

**drikkevand
energi
råstoffer
natur**

Geologi for samfundet

Årsberetning 2003

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET




GEUS



Forskning for velfærd og balance GEUS' nye strategier

Drikkevand, energi, råstoffer og natur er alle helt nødvendige byggesten for samfundet. GEUS har i 2003 udarbejdet strategier for sit fremtidige arbejde som grundlag for institutionens resultatkontrakt 2004–2007. Geologisk forskning der understøtter en fortsat mulighed for velfærd i samfundet og en afbalanceret brug af naturen, er nøgleord i strategierne, og der satses således på opbygning af geologisk viden, der kan udmøntes i rådgivning af høj kvalitet til myndighederne i Danmark og Grønland samt erhvervslivet.

Danmark står over for store udfordringer med forvaltningen af landets vandressourcer. Nye europæiske vanddirektiver udstikker rammerne, men de stiller samtidig store krav til udvikling af ny viden. GEUS arbejder på udvikling af geologiske og hydrologiske modeller, samt opbygning af viden om transport af stoffer i vandmiljøet – der alle er områder af stor betydning for beskyttelse, overvågning og forvaltning af vandressourcerne.

I mange årtier frem vil samfundet være afhængig af olie og gas til dækning af sit energibehov. Nordsøens forekomster er i denne sammenhæng en vigtig brik, der bidrager væsentligt til den danske samfundsøkonomi. GEUS prioriterer fortsat forskning i undergrunden højt med henblik på at gøre nye fund og optimere udnyttelsen af de kendte forekomster. Forskningen sigter tillige mod at anvende undergrunden til oplagring af drivhusgassen CO₂ og udnyttelsen af geotermisk energi.

Naturen og miljøet har fået stigende betydning. Udvinningen af råstoffer der skal tilgodese samfundets behov for sand, grus og ler til bygge- og anlægsopgaver, skal være i balance med naturen

samt menneskers behov for rekreative områder. Viden om landets geologiske opbygning er afgørende for at kunne ramme denne balance. GEUS vil i denne sammenhæng fortsætte den geologiske forskning og kortlægning på landjorden og til havs.

Adgang til råstoffer er også af betydning for udviklingen af det grønlandske samfund. Det er Grønlands klare mål, at råstofindustrien skal blive et bærende erhverv. En af nøglerne til at nå dette mål er tilstedeværelsen af et solidt kendskab til Grønlands geologiske opbygning. GEUS planlægger derfor en målrettet geologisk forskning i Grønland, der skal være med til at udpege områder, hvor der er muligheder for at finde olie, gas og mineraler.

Grønlands og Nordatlantens natur spiller tillige en væsentlig rolle for forståelsen af de globale klimaændringer, der i fremtiden kan ændre livsbetingelserne på jorden. Med henblik på at forstå klimaet og bedømme effekterne af et ændret klima deltager GEUS i den internationale maringeologiske forskning og overvågning af den grønlandske indlandsis.

På databankområdet vil GEUS fastholde sin position som Danmarks og Grønlands geologiske hukommelse. Datasamlingerne skal være relevante og af høj kvalitet, så de kan anvendes af interessenter i det øvrige samfund, og institutionen vil formidle resultaterne af sin forskning både til et internationalt forum og til befolkningen.

Endelig indeholder strategierne mål for GEUS' fortsatte engagement i udviklingslandene samt institutionens planer for organisations- og personaleudvikling. GEUS' strategier kan læses på www.geus.dk



Forord

Sidst på året 2003 indgik bestyrelsen en ny resultatkontrakt med Miljøministeriet for fireårsperioden 2004–07. Resultatkontrakten tager udgangspunkt i nye faglige strategier for de kommende år, som er udarbejdet efter grundige drøftelser i GEUS' medarbejderstab, chefgruppe, direktion og bestyrelse og indragelse af samarbejdspartnere. Den finansielle ramme varslet for de kommende finanslove er faldende, men bevillingsreduktionerne søges delvis kompenseret af flere eksterne indtægter fra forskningsråd, fonde, EU, offentlige myndigheder samt erhvervslivet.

De højest prioriterede områder i Danmark i de nye strategier vedrører forskning og rådgivning angående sikring af rent drikkevand for fremtiden samt olie/gas ressourcerne i Nordsøen. Adskillige emner på programområdet Natur og Miljø har derimod måttet nedprioriteres. Opgaverne i Grønland fastholder deres forholdsmæssige andel af GEUS' basisbevilling og prioriteres i samråd med Grønlands Hjemmestyre.

I det forgangne år har GEUS lavet en ny opgørelse af Danmarks drikkevandsressource og arbejdet med at udvikle en metode til kortlægning af områder med sandjorder, som er særligt følsomme over for nedsvivning af pesticider til grundvandet, står foran sin afslutning.

En fortsat udnyttelse af kulbrinteressourcerne i Nordsøen var på den politiske dagsorden i 2003. GEUS har med sin forskning bidraget til forståelsen af de processer, der fører til oliedannelse i kalkfelter og høstet international anerkendelse herfor. Hvad Grønland angår har GEUS i samarbejde med Hjemmestyret lagt sig i selen over for den internationale olieindustri med markedsføring af kulbrintepotentialet ud for Vestgrønland, hvor der planlægges en ny udbudsrunde i 2004. GEUS har desuden forestået det første års indsamling af seismiske data nord for Færøerne og syd for Grønland i kontinentalsokkelprojektet, med henblik på evt. at gøre krav gældende på områder ud over 200 sømil.

På mineralområdet er GEUS ligeledes aktiv med at bidrage til, at råstofudnyttelse kan udvikles til et bærende erhverv i Grønland. Indsatsen har i 2003 været koncentreret om geologisk kortlægning i Vestgrønland, sammenstilling af relevante regionale data til fremme af selskabernes efterforskning samt dokumentation af geologiske processer, der kan føre til dannelse af forekomster af diamanter og guld. Et vellykket signal til den internationale mineindustri var åbningen af en ny guldmine i Sydgrønland sidst på året.

På klimaområdet har GEUS afsluttet et stort internationalt forskningsprojekt der bl.a. dokumenterer, at de geologiske muligheder er til stede i Danmarks undergrund til lagring af store mængder CO₂, hvis en sådan løsning til begrænsning af udslippet af denne drivhusgas til atmosfæren skulle komme på den politiske dagsorden. For Grønland har GEUS udarbejdet ansøgningsmaterialet til UNESCO for at få udnævnt Jakobshavn Isbræ til verdensarvlokaltet. I Danmark er der bl.a. gennemført geologisk kortlægning i Vestjylland med særlig henblik på drikkevandsinteresser.

På bistandsområdet har GEUS arbejdet i flere nye lande. For Verdensbanken er der foretaget vurdering af mulighederne for udvikling af minedrift i Laos og Kirgisistan. Samarbejdet med Vietnam er videreført og intensiveret, især hvad angår vietnamesernes muligheder for at efterforske og udnytte landets olie- og gasforekomster. I Ghana har GEUS afsluttet sit toårige rådgivningsprojekt for Nordic Development Fund vedr. organisering af landets nationale geologiske undersøgelser.

Trods endnu en afskedigelsesrunde i det forgangne år er det lykkedes GEUS' medarbejdere at afslutte en række vigtige forsknings- og rådgivningsprojekter i ind- og udland og opfylde næsten samtlige institutionsmål og resultatindikatorer, med et positivt økonomisk resultat på bundlinien.



