indsatsområder. Desuden beskrives, i hvilken udstrækning kontraktens kvantitative resultatmål er opfyldt ved udgangen af 1998.

I de efterfølgende beretningsafsnit om de 5 programområder opridses de faglige aktiviteter og resultater i 1998 i hovedtræk. Detaljerede oplysninger om de enkelte projekter, som var i gang i 1998, kan findes i "Project Catalogue 1998" (se www.geus.dk).





ARBEJDET PÅ PROGRAMOMRÅDERNE

Databanker, informationsteknologi og generel formidling

Ressourceindsats	Realiseret 97	Budget 98	Realiseret 98	Budget 99
Årsværksforbrug	72	81	73	74
Samlet omsætning (mio. kr.)	37,8	40,3	40,8	43,0
Heraf basismidler (mio. kr.)	27,5	35,1	35,1	37,8
Ekstern finansiering (mio. kr.)	10,3	5,2	5,7	5,2
Ekstern finansieringsgrad	27%	13%	14%	12%

Den samfundsmæssige afhængighed af geologiske ressourcer som grundvand, olie og naturgas, mineralske råstoffer og de øverste jordlag medfører en konstant tilvækst i mængden af relevante informationer, som indhentes i forbindelse med efterforskning, indvinding og udnyttelse. GEUS har ansvar for, at denne ofte dyrt erhvervede erfaringsmasse ikke går til spilde, men står til rådighed, når nye aktiviteter og forholdsregler planlægges.

Hovedopgaven på programområdet består i håndtering af de store datamængder, som indberettes i medfør af lovgivning på vandforsynings-, undergrunds- og råstofområdet. Dette indebærer bl.a. registrering, opbevaring og vedligeholdelse af data samt udvikling af forbedrede rutiner for at gøre informationerne tilgængelige i digital form på de elektroniske medier.

I 1998 er der arbejdet på videreudvikling af en række elektroniske informationssystemer. Et af systemerne (Samba) er fælles for Energistyrelsen og GEUS, og det omfatter rådata og bearbejdningsresultater, som vedrører den dybere undergrund, især data og resultater som er

tilvejebragt i forbindelse med olie/gas-efterforskning og -indvinding. Arbejdet inkluderer bl.a. overføring af data fra RDB til Oracle og programmering af nye grafiske brugerflader. Andet arbejde er koncentreret om miljøinformationssystemet Jupiter, der integrerer eksisterende databaser vedr. vandboringer (Zeus), grundvandskemi, drikkevandskemi og pejleresultater med databaser vedr. sedimentanalyser m.v. Dette arbejde tilrettelægges i samarbejde med Miljøstyrelsen, som har mulighed for at trække på systemet. Jupiter-systemet er under udbygning med en særlig base (Gerda), som skal indeholde resultaterne af de geofysiske undersøgelser, som lægges til

Storebæltsbroen set fra Sjælland.

Ved planlægningen af større anlægsarbejder bliver GEUS inddraget i arbejdet bl.a. med at tilvejebringe og kvalitetssikre de nødvendige råstoffer og med overvågning af miljøpåvirkninger i forbindelse med selve byggeaktiviteterne både til lands og til vands.

grund for amternes indsats med at afgrænse beskyttelseszoner i vandindvindingsområder.

I tilknytning til etableringen af det kommende Geocenter på Øster Voldgade 10 og en aftale med Hjemmestyrets Råstofdirektorat, om at malmgeologiske borekerner fremover skal placeres i Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord), er det besluttet at investere i en samling af al fysisk lagring i Danmark af boreprøver, kerneprøver m.v. på én lokalitet, som indrettes til formålet. Udstyret til ekspeditioner i Grønland anbringes og håndteres samme sted.

Publikationsvirksomheden vedr. GEUS' data var som følge af forberedelserne til 5. udbudsrunde af licenser til olie/gas-efterforskning langt større end forudset i GEUS' resultatkontrakt. I 1997 udsendtes en lang række rapporter, og der var mange indlæg på konferencer for at gøre olieindustrien opmærksom på tilgængeligheden af frigivne borings- og seismikdata vedr. den danske undergrund. Tilsvarende markedsføringsaktiviteter er fortsat i

1998, men på lavere blus. Oplysninger om frigivne data om undergrunden føres løbende ajour på www.geus.dk.

Den generelle informationsvirksomhed omfatter dels de dansksprogede "Virksomhedsregnskab 1997", "Årsberetning 1997", der inkluderede 6 artikler om nogle af de aktuelle arbejdsfelter, og "Arbejdsprogram 1998", dels de engelsksprogede "A Review of Greenland Activities", "Catalogue of Greenland publications and data" samt en kombineret udgivelse af "Review of Activities 1997 / Publication Catalogue 1997 / Project Catalogue 1998. I det populærvidenskabelige tidsskrift "GEOLOGI - Nyt fra GEUS", der udkom med 4 numre, er behandlet så forskelligartede emner som: Anvendelsen af sekvensstratigrafi ved råstofefterforskning - Hans Tausen iskappen på Grønland - Digitalisering af danske jordartskort - Forekomsten af tungmineraller i Vestjylland - Råstoffer på havbunden.

GEUS' hjemmested på internettet (www.geus.dk) er udvidet kraftigt i løbet af 1998.

Årsværksforbruget var i 1998 mindre end forudset, men på niveau med forbruget i 1997. Den samlede omsætning øgedes med 3 mio. kr. på grund af investeringer i udstyr m.v., der sigter mod at opnå effektivisering såvel i håndteringen som i tilgængeligheden og udnyttelsen af de stærkt voksende datamængder. Den eksterne finansiering reduceredes med ca. 4,6 mio. kr. i forhold til 1997, hvor indtjeningen på programområdet var så høj som 10,3 mio. kr., primært som følge af en ekstraordinær stor afsætning af data til olieselskaberne.



Faxe Kridt A/S' kridtbrud ved Sigerslev på Stevns.

Der opmåles sprækker i forbindelse med det EU-støttede projekt "Fracflow". Projektet går ud på at undersøge opsprækket kridt med hensyn til strømning af grundvand gennem sprækkerne. I store dele af Europa er kridt en vigtig reservoirt bjergart for grundvand; projektet gennemføres bl.a. for at belyse risikoen for forurening af grundvandet. Foruden GEUS deltager engelske, tyske og israelske partnere i projektet.



Vandressourcer

<i>Ressourceindsats</i>	<i>Realiseret 97</i>	<i>Budget 98</i>	<i>Realiseret 98</i>	<i>Budget 99</i>
<i>Årsværksforbrug</i>	61	65	68	64
<i>Samlet omsætning (mio. kr.)</i>	32,6	37,5	37,1	46,9
<i>Heraf basismidler (mio. kr.)</i>	17,5	23,4	22,7	34,6
<i>Ekstern finansiering (mio. kr.)</i>	15,2	14,1	14,4	12,3
<i>Ekstern finansieringsgrad</i>	46%	38%	39%	26%

GEUS' hovedopgaver på programområdet består i at skaffe overblik over størrelsen og fordelingen af de tilgængelige grundvandsressourcer og i at øge indsigten i forhold og processer, som influerer på grundvands kvaliteten.