Per Buch Andreasen
Bestyrelsesformand



Martin Ghisler
Administrerende Direktør



Ny nøgle til data for milliarder

En ny version af den omfattende undergrundsdatabase SAMBA så dagens lys i 2003. SAMBA omfatter et væld af oplysninger fra dybe borer og geofysik, der er indsamlet i forbindelse med mange års efterforskning og produktion af olie og gas og andre anvendelser af undergrunden. SAMBA indeholder således oplysninger om 365.000 km seismiske linier og geologiske oplysninger og logdata fra utallige borehuller, som det har kostet milliarder af kroner at indsamle. Det er her, myndighederne kan finde oplysninger om olieproduktion og ydelser fra borer, licensoplysninger og rapporter fra aktiviteterne i Nordsøen. Endelig fungerer SAMBA som registreringsystem for borekerner og andet geologisk materiale i GEUS' borekernelager, der omfatter over 60.000 kernekasser. Databasen, der drives i samarbejde med Energistyrelsen, er en vigtig nøgle til undergrundsdata, som samfundet i fremtiden kan trække på i forbindelse med den fortsatte olie/gas forskning og efterforskning samt undersøgelser af mulighederne for udnyttelse af geotermisk energi og lagring af CO₂ i undergrunden. Flere oplysninger i databasen er fortrolige, men et udvalg af geologiske og geofysiske data er tilgængelige på GEUS' hjemmeside.



Nordsøen og læserne i fokus

Det populærvidenskabelige blad Geologi – Nyt fra GEUS udkom i 2003 med fire numre. Tre af numrene beskriver den geologiske forskning i Nordsøen med fokus på de oliegeologiske undersøgelser af Valdemar Feltet, samt de maringeologiske undersøgelser på Jyske Rev og Horns Rev ud for Blåvands Huk. Men læserne har også kunnet finde historien om den spændende geologi i det sydlige Vestgrønland, der huser det berømte geologiske Ilimaussaq kompleks, hvor der er fundet mere end 225 forskellige mineraler. Sidst på året gennemførte GEUS en læserundersøgelse af Geologi – Nyt fra GEUS for at måle læsernes tilfredshed med bladet. En overvældende stor besvarelsesprocent har givet et godt grundlag for en analyse af tilfredsheden med bladet.

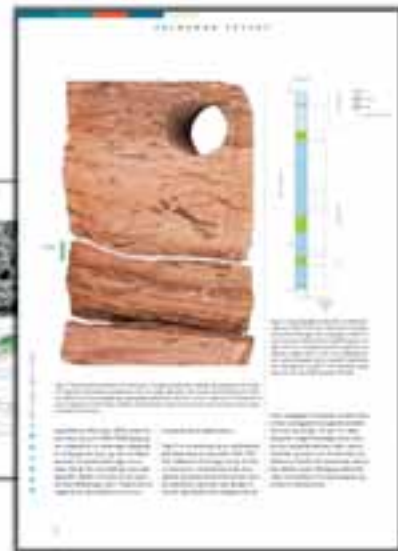
**Opbevaring, kvalitetssikring
og formidling af
geologisk viden og data**

Databank, inform og generel

232.000 borer tilgængelige på nettet

Når danskerne skal have rent drikkevand i glasset, og grus, sand, ler og kalk til byggeri, industri og landbrug, så er der hjælp at hente i Borearkivet ved GEUS. Her er der siden 1926 arkiveret geologiske oplysninger fra over 270.000 huller, der er boret i de øverste 5–250 meter af Danmarks overflade. I slutningen af 2003 afsluttede GEUS arbejdet med at gøre 232.000 af disse borer tilgængelige på nettet. De mange huller er boret hovedsagelig efter vand, men også for at undersøge bæreevnen af jordlagene i forbindelse med byggeri og undersøgelser efter råstoffer og forureninger. Danskerne kan nu fra GEUS' hjemmeside hente oplysninger om geologien i borerne samt oplysninger om grundvandspumpe og placeringen af filtre m.v. Søgningen blandt de mange borer foregår på kort, hvor brugerne let kan klikke sig frem til relevante områder og finde oplysninger om, hvor der findes borer. Boreoplysningerne kan herefter hentes direkte fra GEUS' elektroniske borerdatabase Jupiter. Borearkivet har i årenes løb været en vigtig kilde til oplysninger om Danmarks geologi og grundvand i forbindelse med vandforsyning, den hydrogeologiske kortlægning af landet i 1970'erne og større miljøforskningsprojekter som fx Lossepladsundersøgelserne i 1980'erne og Det Strategiske Miljøforskningsprogram i 1990'erne. I dag indgår arkivets data blandt andet i det store arbejde med zoner og detailkortlægning af grundvandsressourcen. Borearkivet er et resultat af en forudseende lovgivning. Af den første vandforsyningslov fra 1926 fremgår det, at oplysninger om alle vandforsyningsboringer skal indberettes til GEUS. Og siden 1978 har der ifølge Råstofloven også været indberetningspligt for råstofboringer. Brøndborere, amterne, vandværkerne, rådgivningsfirmaer og råstofgravsejere har alle været vigtige bidragydere til opbygning af borearkivet.





Informationsteknologi formidling

Stigende web-formidling af geologi

Oplysninger om GEUS' aktiviteter, publikationer, data og serviceydelser formidles i stigende grad via hjemmesiden. Igen i år scorede www.geus.dk topkarakter i evalueringen "Bedst på nettet", og hjemmesiden var desuden blandt de nominerede til "Bedst på nettet" prisen i kategorien "Forskning, rådgivning og uddannelse". Antallet af eksterne besøg på hjemmesiden var i 2003 omkring 380.000, hvilket er en stigning på ca. 100.000 besøg i forhold til 2002. Mere end halvdelen af besøgene er fra udlandet. Sammen med Skov- og Naturstyrelsen og amterne har GEUS også deltaget med faglig viden og økonomisk støtte til projektet "Geologi i Danmark", hvor populære videnskabelige beskrivelser af over 90 geologiske lokaliteter kan læses på www.naturnet.dk. Projektet, der er iværksat af Nationalkomiteen for Geologi er støttet af Friluftsrådet, og Midtsønderjyllands Museum har udarbejdet beskrivelserne.

Geologisk konsulenttjeneste

Igen i år har mange danskere ringet til konsulenttjenesten ved GEUS for at få svar på spørgsmål om geologi. Der er hovedsagelig tale om boreoplysninger til mange af GEUS' målgrupper så som brøndborere, vandværker, rådgivende ingeniørfirmaer, amter, kommuner og styrelser. Men salg af geologiske og hydrogeologiske kort og generel geologisk rådgivning er også på menuen. Endelig benytter flere skoler og borgere sig af konsulenttjenesten for at få svar på mangeartede geologiske spørgsmål.



Ny opgørelse af Danmarks drikkevandsressource

I maj offentliggjorde GEUS en ny opgørelse af den udnyttelige drikkevandsressource i Danmark. Opgørelsen viser, at ressourcen næsten er halveret i forhold til den seneste landsdækkende opgørelse for 11 år siden - fra 1,8 mia. m³/år til 1,0 mia. m³/år. Opgørelsen er baseret på modelsimuleringer af det hydrologiske kredsløb med den nationale vandressourcemodel – den såkaldte DK-model. Den primære forklaring på denne nedskrivning er, at den nye opgørelse regner detaljeret på hele ferskvandskredsløbet, og at påvirkninger af vandløb og natur begrænser de mængder, vi kan indvinde fra grundvandet. Hertil kommer, at problemer med vandkvaliteten i det øvre grundvand betyder, at dele af denne ressource i en årrække må afskrives.

Opgørelsen viser under disse forudsætninger for stor oppumpning omkring København, Odense og Århus, samt på de lette jorder i Midt- og Vestjylland, hvor behovet for markvanding er stort. I de fleste af disse områder er problemet, at der pumpes så meget vand op, at påvirkningen af vandløb er for kraftig. I andre områder er det risikoen for at trække nitrat og pesticider ned fra de øvre forurenede magasiner og frigivelse af stoffer som fx nikkel fra undergrunden, der begrænser de mængder, vi kan pumpe op. Grundvandsdannelsen til de dybere magasiner er her for lille i forhold til den nuværende oppumpning. Erfaringerne med DK-modellen er værdifulde i forhold til den ressourceopgørelse der kræves nationalt og fra vandområdedistrikter i forbindelse med Vandrammedirektivet og Det Nationale Overvågningsprogram (NOVANA). Desuden er modellen et brugbart værktøj til vurdering af klimændringers indflydelse på vandressourcens størrelse.

Patent på metode til måling af bakteriers aktivitet

GEUS har i juli indleveret et patent på en metode til forbedret måling af bakteriers aktivitet. Metoden er udviklet i forbindelse med forskningen inden for nedbrydning af forurening i jord. I studierne af bakteriers processer i jorden har der hidtil manglet et værktøj til at måle, om bakterierne er aktive med fx nedbrydning af fremmedstoffer. Det er velkendt at meget få bakterier laver noget, når de er i jord, og derfor er det kun et halvt svar, når vi kan se om bakterierne er der. Ved at måle på messenger RNA kan vi direkte se, om bestemte gener udtrykkes, og om bakterierne derfor laver den proces, som vi er interesseret i. Opfindelsen gør det muligt at forstærke signalet fra RNA uden at skulle fjerne forurenende DNA fra prøven.



Fremskaffelse af viden til en optimal forvaltning af vores vandressourcer

Vandressour

Forskning om saltvand i grundvandsmagasiner i kalken

Der kan ventes stigende problemer med vandkvaliteten fra de mange borer i det østlige Sjælland, hvor vandindvindingen sker i de øverste opsprækkede kalklag. I de seneste år har man derfor forsøgt at finde dybere og mere velbeskyttede grundvandsressourcer i kalken. Nogle steder er det lykkedes at finde dybtliggende vandførende sprækker i kalken med god vandkvalitet. Andre steder er det ikke lykkedes enten på grund af svigtende vandføring i den dybe del af kalken eller problemer med saltvand. Boringer og geofysiske sonderinger har afsløret, at grænsen mellem fersk- og saltvand i kalken ikke ligger nær så dybt, som man skulle forvente ud fra den gamle opfattelse af vægtbalance mellem ferskvand og saltvand. Det er blevet påvist, at grænsen styres dels af kalkens evne til lade ferskvandet fortrænge saltvandet, og dels af diffusion af saltvandet. Med henblik på at opstille en regional strategi for udnyttelse af den dybere del af grundvandsressourcen i kalken undersøger projektet, om fersk-saltvandsgrensen er stabil ved oppumpning fra dybere dele af magasinet, samt om pumpning vil kunne trække yngre forurenede grundvand ned i dybden. Desuden vil projektet belyse, hvor dybt der forekommer vandførende sprækker i kalken, og hvor stor grundvandsdannelsen er i de dybe kalkmagasiner. Projektet gennemføres i samarbejde med Miljø & Ressourcer på DTU og det finansieres af Københavns Energi, Københavns Amt, Roskilde Amt og Frederiksborg Amt.



Fremskridt i arbejdet med pesticidfølsomme arealer

GEUS og Danmarks JordbrugsForskning arbejder med at udvikle en metode til kortlægning af områder, som er særligt følsomme over for nedsvivning af pesticider til grundvandet. Projektet - Koncept for Udpegning af Pesticidfølsomme Arealer (KUPA) - har koncentreret sig om at udvikle en metode for sandjordsområder og at vurdere mulighederne for senere at udvikle en metode for områder med lerjord. I 2003 er de planlagte laboratorieanalyser afsluttede og størstedelen af fortolkningen gennemført. Resultaterne af arbejdet viser, at man i stort omfang kan anvende simple lettilgængelige jordparametre til beregning af udvaskningen. I denne forbindelse arbejdes der med at finde ud af, om det er muligt at karakterisere udvaskningen ved hjælp af størrelsen af jordparametrene. Det videre perspektiv i arbejdet er, at man ved hjælp af en kortlægning af et mindre antal simple jordparametre kan udpege områder, der er særligt sårbare over for udvaskning. Projektet har ydermere vist, at det kan give mening at udpege særligt sårbare områder, selv om man kun undersøger for nogle få pesticider.

Forskning mod fælles europæisk standard

Støtte til at implementere EU's vandrammedirektiv blev fortsat i 2003. Desuden deltager GEUS i europæiske forskningsprojekter, der arbejder med problemstillinger i tilknytning til direktivet. I slutningen af året afsluttedes projektet BASELINE med en rapport til EU. Projektet har blandt andet til formål at udvikle en fælles europæisk måde at definere den naturlige grundvandskvalitet på. Rapporten beskriver den naturlige grundvandskvalitet i 25 udpegede grundvandsmagasiner i Europa. I Danmark er der udarbejdet rapporter for tre magasiner. Det drejer sig om miocæne og pleistocæne sandmagasiner i henholdsvis Jylland og på Fyn, samt palæocæne kalkmagasiner omkring København. Desuden varetager GEUS ledelsen af projektet HarmoniRiB, der har til formål at udvikle metoder til vurdering af usikkerheden på vanddata og -modeller, samt at etablere et netværk af repræsentative oplande i Europa, hvorfra data med usikkerhedsangivelser kan stilles til fri afbenyttelse for andre forskningsprojekter. Endelig deltager GEUS i projektet HARMONICA, der har til formål via workshops, seminarer og anden informationsudveksling at bygge bro mellem forskningsverdenen og den praktiske implementering af vandrammedirektivet i Europa.

cer



Jurabog i sværvægtsklasse

En omfattende 948 siders bog: "The Jurassic of Denmark and Greenland" kom på gaden i 2003. Bogen beskriver den geologiske udvikling i en periode af jordens historie, der har stor betydning for samfundet i dag. Juralagene er således vigtige kilde- og reservoirtypologier for olie og gas, og de udgør også en vigtig ressource for lagring af CO₂ og gas samt udnyttelsen af geotermisk energi. Gennem 28 artikler præsenteres læseren for resultaterne af den intensive juraforskning sidst i 1980'erne og 90'erne. Det omfatter en detaljeret kronostratigrafisk og biostratigrafisk oversigt over Jura i Nordvesteuropa samt en række af stratigrafiske, sedimentologiske, strukturelle og geokemiske studier af juralagene i Danmark og Østgrønland. Juralagene i det danske område findes hovedsagelig i undergrunden og forskningen er her baseret på et utal af borer og seismiske data, der er indsamlet igennem over 30 års olieeftersforskning. I modsætning til dette kan juralagene i Østgrønland studeres i imponerende blotninger langs fjorde eller bjergsider, og Østgrønland anses for at være et unikt feltlaboratorium specielt blandt de geologer, der arbejder med udforskningen af den norske shelf.