Af GEUS-rapporten "Grundvandsovervågning 1998" fremgår, at der fortsat er problemer med at sikre grundvands kvaliteten. For nitrats vedkommende er den vejledende grænseværdi på 25 mg/l overskredet i ca. 25% af vandprøverne, som i 1997 blev udtaget fra de filtersatte intervaller i Vandmiljøplanens overvågningsboringer.

Organiske mikroforureninger, d.v.s. klorerede kulbrinter, aromatiske kulbrinter og fenoler, er i perioden 1989 - 1997 konstateret i henholdsvis 13%, 21% og 12% af prøverne fra filtersatte intervaller i overvågningsboringerne. Antallet af påviste pesticidtyper (inkl. nedbrydningsprodukter) vokser, efterhånden som analyseprogrammerne udvides. Til og med 1997 er der påvist 46 pesticidtyper i grundvandet. I 1996 var tallet 35.

Der er i de senere år taget adskillige initiativer til at afværge yderligere forringelser i vandmiljøet, herunder grundvandsressourcerne. GEUS er engage-

ret i flere af de tilknyttede udredningsopgaver. I 1998 er der bl.a. arbejdet med følgende emner: 1) Risiko ved pesticidanvendelse på udyrkede arealer; 2) Kvantificering af risikofaktorer for pesticidudvaskning; 3) Pesticiders bionedbrydelighed i grundvand; 4) Retningslinier for feltskalaforsøg som led i godkendelsesproceduren for pesticider. Rapportering om udyrkede arealer fandt sted i 1998, mens udredningerne vedr. pesticidudvaskning og bionedbrydelighed først afsluttes i 1999. Udarbejdelse af mere præcise retningslinier for feltskalaforsøg må afvente, at erfaringer fra det nedennævnte, nye

varslingsystem kan inddrages. I forbindelse med Bicheludvalgets vurdering af de økonomiske konsekvenser ved udfasning af pesticider var GEUS repræsenteret i underudvalget vedr. "Miljø og sundhed".

I august 1998 forelå en særbevilling til etablering af et varslingsystem, som skal bidrage til, at godkendte pesticider, der mod forventning ikke bindes til eller nedbrydes i de øverste jordlag, kan registreres så tidligt som muligt, og før de siver ned til grundvandet. Efterfølgende er der arbejdet intenst med at tilrettelægge varslingsopgaverne, der løses i samarbejde med Danmarks JordbrugsForskning, DMU og Miljøstyrelsen, samt med udvælgelse af repræsentative lokaliteter. De 3 første målestationer, der placeres ved Store Lyndevad i Sønderjylland, Tylstrup i Vendsyssel og Fårdrup i Vestsjælland, ventes sat i drift inden udgangen af 1999. Bevillingen omfattede desuden midler, som sætter GEUS i stand til tættere end før at følge udenlandske erfaringer med hensyn til pesticidfund i grundvandet.

Opbygningen af en landsdækkende vandressourcemodel er videreført under en projektkontrakt med Miljø- og Energiministeriet. Modelopbygningen repræsenterer et bredt anlagt forsøg på at skaffe overblik over den rumlige fordeling af grundvandsressourcerne, og modellen giver mulighed for at følge udviklingen fra år til år. Svingningerne i tilførslen af nedsivende vand til grundvandsmagasinerne er et vigtigt element i modellen, som tager højde for bl.a. nedbørsvariation, arealanvendelse, fordampning og afstrømning gennem vandløb. Projektet omfatter en reorganisering af det danske net af pejlestationer, som måler variationerne i grundvandsspejlets beliggenhed.

I 1998 er de godt 100 eksisterende stationer gennemgået med henblik på at finde frem til de mest oplagte kandidater til "on line" opkobling. Foreløbig er nyudviklet udstyr monteret på 3 stationer, som nu fungerer med automatisk registrering og data-transmission. Modeludformningen er bl.a. baseret på Dansk Hydraulisk Institut's MIKE SHE programmet, og DHI deltager i projektet med udvikling af supplerende moduler. Programudviklingen finansieres i vid ud-

strækning via tilskud fra Erhvervsfremmestyrelsen. Der er desuden samarbejde med DMU, når det gælder data vedr. arealanvendelse og afstrømningsmålinger.

Modelindsatsen, der i 1997 var koncentreret på Fyn, er i 1998 lagt på Sjælland, Lolland, Falster og Møn og i mindre omfang på det sydlige Jylland. Resultaterne fra Sjælland tyder på, at mere end 85% af den nedsivning, der når frem til de største grundvandsmagasiner, finder sted inden for områder, som udgør mindre end 25% af det samlede areal. Det er hensigten, at modellen efterhånden skal detaljeres og udvides til at omfatte oplysninger om vandkvaliteten, bl.a. ved inddragning af analyse-resultater fra Vandmiljøplanens overvågningsprogram.

GEUS' forskning på pesticidområdet udføres som led i Grundvandsgruppens arbejde med "Pesticider og Grundvand" under Det Strategiske Miljøforskningsprogram (SMP 96) og under en projektkontrakt med Miljø- og Energiministeriet. Projektkontrakten vedrører især udvikling af screening-metoder til identifikation af pesticidtyper. Det er lykkedes at finde frem til

en metode, der tillader immunologisk bestemmelse af BAM, som hyppigt optræder i områder, der ligger tæt ved bysamfund. (BAM er et nedbrydningsprodukt fra dichlobenil, som blev forbudt i 1996).

Grundvandsgruppen består af 8 institutioner med centeradministration på GEUS. Arbejdet er organiseret i 3 projekter. De to første er rettet mod forhold og processer, som har betydning for, om pesticider bindes, nedbrydes eller transporteres, dels i jordlagene over grundvands-spejlet, dels i grundvandsmagasinerne. Det tredje projekt sigter mod udvikling af modeller, som kan belyse spredningsmulighederne. På trods af en række problemer i forbindelse med udvælgelsen af egnede feltlokalteter, gennemførelsen af feltundersøgelser og laboratorieanalyser, fastlæggelsen af modelkoncepter m.v. er der i alle 3 projekter gjort væsentlige fremskridt i løbet af 1998. I projekt 3 var der særlige problemer, fordi den først udvalgte lokalitet, hvorfra data til brug i vurderingen af en strømningsmodells

holdbarhed skulle indhentes, på et sent tidspunkt viste sig at være ubrugelig på grund af uforudset pesticidbelastning. Sidst på året blev Grundvandsgruppens hidtidige indsats evalueret af et internationalt ekspertpanel. Evalueringsprocessen var særdeles konstruktiv, således at størstedelen af de udisponerede projektmidler ved årets slutning kunne sættes ind på områder, hvor ekspertpanelet havde gjort opmærksom på mulige svagheder.

Samarbejdet med ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser) angående mulighederne for udnyttelse af vandkraft i Grønland er videreført. I et nedbørsområde nordøst for Sisimiut (Holsteinsborg) er der således i foråret 1998 foretaget hydrologiske undersøgelser af sneafsmeltningens betydning for afstrømningsforløbet.