Artikel 76 – Lille tekst med store konsekvenser

Danmark forventes i løbet af 2004 at ratificere FN's havretskonvention, som bl.a. giver mulighed for, at kyststater kan gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømilgrænsen. Ud for Grønland og Færøerne er der fem områder hvor det potentielt er muligt at fremsætte sådanne krav. Kyststaten har 10 år fra ratifikationstidspunktet til at dokumentere eventuelle krav ved hjælp af geodætiske, bathymetriske, geofysiske og geologiske data. Der er nu på Finansloven bevilget midler til at foretage disse undersøgelser, og i 2003 blev der indsamlet seismiske data til havs nord for Færøerne og syd for Grønland bl.a. for at undersøge tykkelsen af sedimenter. I havretskonventionens artikel 76 defineres de forhold, der muliggør krav ud over 200 sømil, og forekomsten af tykke sedimenter er et af dem. En forudsætning for eventuelle krav er at der findes en naturlig forlængelse af landområdet ud over 200 sømil – et forhold der kan give anledning til mangeartede geologiske overvejelser. Selv om artikel 76 kun fylder en side, så kommer den til at udgøre baggrunden for en af GEUS's største indsatser i det kommende årti.





Fremskaffelse af viden til en fortsat efterforskning og udnyttelse af Danmarks og Grønlands energiråstoffer

Energiråstoffer

Nye beregninger af oliens strømning i Nordsøalken

GEUS har afsluttet et projekt, der ved hjælp af modelberegninger beskriver de processer der finder sted, når kalkreservoarer i Nordsøen fyldes med olie. Det kan tage millioner af år at fylde de mikroskopiske porer i kalken, så modellen skal ikke blot kunne beregne strømmingen af olie og vand i porerne, men den skal også tage hensyn til, at reservoiret i løbet af de mange år langsomt synker ned i undergrunden under stadig sammentrykning. Projektet viser, at det er muligt ved hjælp af simple og geologiske antagelser at beregne fyldningshistorien for kalkreservoarer, og det er således lykkedes at beregne en kulbrinte-fordeling i Kraka feltet samt Dan-Halvdan feltsystemet, der har stor lighed med den aktuelle kulbrinte-fordeling, som vi kender den fra data i oliebrønde. Som følge af den stadige indsynkning af området presses vand meget langsomt igennem kalken. Denne strømning kan flytte olien ud mod flankerne af opskudte kalkstrukturer, til steder hvor man normalt ikke forventer der ligger olie. Yderligere modelberegninger kan måske være med til at udpege nye områder i Nordsøen, som ikke tidligere har været interessante i oliesammenhæng. Projektet er finansieret af Energistyrelsens Energiforskningsprogram.



Mulig lagring af CO₂ i undergrunden

Lagring af CO₂ i undergrunden er én metode til at nedbringe udslippet af drivhusgassen til atmosfæren. I 2003 afsluttede GEUS EU-projektet GESTCO, der har undersøgt mulighederne for at lagre CO₂ i undergrunden i 8 EU-lande. Undersøgelserne viser, at der i Danmark er mulighed for at lagre 16 milliarder tons CO₂. Der er kun medtaget de mest oplagte geologiske muligheder i opgørelsen, men lagringskapaciteten svarer alligevel til mere end 400 års udslip af CO₂ med det nuværende forbrug af kul og naturgas. Desuden deltager GEUS i projekter vedrørende lagring af CO₂ i Storbritannien samt i det Canadiske Weyburn oliefelt, hvor man ikke kun høster miljøgevinster af CO₂-injektionen, men tillige øger olieindvindingen fra feltet på grund af gassens fortyndende virkning på olien. Endelig deltager GEUS i det internationale forskningsprojekt (SACS), som overvåger og modellerer lagring af en million tons CO₂ per år under det norske Sleipner gasfelt i Nordsøen, svarende til 3 procent af det norske CO₂-udslip. Dette projekt er p.t. det eneste af sin art, hvor man udelukkende lagrer CO₂ i undergrunden af hensyn til miljøet.



Nyt kort over kalken i Danmark

Kalken i den danske undergrund er en meget vigtig reservoirtbjergart for olie og gas, men flere steder i landet henter vi også drikkevand op fra kalklagene. I Nordsøen finder vi kalken flere kilometer nede i undergrunden og i det østlige Danmark kommer bjergarterne frem i dagens lys, som fx i klinterne ved Stevns og på Møn. I 2003 har GEUS udarbejdet et nyt detaljeret kort over toppen og tykkelsen af kalkgruppens bjergarter under hele det danske område fra den centrale del af Nordsøen til det østligste Danmark. Kortet, der er udarbejdet i en skala på 1:750 000, er den første samlede fremstilling af de samfundsvigtige bjergarter, og det bygger på sammenstillingen af en omfattende mængde seismiske data, tidligere publicerede kort samt oplysninger fra borer efter olie/gas og vand. Kortet dækker kalkgruppens bjergarter og lignende geologiske formationer, der er aflejret i perioden fra Cenoman til Danien.



Indsats for øget diamantefterforskning

GEUS har med støtte fra Råstofdirektoratet i årets løb fortsat arbejdet med at øge mineindustriens interesse for diamantefterforskning i Grønland. I løbet af sommeren har geologerne arbejdet med at kortlægge kimberlitbjergarter, der kan være diamantførende. På tre udvalgte lokaliteter blev der taget tonstunge prøver af kimberlitgange med henblik på at teste deres indhold af diamanter og undersøge kimberlitternes udbredelse, magnetiske egenskaber og kemi. Et omfattende program til aldersbestemmelse af kimberlitter fra Vestgrønland er sat i værk i samarbejde med University of Alberta, Edmonton. Desuden blev landskabet mellem Maniitsoq og Kangerlussuaq undersøgt for at kortlægge fordelingen af store flader, dale og mere alpine landskabselementer. Undersøgelserne skal bidrage til at forstå hvorfor og hvor meget grundfjeld, der er fjernet af vand, vind og is i løbet af millioner af år. Dette arbejde er foretaget i samarbejde med Stockholm Universitet. Endelig er der på DVD udgivet en omfattende sammenstilling af eksisterende data fra mineindustriens diamantefterforskning i Vestgrønland gennem 35 år og GEUS' egne data indsamlet under mange års geologisk forskning.

Geologiske kort over tusinder af kvadratkilometer

I løbet af sommeren afsluttede GEUS en treårig kortlægningskampagne i området mellem Sisimiut og Disko Bugt med henblik på at udarbejde nye detaljerede geologiske kort, der er efterspurgt vare hos mineindustrien. Sammenstillingen af de store mængder geologiske data og sammentegningen af de nye kort er i fuld gang. Sommerens feltarbejde omfattede tillige studier af sprækkerne i fjeldet mellem Sisimiut og Aasiaat, for at forstå udviklingen af en stor forkastningsstruktur, der fortsætter ud for kysten i området og som har spillet en rolle for dannelsen af store sedimentbassiner, der muligvis rummer olieforekomster.

I årets løb er der tillige udgivet et geologisk kort i skala 1:1 000 000 over den kaledoniske foldekæde i Østgrønland mellem 70°N-82°N. Kortet, der dækker et areal på næsten seks gange Danmarks areal, er baseret på en sammentegning af 5 tidligere publicerede kort i skala 1:500 000, og det samler den geologiske viden af over 30 års kortlægningsarbejde i det øde Østgrønland. Endelig er der udgivet et kort med over 130 km geologiske profiler af basalterne på Diskøen i Vestgrønland. Profilerne indeholder detaljerede oplysninger om de enkelte lavastrømme og dokumenterer opbygningen af dele af den vestgrønlandske basaltprovincs.





Videnskabeligt grundlag for en målrettet og miljøskånsom udnyttelse af mineralforekomster i Grønland og Danmark

To bjergkæder bliver til én

Nye geologiske undersøgelser viser, at der for ca. to milliarder år siden i Vestgrønland blev skabt en stor sammenhængende bjergkæde som i bredde kan måle sig med Himalaya. Dannelsen af bjergkæden fandt sted, da to urgamle kontinenter stødte sammen, og et dybt snit i den nu for længst nedslidte foldekæde kan i dag følges fra det østlige Canada til Grønland og muligvis videre helt til Skandinavien. Man har længe troet, at det centrale Vestgrønland var opbygget af to forskellige bjergkæder, de såkaldte Nagssugtoqider og det Rinkiske foldebælte. Men nye studier af foldninger og andre strukturer i bjergarterne i de grønlandske fjelde samt nye målinger af bjergarternes alder peger nu kraftigt på, at hele grundfjeldsområdet mellem Kangerlussuaq og Upernavik udgør rødderne af én stor ur gammel bjergkæde. Resultaterne kaster nyt lys over de tidlige bevægelser af jordens litosfæreplader, og den nye store bjergkæde i Vestgrønland kan korreleres direkte med Rae-Hearne provinsen i det østlige Canada, mens korrelationen østpå under Indlandsisen er usikker. Arbejdet, der er støttet af Carlsbergfondet, er udført i et tæt samarbejde med forskningsinstitutioner i USA, Australien og England.

Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning

Guld til Grønland



Så lykkedes det! De første guldbarrer er udvundet fra Grønlands første guldmine i Nalunaq området i Sydgrønland, og noget af guldet skal bruges til at fremstille ringene til kronprinseparrets bryllup. GEUS er involveret i udarbejdelsen af en malmgeologisk beskrivelse af guldforekomsten. Arbejdet foregår sammen med Råstofdirektoratet og mineselskabet Nalunaq Gold Mine A/S, der har koncessionen i området. Men GEUS har også haft fokus på mineraler i Nuuk området, hvor mulighederne for at finde guld er gode. Her finder man flere arkæiske grønstensbælter, der ligner tilsvarende bjergartsformationer med store fund af guld og nikkel i andre dele af verden. Det fremgår af en omfattende rapport fra GEUS, der opsummerer de kendte mineraliseringer og den geologiske udvikling af Nuuk området sammen med en præsentation og fortolkning af de eksisterende geofysiske og geokemiske data. Rapporten indeholder tillige en DVD med mange rapporter over mineselskabernes tidligere aktiviteter i området og en stor mængde ekstra geofysiske og geokemiske data samt geologiske feltkort fra GEUS' arkiver. Rapporten er udarbejdet på initiativ af Råstofdirektoratet med henblik på at tiltrække mineindustrien til området.

Nordsøen som råstofleverandør



Nordsøen indeholder andet end olie og gas. Danmark har brug for råstoffer til bygge- og anlægsopgaver, og råstofferne på havets bund er nu i spil som supplement til ressourcerne på land. I 2003 har GEUS arbejdet med at fremstille kort over havbundssedimenterne i de kystnære dele af Nordsøen mellem Hanstholm og Blåvands Huk, og opgørelsen af råstofpotentialet i området er påbegyndt. Kortlægningen bygger på flere års indsamling af seismiske data, og data der viser havbundens overflade og sammensætning. Kortlægningen er foregået i et samarbejde med Søværnet, Farvandsvæsenet og Kystdirektoratet, og resultaterne anvendes blandt andet af Skov- og Naturstyrelsen, der har det administrative ansvar for regulering af råstofindvindingen i de danske farvande.

Måske Grønlands første Verdensarvområde

Ilulissat Isfjord og området omkring isfjorden er et enestående område, der i 2003 af Kulturministeriet er foreslået optaget på UNESCO's Verdensarvsliste – UNESCO World Heritage. I januar færdigjorde GEUS nomineringsrapporten, og i løbet af sommeren blev der arrangeret en besigtigelse af området for en repræsentant fra UNESCO. Rapporten beskriver isfjordens unikke natur igennem billeder, tekst og videofilm. I bunden af isfjorden udmunder Jakobshavn Isbræ, der dræner en stor del af Indlandsisen, og som er en af verdens hurtigste isstrømme. Den bevæger sig med en hastighed på op imod 1 meter i timen, og der produceres ca. 35 km³ isfjelde om året. Til trods for den voldsomme natur har isfjordens kyster været hjemsted for mennesker i over 4000 år. Bag projektet har stået en styregruppe bestående af repræsentanter fra Grønlands Hjemmestyre, Ilulissat Kommune og Kulturministeriet, og arbejdet er finansieret af midler fra DANCEA. I juni 2004 bliver det på et UNESCO komitémøde i Beijing afgjort, hvorvidt lokaliteten bliver optaget på Verdensarvslisten.

Vurdering af skred ved Møns Klint

Lørdag morgen den 5. juli buldrede det kraftigt ved Møns Klint, da en del af klintepartiet "Store Stejlbjerg" skred sammen. Heldigvis omkom der ingen mennesker ved skredet, og Skov- og Naturstyrelsen afspærrede straks området. Kort efter var en geolog fra GEUS på pletten for at besigtige skredet og rådgive om, hvornår der atter kunne åbnes for besøgende. Skredet var overraskende, da klinten normalt er mere stabil om sommeren, men kombinationen af et tørt forår og et meget kraftigt regnvejr et par døgn forud fik klintpartiet til at bryde sammen. I forbindelse med vurderingen af skredfarer langs kalkklinter deltager GEUS i et EU-forskningsprojekt, der har til formål at udvikle koncepter for at kunne forudsige skred. Projektet omfatter afprøvning af forskellige geofysiske metoders egnethed til at varsle skred. Arbejdet foregår i fem forsøgsområder med kalkklinter - to i England, et i Frankrig og to ved Møns Klint.

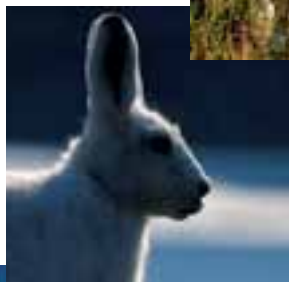
Geologiske kort over Danmark

Den geologiske kortlægning af Danmark har i 2003 været koncentreret om kartering af områderne sydøst, øst og nordøst for Ringkøbing Fjord i Vestjylland. Det geologiske kortblad Skjern, 1114 III blev karteret færdigt i foråret 2003 og er i efteråret færdiggjort til trykning. I efteråret fortsatte feltarbejdet med kartering af den centrale del af Skovbjerg Bakkeø, svarende til dele af kortbladene 1114 I og 1115 II. Arbejdet i Vestjylland er delvist finansieret af Ringkøbing Amt i forbindelse med kortlægning af amtets områder med særlige drikkevandsinteresser. På Lolland er karteringen af kortbladet Maribo (1411 II) fortsat, og dette kortblad forventes at blive afsluttet i 2004.