Blandt internationale aktiviteter i 1998 kan nævnes 2 EU-finansierede forskningsprojekter. Det ene projekt vedrører mulighederne for i europæiske kystzoner at udnytte grundvandsfore-

komster, som formodes at være dannet så tidligt som i den sidste del af istiden. Det andet projekt, som udføres sammen med forskningsinstitutioner i Israel, England og Tyskland, omhandler forhold omkring transport af organiske og uorganiske forureningsstoffer i opsprækkede kalkbjergarter.

Ved hjælp af midler fra Miljøstøtteordningen er der i samarbejde med et russisk forskningsinstitut for hydrogeologi og ingeniørgeologi (VSEGINGEO) og Krüger International Consult startet et projekt i Noginsk-distriktet i den østlige del af Moskva-regionen. Distriktets grundvandsressourcer er truet af forurening fra en meget stor losseplads, og projektet sigter mod at finde frem til egnede afværgeforanstaltninger. Med støtte fra henholdsvis DANIDA og det svenske SIDA er der løst rådgivningsopgaver i Indien og Zimbabwe.

Formidlingsvirksomheden er vokset betydeligt i forhold til 1997, hvor antallet af artikler i

internationale tidsskrifter lå langt under resultatkontraktens måltal. Forøgelsen i 1998 er formentlig et tydeligt tegn på, at resultater fra de seneste års kraftige engagement i opbygningen af den landsdækkende vandressourcemodel og i pesticidforskning nu er godt på vej til at nå frem til et internationalt forum. Antallet af conferencebidrag, offentligt tilgængelige rapporter, erhvervsrelaterede artikler og notater er som i 1997 markant større end de pågældende måltal. Som følge af den store bevågenhed om vandforsyningsproblemer har programområdet haft talrige henvendelser fra de offentlige medier.

Årsværksforbruget har i 1998 været større end forudset som følge af det kraftige engagement i udredningsopgaver. På nuværende tidspunkt er det uafklaret i hvilken udstrækning den videre opbygning af den landsdækkende vandressourcemodel, renoveringen af pejlestationsnettet og pesticidforskningen vil kunne finansieres fra år 2000 og frem.

Byggegrund på ydre Nørrebro i København. Forurenet jord er blevet fjernet og der fyldes rent materiale tilbage på grunden. GEUS yder jævnligt ekspertbistand ved undersøgelse af de geologiske forhold til sikring af miljøet ved byggeri og andre anlægsaktiviteter.





Energiråstoffer

Ressourceindsats	Realiseret 97	Budget 98	Realiseret 98	Budget 99
Årsværksforbrug	121	110	108	95
Samlet omsætning (mio. kr.)	64,1	59,1	62,1	55,5
Heraf basismidler (mio. kr.)	25,3	29,0	38,0	31,6
Ekstern finansiering (mio. kr.)	38,8	30,1	24,1	23,9
Ekstern finansieringsgrad	60%	51%	39%	43%

GEUS' hovedopgave består i at bidrage til et solidt fagligt grundlag for en effektiv efterforskningsproces og for at den størst mulige andel af olie- og gas-mængderne, som er til stede i de påviste reservoirer, kan indvindes.

Ifølge Energistyrelsens årsrapport om "Danmarks olie- og gasproduktion 98" nåede olieproduktionen op på 13,83 mio. m³ (mod 13,37 mio. m³ i det hidtidige rekordår 1997). Bruttoproduktionen af naturgas lå i 1998 på 10,28 mia. Nm³ (mod 9,53 mia. Nm³ i 1997). Heraf leveredes 6,63 mia. Nm³ gas til forsyningsnettet i 1998 (mod 6,96 Nm³ i 1997). Det lille fald i gasleverance i 1998 bør ses i sammenhæng med, at gasinjektionen på Tyra-feltet havde et langt større omfang end i 1997 (2,91 mia. Nm³ i 98 mod kun 1,78 mia. Nm³ i 1997). Olie- og gasforekomsterne i Nordsøen er den markante hovedårsag til, at energiproduktionen på basis af indenlandske kilder gennem de seneste 2 år har været større end det samlede energiforbrug.

Forløbet af 5. udbudsrunde, hvor ansøgningsfristen udløb i januar 1998, var en klar manifestation af, at den danske Nordsø sokkel fortsat rummer attraktive efterforskningsmål. Runden, der vedrørte ledige arealer vest for 6°15' østlig længde, fremkaldte 19 ansøgninger. GEUS var som rådgiver for Energistyrelsen stærkt engageret i vurderingen af det omfattende ansøgningsmateriale. Resultatet af runden blev, at 17 ud af de 19 ansøgergrupper i juni måned fik tildelt licens til efterforskning og evt. indvinding i områder, som enten er placeret i Central Graven eller i de tilstødende dele af Det Norsk-Danske Bassin og Ringkøbing-Fyn Højderyggen. De samlede efterforskningsforpligtelser omfatter 13 boringer, som skal udføres under alle omstændigheder.

Uden Energi går samfundet i stå.

En af GEUS' vægtige opgaver er at sikre det bedst mulige faglige, geologiske grundlag for efterforskning og indvinding af de energiresourcer, der findes i den danske undergrund. GEUS er derfor også engageret i bestræbelserne på at undersøge mulighederne for at udnytte alternative energiformer, først og fremmest geotermisk energi (varmt vand) i undergrunden, specielt i nærheden af de større danske byer f. eks. København og Århus.

Dertil kommer 8 boringer, som kun skal udføres, hvis bestemte forudsætninger viser sig at være opfyldte. I de aftalte arbejdsprogrammer indgår yderligere indsamling af 3D-seismik samt kortlægning af et samlet areal på ca. 3.500 km².

De geologiske betingelser for olie/gas-forekomster i den del af det danske område, som ligger øst for 6°15' østlig længde, er generelt mindre lovende end længere mod vest, og risikoen for negative efterforskningsresultater er større. For østområdets vedkommende har der derfor siden 1997 været adgang til at indgive licensansøgninger når som helst i løbet af årets første 9 måneder. Som resultat af denne "åben dør"-procedure er der i 1998 udstedt 3 nye licenser i tilgift til de 5 licenser, som blev udstedt i 1997. GEUS har også været inddraget i vurderingen af ansøgningerne i østområdet.

GEUS anvendte i 1998 mange ressourcer på at færdiggøre projekter, som med delfinansiering fra Miljø- og Energiministeriets Energiforskningsprogram (EFP) startede i 1994, 95 og 96. EFP-projekterne med relation til efterforskning på dansk om-

råde har bidraget til at belyse væsentlige spørgsmål om kildebjergarter, om migration af kulbrinter fra kildebjergarter til reservoirer, og om muligheden for at lokalisere reservoirbjergarter i den danske del af Central Graven. De indvindingsrelaterede projekter beskæftiger sig med forhold og processer, der afgør, i hvilken udstrækning de tilstedeværende oliemængder kan trækkes ud af reservoirerne. GEUS er engageret i bestræbelserne på at anvende seismiske data til at kortlægge reservoir-egenskaberne. Resultaterne fra dette arbejde synes bl.a. at kunne bruges i planlægningen af Dan-feltets videre udbygning. Udover i EFP-projekterne deltager GEUS i flere EU-finansierede projekter med relation til indvinding samt i North Sea Chalk Research Programme, som gennem de seneste 20 år har været finansieret af en række olieselskaber, der er engageret i olieindvinding fra kalkbjergarter.

Under EFP- 99 bevilgedes midler til at videreføre "Priority"-samarbejdet mellem Mærsk Olie og Gas A/S, GEUS, DTU/ Institut for Kemiteknik og Geoteknisk Institut. I det 5-årige projekt undersøges muligheder-

ne for at opnå forbedringer i olieindvindingen fra tætte, nedre kretaciske kalkstensreservoirer i Central Truget, f.eks. Valdemarfeltet, hvor de tilstedeværende oliemængder er store, mens de hidtidige indvindingsmuligheder har været beskedne.

I Grønland er der endnu ikke gjort kommercielle fund, og de myndighedsrelaterede opgaver er derfor anderledes end i Danmark. Opgaverne i Grønland går primært ud på at tilvejebringe og formidle geologiske, geofysiske og geokemiske data og tolkninger, som kan fremme den internationale olieindustri muligheder for at vurdere kulbrintepotentialet. Mens der ventes på resultater fra de udstedte licenser, ikke mindst resultatet af den kommende boring på Fylla-strukturen i år 2000, bistår GEUS Hjemmestyrets Råstofdirektorat i udarbejdelsen af en ny strategi, der har til formål at stimulere efterforskningsindsatsen. GEUS deltager desuden i bestræbelserne på at gøre olieindustrien opmærksom på det grønlandske potentiale.

Med støtte fra EFP er der gennemført og afsluttet 3 projekter, som omhandler det grønlandske kulbrintepotentiale. Det

ene projekt belyser geologiske forhold og mulighederne for kulbrinteforekomster i Wandel Hav Bassinet i det østlige Nordgrønland. De to andre projekter vedrører Nuussuaq Bassinet i Vestgrønland, og resultaterne støtter formodningen om, at aflejringsbassinet har et efterforskningspotentiale.

På Færøerne har GEUS medvirket ved tolkning af data og sammenstilling af den foreliggende geologiske viden i sammenhæng med sokkelafgrænsningsdrøftelser og som led i planlægningen af en kommende udbudsrunde i bassinet mellem Færøerne og Shetlandsøerne. I farvandene omkring Færøerne har GEUS deltaget i maringeologiske undersøgelser, som bl.a. har ført til påvisningen af, at der visse steder på dybere vand optræder store skredfænomener i havbunden. Observationer af denne art er vigtige at tage med i betragtning ved planlægningen af kommende boreoperationer.

Det EFP- og DANIDA-støttede samarbejde med Vietnam Petroleum Institute og PetroVietnam er fortsat i 1998, og en GEUS-medarbejder har været stationeret i Hanoi det meste af året.

Mulighederne for kulbrintefund i det store Song Hong Bassin ud for det nordlige Vietnam er vurderet.

Rapportering fra udredningsarbejde vedr. det danske potentiale for udnyttelse af geotermisk energi har fundet sted i samarbejde med bl.a. Energistyrelsen og Dansk Olie og Naturgas A/S. Mulighederne for geotermiske ressourcer i Øresundsområdet er undersøgt i samarbejde med Sveriges Geologiske Undersøgelse.

På olie/gas-området gennemførtes i 1998 i overensstemmelse med resultatkontrakten en interessentanalyse, som omfattede et udsnit af GEUS' brugere uden for Miljø- og Energiministeriet. Resultatet af analysen, der blev forestået af konsulentfirmaet Andersen Management International A/S, viste, at brugerkredsen generelt er tilfreds med relevans og kvalitet af GEUS' ydelser, som spænder fra distribution af frigrivne data og serviceleverancer (f.eks. laboratorieanalyser) til løsning af forskningsopgaver, herunder på kontraktbasis.

Formidlingsvirksomheden i 1998 har indenfor de fleste af resultatkontraktens indikatorkategori været større end de opstillede måltal. GEUS' medvirken i myndighedsbehandlingen af ansøgningsmaterialet ved 5. udbudsrunde kommer til udtryk i, at antallet af GEUS-notater er meget højt.

Årsværksforbruget faldt fra 121 i 1997 til 108 i 1998. Samtidig gik den samlede omsætning ned med 2 mio. kr. til 62,1 mio. kr. Den generelle afmatning som følge af lave oliepriser har bevirket, at GEUS' muligheder for at løse forskningsopgaver for olieindustrien og levere serviceydelser på kommerciel basis ikke har været så gode som i de foregående år, hvor GEUS især i 1997 havde ekstraordinært store indtægter ved kommercielle opgaver. Resultatet er derfor et markant fald i ekstern finansiering fra 38,8 mio. kr. i 1997 til 24,1 mio. kr. i 1998. Dette fald er delvis kompenseret ved at øge trækket på basismidler fra 25,3 mio. kr. i 1997 til 38,0 mio. kr. i 1998.





Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning

Granitbrud på Bornholm. Stenene anvendes ved bygningen af de faste forbindelser over sund og bælt til fyldmaterialer ved kystsikring og havnebyggeri. Geologiske materialer og geologiske processer spiller altid en rolle i den menneskelige foretagsomhed.

Ressourceindsats	Realiseret 97	Budget 98	Realiseret 98	Budget 99
Årsværksforbrug	59	66	67	61
Samlet omsætning (mio. kr.)	45,8	49,3	52,9	43,5
Heraf basismidler (mio. kr.)	27,2	28,4	29,7	27,5
Ekstern finansiering (mio. kr.)	18,6	20,8	23,2	16,0
Ekstern finansieringsgrad	41%	42%	44%	37%

Aktiviteterne på programområdet vedrører især Grønland og kun i mindre omfang Danmark.

I Grønland er der sat ind på at videreføre den systematiske kortlægning af de isfrie landområder, hvis samlede areal udgør ca. 410.000 km², og på de tilhørende basale undersøgelser af den geologiske opbygning. En række andre aktiviteter er specifikt rettet mod at skaffe rede på det grønlandske mineralpotentialer, bl.a. ved at fremme mineindustriens engagement i efterforskning og i vurderingen af udnyttelsesmulighederne.

Kortlægningen, der tjener til at opklare geologiske forhold, som er af grundlæggende betydning

for råstofefterforskningen, gennemføres dels i en oversigtsmålestok på 1:500.000, dels mere detaljeret i målestok 1:100.000. Oversigtskortlægningen, der udover selve feltarbejdet omfatter bearbejdningsindsats og kortbladsfremstilling, nærmer sig nu sin afslutning, idet 11 ud af i alt 14 kortblade er trykt og udgivet. For de resterende 3 kortblades vedkommende er situationen den, at feltarbejdet i den nordøstgrønlandske region mellem 78° og 81° N afsluttedes i 1995, og bearbejdningen af det indsamlede materiale er langt fremme. Det pågældende kortblad (Lambert Land) påregnes udgivet i 1999. Det afsluttende feltarbejde i Østgrønlandsregionen mellem 72° og 75° N fore-

gik i sommeren 1998. Materialet er under bearbejdning, og sammenstillingen af data til kortbladet (Kong Oscar Fjord) er påbegyndt. Det sidste kortblad dækker Washington Land i Nordgrønland og Inglefield Land i Nordvestgrønland, hvor en omfattende feltindsats skal gennemføres i 1999.