Natur og

Belysning af de forhold,



Nyt kortgrundlag for grønlandsk nationalpark

Nationalparken i Nordøstgrønland er verdens største af sin slags. I forbindelse med den øgede interesse for Nord- og Østgrønland har Grønlands Hjemmestyre i år 2001 besluttet, at der skal udarbejdes en strategiplan for Nationalparken i Nordøstgrønland. Strategien skal sikre en graderet beskyttelse af regionen, og sikre at området indgår i en regional udvikling i Grønland. Som et første led i dette arbejde har GEUS sammenstillet digitale topografiske data over regionen fra Scoresby Sund i det centrale Østgrønland til det vestlige Nordgrønland. Disse data er udtegnet fra flyfotograferinger udført i perioden 1978-87. Materialet svarer til kort i skalaen 1:100 000, og indeholder stednavne og kystlinie, søer, elve, gletschere samt højdekurver for hver 100 meter. Arbejdet, der er finansieret af DANCEA, vil blive fulgt op af en geologisk, biologisk og arkæologisk beskrivelse af regionen.

Ny teori for dannelsen af isbjerge i Nordatlanten

Sedimenterne på havbunden i Nordatlanten indeholder lag af istransporteret materiale, de såkaldte "Heinrich events", der stammer fra frismeltning af ler, sand og grus i bunden af isfjelde. Lagene viser, at store armadaer af isfjelde i kortvarige meget kolde perioder drev rundt i Atlanten under sidste istid. Isfjeldene kom især fra det tidligere isdække over Nordamerika, men isdækkerne over Grønland og Nordvesteuropa har også bidraget. GEUS har i samarbejde med forskere fra Tyskland, Sverige og USA indsamlet nye maringeologiske data på Reykjanes ryggen sydvest for Island, der kaster nyt lys over, hvilke mekanismer der fører til dannelsen af Heinrich events. Hidtil har det været vanskeligt at forstå, hvorfor de mange isfjelde blev dannet i kolde perioder. De nye fortolkninger af data peger på, at en øget transport af varme med Golfstrømmen mod nord har ført til opbrydning af isdækkerne og dannelsen af de mange isfjelde. Efterhånden som isfjeldene smeltede blev der aflejret store mængder ler, sand og grus på havbunden. Men smeltningen af isfjeldene førte samtidig til dannelsen af et koldt saltfattigt vandlag i overfladen af Nordatlanten, der i første omgang forhindrede yderligere varmetransport og varmeudveksling mellem atmosfæren og de saltrige, varme og tunge vandmasser i Golfstrømmen. Den nye fortolkning, der er publiceret af Elsevier i tidsskriftet Marine Geology, har været genstand for stor interesse i forskningsverdenen. I løbet af 2003 har artiklen således været den anden mest læste artikel på Elsevier's hjemmeside.



miljø

der specielt i Danmark og Nordatlanten har ført til nutidens klima- og miljøtilstand

Stor aktivitet på den internationale scene

Forskere fra GEUS har i årets løb markeret sig på den internationale publicerings-scene. I oktober blev der ved det internationale olie/gas møde "6th Petroleum Geology Conference" i London præsenteret 12 artikler med emner, der spænder fra kalkreservoirforskning i Nordsøen til efterforskning på Færøerne og studier af sedimentbassiner i Grønland. På olie/gas siden er der endvidere publiceret en større artikel i tidsskriftet *Petroleum Geoscience*, der beskriver den geologiske udvikling af den Færøske del af den NØ Atlantiske Margin i Tertiærtiden. Artiklen belyser mulighederne for at finde olie i den Færøske undergrund. I oktober blev der publiceret et specielt nummer af det internationale tidsskrift *Precambrian Research*, der beskriver resultaterne af flere års undersøgelser af det 3.7-3.8 milliarder år gamle grønstensbælte ved Isua i Vestgrønland. Arbejdet, der blev gennemført af en international forskningsgruppe, havde til formål at kortlægge de tidlige arkæiske processer her på Jorden. GEUS har bidraget med tre artikler til publikationen, og en forsker fra GEUS har været redaktør for publikationen sammen med to udenlandske kolleger.



Året i glimt



Plakater og billeder i KulturNatten

Københavnere kunne igen i år få geologiske oplevelser i KulturNatten. Mange søgte forbi Geologisk Museum, hvor GEUS i samarbejde med partnerne i Geocentret blandt andet præsenterede en billedsymfoni af grønlandske landskaber samt en større samling plakater om vores livsvigtige ferskvand, der var udarbejdet af skoleklasser fra hele landet. De unges viden og syn på vores vand var udarbejdet i forbindelse med en plakatkonkurrence, der var udskrevet af Dansk Vandressource Komité og Undervisningsministeriet i anledning af det internationale ferskvandsår 2003. Vinderklassen fik senere overrakt førstepræmien på 70.000 kr. ved et arrangement på Geocenter København.

Pris for bedste artikel

Ved et symposium i Galveston, Texas i juni afslørede The Society of Professional Well Log Analysts, der tæller over 2500 medlemmer i hele verden, at seniorforsker Peter Frykman fra GEUS havde fået tildelt prisen for den bedste artikel i deres internationale tidsskrift *Petrophysics*, sammen med sin medforfatter Clayton Deutsch fra University of Alberta. Artiklen beskriver, hvordan man bedst finder en sammenhæng mellem kerne- og logdata fra borer i Nordsøen ved hjælp af statistiske metoder og love om skalering. Forfatterne beskriver den teoretiske baggrund og viser praktiske eksempler på, hvordan man kombinerer data fra forskellige skalaer. Eksemplerne er udvalgt fra Dan feltet og Harald feltet, hvor den geologiske lagfølge, i henholdsvis kalken og den lav-marine sandsten, indeholder de variationer i porøsitet, der kan analyseres med lovene om skalering.

Nyt talerør til brugerne

GEUS har i 2003 søsat endnu et nyhedsbrev "Vand & Data" for at forbedre formidlingen af sine aktiviteter på grundvands- og dataområdet. Initiativet er udsprunget af en undersøgelse i 2001, hvor GEUS var ude at spørge sine brugere om, hvor tilfredse de var med institutionens ydelser på grundvandsområdet. Nyhedsbrevet indeholder oplysninger om nye forskningsprojekter, markante resultater, publikationer, serviceydelser og databaser. I 2003 udkom to trykte numre af Vand & Data, hvor brugerne blandt andet har kunnet læse om en ny metode til interessant involvering i grundvandsbeskyttelse, resultater og mål af EU forskningsprojekter, metoder til borehulslogging, den nationale vandressourcemodel og tilvækst i GEUS' databaser. Nyhedsbrevet udkommer også elektronisk og kan læses eller hentes fra Vand & Data Online på GEUS' hjemmeside. Her finder du også links til centrale vand- og dataoplysninger ved GEUS så som grundvandsovervågning og -modellering, databaser, serviceydelser og populærvidenskabelige udgivelser om vand.