I 1998 investeredes i et avanceret, digitalt fotogrammetrisk udstyr, som fremover anvendes ved kortfremstillingen. Det første resultat af den nyindførte tryksteknik foreligger i form af 1:100.000 kortbladet Lindenow Fjord, som dækker et område i Sydøstgrønland. Ved hjælp af en særbevilling fra Grønlands Hjemmestyre er der over en

bred front taget fat på at gøre grønlandske kort og data tilgængelige på digital form. De 11 færdiggjorte kortblade i målestok 1:500.000 kan nu leveres på cd-rom.

I tilknytning til den systematiske kortlægning udføres en række uddybende, ofte fondsstøttede forskningsprojekter. Eksempelvis er undersøgelserne af de pladetektoniske processer og bevægelser, som var årsag til dannelsen af den gamle bjergkæde Ketiliderne i Sydøstgrønland, videreført i forlængelse af arbejdet med kortbladet Lindenow Fjord.

I Isua-området nordøst for Nuuk findes exceptionelle bjergarter, hvis alder er så høj som 3,8 milliarder år. Her indledtes i 1998 et 3-årigt forskningsprojekt med deltagelse af mange internationale specialister. Projektet vil muligvis kaste lys over naturforholdene, som herskede ved fremkomsten af nogle af de første levende organismer på jorden.

GEUS' opgaver på mineralområdet løses i tæt samarbejde med Grønlands Hjemmestyre / Råstofdirektoratet, som i vid udstrækning finansierer aktivite-

terne. Opgaverne går bl.a. ud på at tilvejebringe og formidle data og undersøgelsesresultater, som har værdi i en efterforskningsmæssig sammenhæng, og som kan stimulere den internationale mineindustri's interesse for det grønlandske mineralpotentiale.

Kort og digitale data fra de flybårne opmålinger af elektromagnetiske og magnetiske anomalier i jordskorpen, som i 1997 udførtes i Vestgrønland og den nordlige del af Jameson Land, er gjort tilgængelige for mineindustrien i 1998. Det samme gælder en række kort med geokemiske data fra Uumanaq-regionen i Vestgrønland. Endelig er der i 1998 udgivet en GIS-version af en serie tidligere publicerede temakort fra Inglefield Land på cd-rom.

Omfattende nye, flybårne geofysiske opmålinger er i 1998 gennemført i Nordgrønland (Washington Land og J. C. Christensen Land) samt i Vestgrønland mellem Nuuk og Maniitsoq (Sukkertoppen), hvor mange af mineselskabernes efterforskningsaktiviteter foregår i disse år. I Upernavik-regionen er der samlet prøver ind fra elvsedimenter og mineralise-

rede lokaliteter til analyse for grundstofindhold, som kan indikere mineralforekomster. Malmgeologiske undersøgelser indgik desuden som led i sommerens feltarbejde i Østgrønlands-regionen mellem 72° og 75° N.

Indsatsen på den regionale ressourceevaluering af Sydgrønland har i 1998 været rettet mod kvalitetssikring af data fra flere årtiers undersøgelser og mod opdatering af det topografiske grundlag, hvortil en række af de stedbestemte informationer er overført. Der arbejdedes med databaser og GIS-kompilationer, som skal lægges til grund for evalueringen. Til brug ved integreringen af de omfangsrige data er anskaffet avanceret programmel fra den franske Geologiske Undersøgelse (BRGM). Tolkning af resultaterne og rapportering vil finde sted i 1999.

I 1998 havde mineselskaberne efterforskningsaktiviteter i gang i 56 licensbelagte områder. Antallet af licenser er færre end i 1997, men samtidig er den skønnede værdi af licensforpligtelserne vokset fra ca. 106 mio. kr. i 1997 til ca. 162 mio. kr. i 1998. Interessen er især rettet mod diamantforekomster, men

desuden mod metaller som guld, zink og nikkel. Nogle af de senere års mineralfund i Grønland er fortsat under evaluering med hensyn til brydningsværdighed. Det gælder f.eks. en guldforekomst ved Nanortalik i Sydgrønland og zinkforekomster ved Citronen Fjord og Washington Land i Nordgrønland.

Aktiviteterne i Danmark vedrører råstoffer på land og marineologiske undersøgelser af råstoffer til havs. Værdien af den årlige danske produktion af mineralske råstoffer som ler, sand, grus og kalk beløber sig til ca. 4 mia. kr., men GEUS har kun relativt begrænsede muligheder for at skaffe eksterne midler til undersøgelser og forskning, der angår råstofforekomsternes placering, størrelse og kvalitet.

Skov- og Naturstyrelsen har finansieret en etapevis evaluering af sand- og grusressourcerne på det danske havområde. Sidste etape, der blev gennemført i 1998, omfattede Bæltregionen, det nordlige Kattegat, Jyllands vestkyst og farvandene omkring Bornholm. Efterfølgende er fremstillet en rapport, som sammenfatter resultaterne fra hele det danske område. Der er desuden arbejdet med sand- og

grusundersøgelser i flere af grænsede områder, f.eks. på Adler Grund ved Bornholm og Jyske Rev i Nordsøen.

På baggrund af tungmineralindikationer fra målinger i vandboringer foranstaltede GEUS i 1996 et større boreprogram for at hente prøver op fra miocæne sandaflejringer på Skjern-egnen i Vestjylland. De efterfølgende analyser gav opmuntrende resultater og førte til, at et udenlandsk selskab i 1998 påtog sig at igangsætte en grundig undersøgelse af, om lejringsforhold samt mængde og art af tungmineraller kan danne basis for en kommerciel udnyttelse. GEUS er engageret i denne opgave, som videreføres i 1999.

Sammen med Dansk Betonteknik A/S har GEUS deltaget i et EU-finansieret projekt, som er resulteret i udviklingen af en ny type kvalitetsbeton, der er baseret på tilslag af bestemte lerarter. I et andet EU-projekt arbejdes sammen med ungarske, rumænske og græske partnere om udvikling af metoder til karakterisering af diatombjergarter, der har mange anvendelsesmuligheder. Moleret fra Limfjordsegnene indgår i undersøgelserne.

Programområdet er præget af høj formidlingsaktivitet, og inden for næsten alle kategorier er produktionen markant større end i 1997, hvor mængden af publikationer i flere tilfælde allerede var på niveau med eller lå højere, end resultatkontraktens måltal angiver.

Årsværksforbruget, hvoraf ca. 80% er knyttet til opgaver i Grønland, øgedes fra 59 i 1997 til 67 i 1998. Størstedelen af den samlede omsætning, der steg fra 45,8 mio. kr. i 1997 til 52,9 mio. kr. i 1998, vedrører også Grønland. Ca. 56% af omkostningerne ved undersøgelserne, som var rettet mod grønlandske mineralforekomster, blev dækket af eksterne finansieringskilder, først og fremmest af Hjemmestyrets Råstofdirektorat. Ca. 76% af udgifterne til den systematiske Grønlandskortlægning afholdtes via GEUS' finanslovsbevilling, mens resten fortrinsvis blev dækket af midler fra forskningsfonde. Den eksterne finansiering af de samlede aktiviteter på programområdet voksede fra 18,6 mio. kr. i 1997 til 23,2 mio. kr. i 1998. Også for de danske opgavers vedkommende var der fremgang med hensyn til finansiering fra eksterne kilder.