Uddeling af Danmarks Geologipris

I april uddelte GEUS Danmarks Geologipris 2002 på 25.000 kr. til lederen af Dansk Lithosfærecentre (DLC), Hans Christian Larsen. Prisen, der indstilles af Dansk Geologisk Forening, blev overrakt ved et møde i foreningen, hvor der også var lejlighed til at høre om forskningen ved DLC. Hans Christian Larsen fik prisen for sin store indsats for den internationale forskning i de geologiske processer i jordskorpen og forståelsen af dynamikken bag opbrydningen og den pladetektoniske spredning af kontinenter. Hans Christian Larsens store engagement i mange internationale forskningsprojekter har været med til at sætte dansk geologi på verdenskortet.





Fart på olieuddannelsen i Vietnam

I 2001 startede et samarbejdsprojekt mellem GEUS og Vietnam Petroleum Institute (VPI), der skal styrke vietnamesernes mulighed for at vurdere landets olie- og gasressourcer. Uddannelse, forskning og overførsel af teknologi er kernet i projektet, der er finansieret af Danida's ENRECA-program. I projektet deltager også Geologisk Institut ved Københavns Universitet og Hanoi University of Mining and Geology (HUMG). Et stort antal projektaktiviteter blev udført i 2003. Otte studenter følger planmæssigt MSc-programmet ved HUMG. Sideløbende med studiet arbejder de med forskellige faglige emner, der er knyttet til et oliegeologisk forskningsprogram i Phu Khanh bassinet. Arbejdet omfatter forskningsopgaver inden for forskellige geologiske og geofysiske discipliner, og de foreløbige resultater af dette arbejde er blevet præsenteret på lokale og internationale konferencer. I kølvandet på disse aktiviteter er danske og vietnamesiske forskere blevet inviteret til at deltage i et nyt forskningssamarbejde under det internationale IODP-program, der planlægger offshore forskningsboringer i området. Fem MSc-kandidater der får støtte fra ENRECA projektet, har besøgt Danmark hvor de har været på jobtræning hos GEUS og har modtaget undervisning ved GEUS og Københavns Universitet, og danske forskere har afholdt åbne undervisningsforløb på HUMG. I oktober 2003 afholdt GEUS og VPI den årlige projekt-workshop i Hanoi, hvor resultater af forskningsprogrammet blev præsenteret for forskere samt folk fra olieindustrien, der er aktive i Vietnam. Endelig er der overført teknologi til VPI. Det drejer sig om computere, software, et avanceret mikroskop og prøvepræpareringsudstyr, og VPI's bibliotek er blevet forsynet med relevant litteratur. Projektet udveksler erfaringer og data med andre ENRECA-projekter, der er aktive under det danske vandsektorprogram i Vietnam.

Mulige penge fra minedrift til skolegang i Laos

GEUS har været på mission i Laos på vegne af Verdensbanken for at hjælpe landets regering med at udpege mulige nye erhvervsaktiviteter, der kan skaffe penge til flere skoler i landet. Målet er, at alle børn i Laos går i skole fra 2020. Ifølge Verdensbankens fremtidsvision for finansiering af øget skolegang i landet er minedrift en mulig indtægtskilde for Laos. Under projektet "Sources of growth in Lao PDR" har GEUS vurderet hvilke større miner man kan forestille sig etableret efter henholdsvis 8 til 10 år og 15 til 20 år. Arbejdet omfattede en opstilling af, hvor mange mennesker der kan ansættes i de mulige miner, samt hvor store indtægter, der vil kunne tilflyde staten i form af skatter, afgifter mv. GEUS har vurderet, at der er mulighed for at starte en guld/kobber mine, en kunstgødningsmine og en safirmine inden for den ønskede tidsperiode. Arbejdet påpeger tillige nødvendigheden af, at Laos iværksætter en målrettet markedsføring af landets geologiske muligheder for at tiltrække investeringer fra den internationale mineindustri til efterforskning.

GEUS

Opbygning af viden i udviklingslandene gennem forskning og rådgivning



Minedrift i miniskala – hvor og hvordan i Kirgisistan

Minedrift i miniskala, såkaldt small-scale mining, er et vigtigt livsgrundlag for mange millioner mennesker rundt om i verden. Det er hovedsagelig udvinding af guld, der skaber de mange job i små fjernt beliggende samfund. Men udvindingen af guld kan også skabe miljø- og sundhedsproblemer, hvis den ikke håndteres rigtigt. I 2003 har GEUS arbejdet i Kirgisistan, med henblik på at kortlægge hvor mange mennesker der arbejder med small-scale mining i landet, samt hvilke metoder de bruger, og hvilke sundhedsproblemer erhvervet giver. En del af arbejdet blev foretaget i samarbejde med en lokal NGO gruppe. Projektet blev afsluttet med et undervisningsprogram for small-scale miners i et fjernt bjergsamfund og i hovedstaden Bishkek, hvor arbejderne blev undervist i hvordan man bedst udvinder guldet uden at skade miljøet og folkesundheden. Projektet blev finansieret af Verdensbanken.

derude



Landbrugets indflydelse på grundvandet i Letland

Letland er som Danmark afhængig af grundvandet til drikkevandsforsyning. Men i modsætning til herhjemme er der i Letland en meget begrænset viden om grundvandets kvalitet i de højtliggende magasiner. Gennem støtte fra DANCEE er GEUS i gang med at kortlægge forureningsgraden af de øvre grundvandsmagasiner og vurdere omfanget af fremtidige problemer med grundvandskvaliteten i forskellige egne af Letland. I løbet af 2003 er der udført omkring 120 korte borer, og der er taget et stort antal vandprøver til kemisk analyse. I denne forbindelse er der overført teknologi til Letland i form af boreudstyr og laboratoriebil. Grundvandet analyseres for forskellige pesticider, kvælstofforbindelser, macro-ioner og en lang række forskellige sporstoffer. En del af analyserne foregår ved hjælp af et såkaldt ICP-MS udstyr. Det er en metode med et stort potentiale for fremtidig overvågning af grundvandet. Metoden, der kun kræver små vandprøver, er konkurrencedygtig på prisen, og den har en relativ høj følsomhed over for et bredt spektrum af stoffer.



Geologisk viden til Ghana

I 2003 afsluttede GEUS et toårigt projekt i Ghana med henblik på at hjælpe den geologiske undersøgelse – Geological Survey Department (GSD) med at opbygge viden, værktøjer og faciliteter, så institutionen i højere grad kan varetage de opgaver, der er knyttet til udnyttelsen af landets mineralske råstoffer. Projektet har omfattet overførsel af viden inden for systematisk geologisk kortlægning, analyse af geologiske data og etablering af arkiver og databaser. Geologer fra GEUS har i flere perioder været udstationeret i Ghana, og ghanesiske geologer har besøgt GEUS i forbindelse med etablering af databaser og har deltaget i GEUS' geologiske kortlægningsarbejde i Grønland. Projektet er finansieret af Nordic Development Fund.