Natur og miljø

Ressourceindsats	Realiseret 97	Budget 98	Realiseret 98	Budget 99
Arsværksforbrug	38	37	46	48
Samlet omsætning (mio. kr.)	21,1	26,4	25,8	27,4
Heraf basismidler (mio. kr.)	11,2	9,3	13,8	14,7
Ekstern finansiering (mio. kr.)	9,8	17,1	12,0	12,7
Ekstern finansieringsgrad	47%	65%	46%	46%

Under programområdet udføres et vidt spænd af projekter, hvis fællestræk er, at de med få undtagelser vedrører geologiske lag, som er afsat under istiden eller senere. Tyngdepunkter for GEUS-aktiviteterne, hvorpå nogle eksempler er nævnt i det følgende, er emner som: Klima-udvikling – Vekselvirkning mellem natur og menneske – Kystzonernes tilstand – Jordarts-kortlægning og jordforurening.

Adskillige GEUS-projekter er rettet mod at skaffe oplysninger frem om den klimatiske udvikling, og flere af disse projekter er knyttet til Grønland og Nordatlanten. I 1998 er der f.eks. foretaget målinger af isbevægelse og bundafsmeltning af en "flydende" gletscher i Nioghalvfjerdsfjorden i Nordøstgrønland. Samtidig indhentes oplysninger om områdets geologiske og biologiske udvikling gennem de seneste 10.000 år ved undersøgelse af marine aflejringer og søsedimenter fra området. Til brug i undersøgelserne af klimaudvikling og miljændringer er der desuden indsamlet prøver af bundsediment, overfladesediment og vand fra søer i området ved Sønderne Strømfjord og i området mellem Kap Farvel og Fre-

derikshåb Isblink. I Danmarksstrædet mellem Grønland og Island er der indsamlet havbundsprøver, som fortæller om udviklingen i de dybe havstrømmes forløb. Resultaterne fra havbundsprøverne vil blive sammenholdt med de klimaoplysninger, som kan afledes fra borer i den grønlandske indlandsis.

En række søer i Danmark, Sverige, Nordirland og Grønland indgår i studier af den historiske udvikling i vekselvirkningen mellem natur og menneske. Ved hjælp af analyser af bl.a. pollenindhold og indhold af diatoméer (kiselalger) i aflejringerne på søernes bund samt dateringer af lagenes alder skaffes oplysninger frem om ændringer i vegetationstyperne i de tilstøden-

En borekærne fra havbunden bjerges ombord på miljøskibet Gunnar Seidenfaden. Fartøjet er på data- og prøveindsamlingsstøt. Ved hjælp af geofysiske målemetoder bl.a. seismik fås oplysning om lag og lagdeling i de øverste 50 meter af havbunden. Det kan vise noget om fordelingen af sand, grus og mudder i havbunden. Derved kan man indkredse, de områder i havbunden, hvor råstoffer kan indvindes med fordel og mest skånsomt overfor miljøet.

de landskaber og dermed om menneskenes skiftende anvendelse af arealerne. Specielt diatoméerne er vigtige indikatorer for tilførslen af næringsalte til søerne og for udviklingen i søernes biologiske tilstand.

Andre projekter er rettet mod undersøgelser af skovvegetationens udvikling, specielt mod den biologiske mangfoldighed i naturskove. Resultaterne af disse undersøgelser i Danmark vil formentlig kunne nyttiggøres i forbindelse med Vandmiljøplan II, der bl.a. forudsætter en markant udvidelse af skovarealer og vådbundsområder i Danmark.

Undersøgelser af havbundssedimenter i Østersøen, Kattegat, Skagerrak og Nordsøen er videreført, specielt med sigte på at udrede den geologiske historie efter sidste istid og belyse udviklingen i de klimatiske og miljømæssige forhold, som afspejles i aflejringerne. I undersøgelserne indgår forsøg på at skelne mellem naturbetingede og menneskeskabte tilstande. Sammen med specialister fra de baltiske lande, Finland og DMU og med finansiering fra Nordisk Ministerråd er der således gennemført en omfattende kortlægning af bundsedimenterne i

Rigabugten. Formålet har bl.a. været at undersøge bundsedimenternes, det atmosfæriske nedfalds og flodudløbenes effekt på mængden af uorganiske forureningsstoffer (f.eks. tungmetaller) i bugten. Resultaterne, som skal indgå i et større projekt vedr. opstilling af en økologisk model for hele Rigabugten, tyder på, at den uorganiske forurening ikke overskrider niveauet, der er normalt i de mere åbne dele af Østersøen. Et andet aktuelt eksempel består i, at GEUS i samarbejde med Nordjyllands Amt og Århus Amt har kortlagt bundsedimenterne i Mariager fjord mellem Hobro og Hadsund. Resultaterne vil bl.a. blive benyttet ved overvågningen af fjordens fremtidige udvikling.

I Sydgrønland har GEUS sammen med bl.a. Nationalmuseet i Nuuk foretaget maringeologiske og arkæologiske undersøgelser i Tunugliarfik og Igaliko fjordene for at finde årsager til, at nordboerne forsvandt fra Østerbygden. Udviklingen i det lokale havmiljø i perioden fra den varme middelalder (ca. 900-1350) frem til "den lille istid" (ca. 1350-1850) søges udredet ved studier af borekerner fra havbundssedimenterne.

Anlægget af den faste forbindelse over Øresund kan medføre ændringer i de omkringliggende kystområders morfologi. Siden 1996 har GEUS ved årlige opmålinger beskrevet kystudviklingen på begge sider af Øresund og på Saltholm. For Kystinspektoret startede i 1997 et 6-årigt projekt langs den jyske vestkyst mellem Lodbjerg og Blåvandshuk. Projektet sigter mod at udvikle en geologisk model, der kan øge indsigten i forholdet mellem kysterosion og sandtransport på havbunden, og som kan danne grundlag for valg af egnede foranstaltninger til sikring af kyststrækningen. Som led i projektet blev første fase i et seismisk undersøgelsesprogram udført i 1998. Seismikundersøgelserne fortsætter i 1999, hvor indhentning af havbundsprøver også er planlagt.

Den systematiske jordartskortlægning i Danmark er videreført i begrænset omfang, bl.a. i forbindelse med vejanlæg. Det digitaliserede kortværk i målestok 1:25.000, som GEUS udgav på cd-rom i 1997, er suppleret med nykortlagte områder i Viborg amt og på Lolland.

Under Det Strategiske Miljøforskningsprogram er der i 1998 etableret et center (BIO-PRO), som beskæftiger sig med biologiske processer i forurenede jord. Centerets hovedopgave består i at undersøge om naturligt forekommende eller provokeret mikrobiel aktivitet er i stand til at rense forurenede jord, herunder også olieforurenede kyststrækninger. Ledelse og administration af centeret, der omfatter 10 institutioner, varetages af GEUS.

Programområdets formidlingsaktiviteter har et stort omfang. Specielt er antallet af artikler i internationale tidsskrifter, af konferencebidrag og af offentligt tilgængelige rapporter øget markant i forhold til 1997, hvor tallene i forvejen lå over resultatkontraktens måltal.

Årsværksforbruget, der i 1997 var 38, er i 1998 vokset til 46. Merforbruget på 8 årsværk skyldes tilgang af en række helt eller delvist eksternt finansierede forsknings- og rådgivningsopgaver, herunder etableringen af det nye BIOPRO-center. Den

samlede omsætning er steget fra 21,1 mio. kr. i 1997 til 25,8 mio. kr. i 1998. Indtjeningen fra eksterne kilder i 1998 på 12 mio. kr. var mindre end forventet, og for bl.a. at kunne gennemføre de maringeologiske undersøgelser i Nordatlanten og de glaciologiske undersøgelser i Grønland har det været nødvendigt at øge programområdets basismidler fra de budgetterede 9,3 mio. kr. til 13,8 mio. kr.

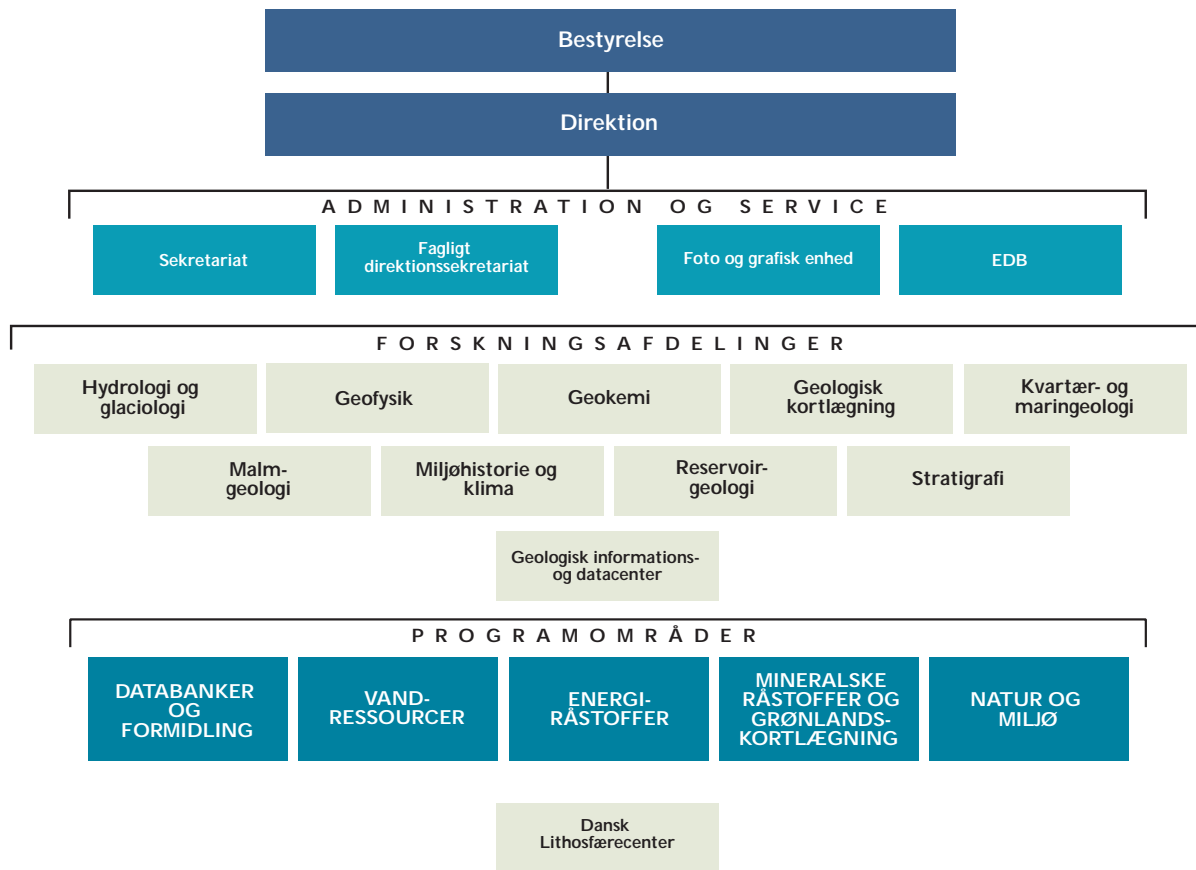


Langesø på Fyn. En borekerne med aflejringer fra søens bund er ved at blive presset ud af borerøret.

Borekernen bliver derefter undersøgt ved hjælp af geologiske metoder, som gør det muligt bl.a. at beskrive søens forureningstilstand og eutrofieringsgrad; det er også muligt at bestemme hvilken del af det omgivende land (skov eller dyrket jord), der har haft afgørende betydning for tilstanden.



GEUS' ORGANISATION



GEUS er organiseret med ti forskningsafdelinger og fire administrative/serviceafdelinger. Den faglige indsats foregår på 5 programområder, hvor opgaverne løses i større eller mindre projektgrupper, som ofte bemandes på tværs af GEUS' afdelingsstruktur.

Der kan læses mere om organisationen på GEUS' internetsted (www.geus.dk) og i beskrivelsen af afdelingernes arbejdsopgaver på side 111 i nærværende årsberetning.

REGNSKAB FOR FINANSÅRET 1998

Regnskab for finansåret 1998

(mio.kr.)	Bevillinger (FL)	Regnskab
Udgifter		
Lønninger	124.4	122.0
Øvrige driftsudgifter	121.9	108.4
I alt udgifter	246.3	230.3
Indtægter		
Nettotal (tilskud)	141.1	141.1
Driftsindtægter	105.2	94.2
I alt indtægter	246.3	235.3
Årets resultat	-	5.0
Beløb overført fra 1997	-	21.3
Opsparing (beløb at overføre til 1999)		26.3

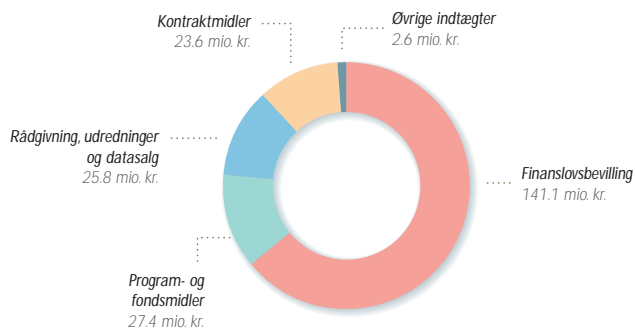
Regnskabet viser GEUS' (inklusive DLCs) økonomiske dispositioner i 1998. Udgifterne var 230.3 mio. kr. GEUS' drift blev dækket dels af finanslovbevillingen og dels af indtægter ved salg af ydelser og data, forskningsbevillinger m.m.

Omtrent 40% af GEUS' indtægter i 1998 kom fra eksterne kilder.

Et mere detaljeret regnskab findes i Virksomhedsregnskabet for 1998 (se www.geus.dk).

ØKONOMI 1998

Indtægter fordelt på indtægtskilder (1998)

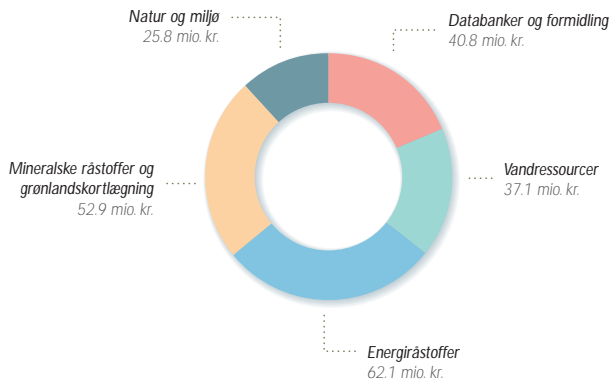


Figurene viser oversigtligt de økonomiske ressourcer som GEUS (eksklusive DLC) havde rådighed over i 1998 (indtægter), og hvorledes disse blev fordelt på programområder (udgifter), samt det budgetterede forbrug i 1999 (udgiftsbudget).

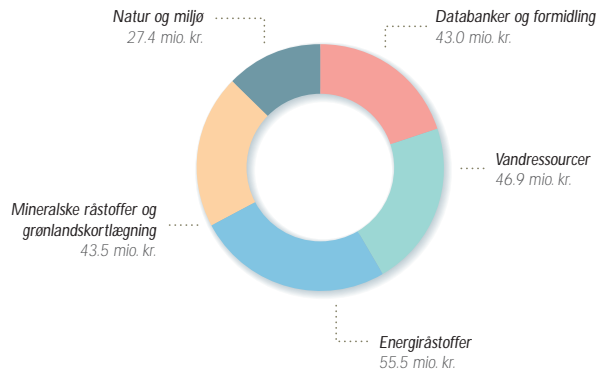
Basisoplysninger er taget fra Virksomhedsregnskabet for 1998 og alle tal er afrundede.

I Virksomhedsregnskabet findes en detaljeret resultatanalyse af GEUS' samlede virksomhed og af de enkelte programområder (se www.geus.dk).

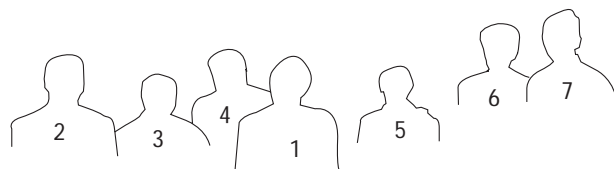
Udgifter fordelt på programområder (1998)



Udgiftsbudget fordelt på programområder (1999)



GEUS' BESTYRELSE





Anne Marie Nielsen (1), bestyrelsesformand, adm. direktør, cand.polit.

Anders Bækgård (7), direktør, civilingeniør

Danske Vandværkers Forening

Ole Christiansen, vicedirektør, cand.jur.

Skov- og Naturstyrelsen

Else Marie Friis (5), professor, lic.scient.

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

Kirsten Friis (3), laboratoriefuldægtig

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)

Martin Heinesen, afdelingsleder, cand.scient.

Naturhistorisk Museum, Tórshavn

Jesper Hermansen (6), underdirektør, cand.jur. (fra 1.2.1999)

Miljøstyrelsen

Jørgen Høy (4), direktør

Dansk Olie og Naturgas A/S

Leo Larsen, underdirektør, cand.scient. (til 31.1.1999)

Miljøstyrelsen

Jens Jørgen Møller, seniorrådgiver, cand.scient. (til 28.2.1999)

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)

Hans Kr. Schönwandt, direktør, mag. scient.

Råstofdirektoratet, Nuuk, Grønland

Lars Stemmerik, seniorforsker, ph.d. (fra 1.3.1999)

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)

Peter Helmer Steen, vicedirektør, akademiingeniør

Energistyrelsen

Finn Surlyk (2), professor, dr.scient.

Københavns Universitet

Gert Vigh, forvaltningschef, cand.jur. (til 30.6.1998)

Råstofforvaltningen for Grønland

Suppleanter:

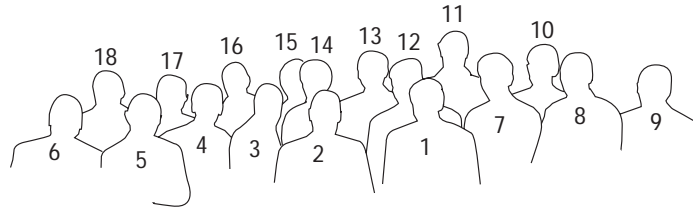
Hans Kristian Olsen, chefgeolog, cand.scient.

(Suppleant for H.K.Schönwandt)

Árni Olafsson, konsulent, cand.polit.

(Suppleant for Martin Heinesen)

Tallene i parantes henviser til foto på modstående side



GEUS' LEDELSE

DIREKTION:

Ole Winther Christensen, administrerende direktør
(til 14.11.1998)

Jens Morten Hansen, viceadministrerende direktør
(til 30.11.1998))

Martin Ghisler (1), direktør til 30.11.1998;
konstitueret administrerende direktør (fra 1.12.1998);
administrerende direktør (fra 15.2.1998)

Johnny Fredericia (2), konstitueret vicedirektør (fra 1.12.1998),
vicedirektør (fra 19.3.1999)

Kai Sørensen (6), vicedirektør (fra 1/3-99)

ADMINISTRATION OG SERVICE:

Erik Stenestad (7), chefgeolog, direktionskonsulent

John Tychsen (ikke tilstede), systemeksportkonsulent (fra 1.8.1998)

Ole Bjørn Hansen (13), kontorchef, Sekretariatet

Arne Dinesen (5), chefgeolog, Fagligt direktionssekretariat

Henrik Klinge Pedersen (9), tegnestueleder

Sten Troelstrup (11), EDB-chef

FORSKNINGSAFDELINGER:

Richard Bradshaw (15), statsgeolog

Miljøhistorie og Klima

Niels Peter Christensen (8), statsgeolog

Reservoirgeologi

Flemming Getreuer Christiansen (ikke tilstede), statsgeolog
Stratigrafi

Johnny Fredericia (2), statsgeolog

Kvartær- og Maringeologi (til 30.11.1998)

Peter Gravesen (14), konstitueret statsgeolog

Kvartær- og Maringeologi (fra 1.12.1998))

Niels Henriksen (4), statsgeolog

Geologisk Kortlægning

F.N. Kristoffersen (3), databankchef

Geologisk Information og Datacenter

Bjarne Madsen (10), statsgeolog

Hydrologi og Glaciologi

Jens Jørgen Møller (17), konstitueret statsgeolog

Geofysik (fra 1.3.1999)

Aage Bach Sørensen (18), statsgeolog

Færøerne

Kai Sørensen (6), statsgeolog

Geofysik (til 28.2.1999)

Erik Thomsen (16), statsgeolog

Geokemi

Leif Thorning (12), statsgeolog

Malmgeologi