Nøgletal

Mere detaljerede nøgletal for GEUS' virksomhed findes i årsrapporten for 2003, der kan rekvireres fra GEUS eller læses på www.geus.dk

Antal medarbejdere: 319 inklusiv Dansk Lithosfærecenter (21)

REGNSKAB 2003*

i mio. kr

Indtægter	227.0
Nettotal (Bevilling)	113.5
Driftsindtægter	96.3
Aktstykke midler overført fra 2002	17.2
Udgifter	224.5
Lønninger	131.3
Øvrige driftudgifter	93.2

* Regnskabet er inklusiv Dansk Lithosfærecenter - finansieret af Danmarks Grundforskningsfond

FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning

Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	79
Artikler i egne videnskabelige serier	30
Videnskabelige publikationer iøvrigt	32

Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling

Offentlige tilgængelige rapporter	108
Fortrolige rapporter	16
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	86

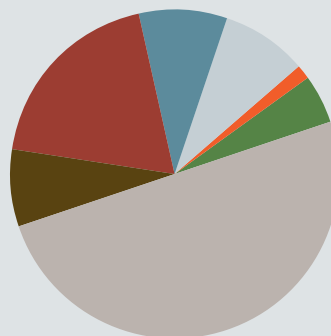
Generel formidling

Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	7
Populærvidenskabelige artikler	39
Foredrag, udstillinger m.v.	42

FORSKERUDDANNELSE

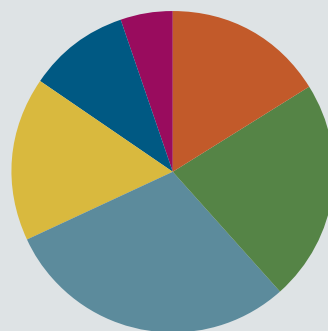
Igangværende ph.d.-studerende	28
Afsluttede ph.d. -grader	5
Igangværende speciale-studerende	45

Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.



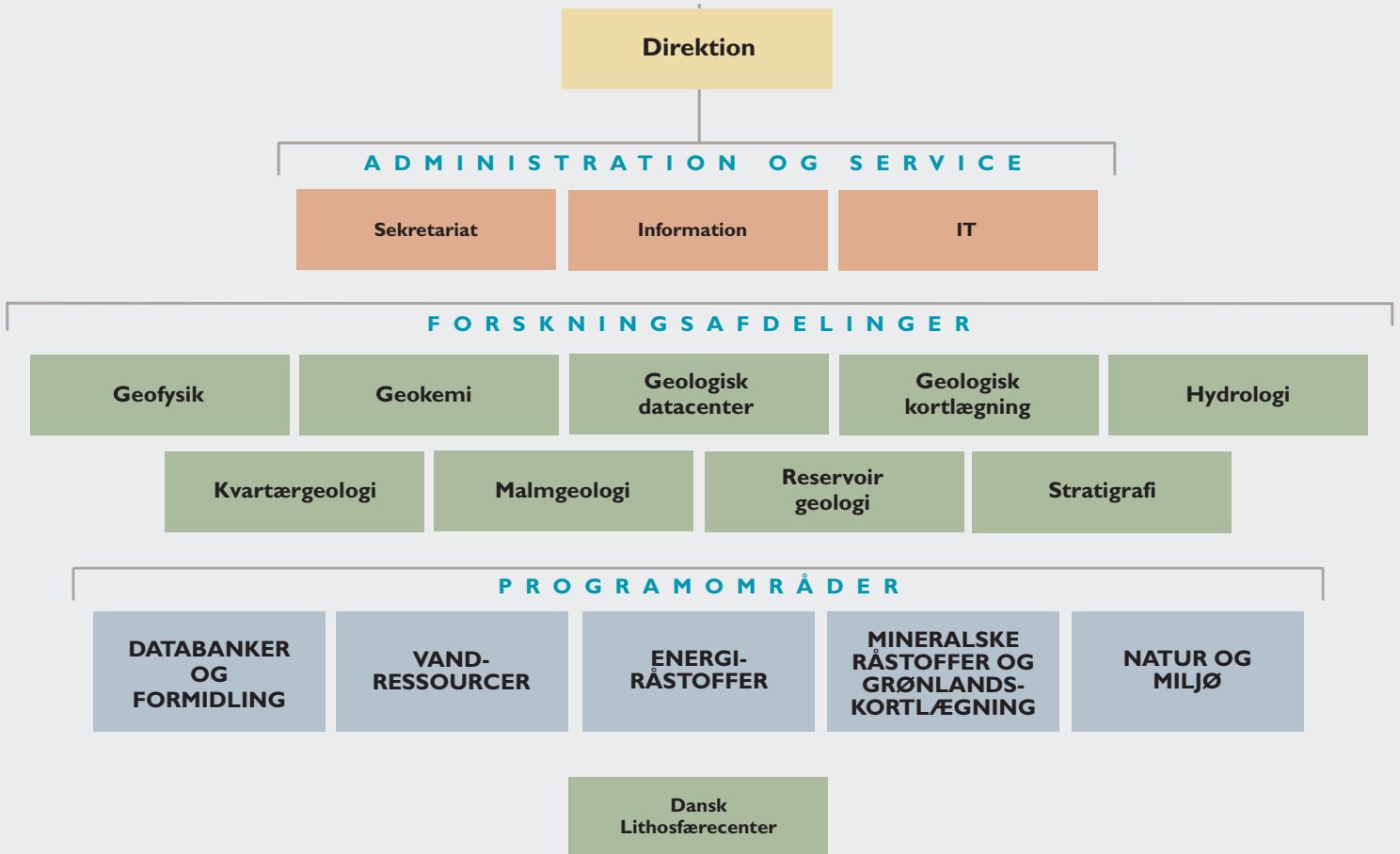
Finanslovbevilling:	113.5
Aktstykke midler overført fra 2001:	17.2
Program- og fondsmidler:	43.3
Øvrig samfinansieret kontraktforskning:	19.7
Kommercielle kontrakter og datasalg:	19.2
Øvrige indtægter:	3.2
Danmarks Grundforskningsfond til Dansk Lithosfærecenter:	10.9

Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Databanker, informationsteknologi og generel formidling:	36.2
Vandressourcer:	50.0
Energiråstoffer:	66.7
Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning:	37.0
Natur og miljø:	22.9
Dansk Lithosfærecenter:	11.8

Organisation



Der er i 2003 på grund af bevillingsnedsættelser varslet yderligere afskedigelser, således at der primo 2004 vil være gennemført en samlet personale-reduktion siden 2002 på i alt 60 medarbejdere. GEUS havde i 2003 ni forskningsafdelinger og tre administrative/serviceafdelinger. Derudover er Dansk Lithosfærecenter (DLC) under Danmarks Grundforskningsfond administrativt tilknyttet GEUS. Det faglige arbejde foregår på 5 programområder, hvor opgaverne løses i projektgrupper i en matrix-struktur.

Programområde: Databanker, informationsteknologi og generel formidling

Arkivering og databehandling i forbindelse med den lovpligtige indberetning af geodata til GEUS. Målet er at sikre, at data- og prøvesamlinger er på et kvalitetsniveau, så de kan anvendes til løsning af opgaver inden for overvågning, beredskab, rådgivning og forskning. Desuden omfatter programområdet IT-opgaver, der sikrer velfungerende og moderne IT-værktøjer på GEUS samt formidling til den videnskabelige verden og offentligheden.

Programområde: Vandressourcer

Tilvejebringelse af det nødvendige grundlag til forvaltning af vandressourcerne. Indsatsen rettes mod vandets kredsløb, vandressourcernes størrelse og kvalitet, grundvandsbeskyttelse samt transport og omsætning af miljøfremmede stoffer i vandmiljøet med hovedvægt på grundvandet. Indsatsen danner udgangspunkt for myndighedsrådgivning samt rådgivning af amter og kommuner.

Programområde: Energiråstoffer

Tilvejebringe og bidrage med grundlaget for en fortsat efterforskning og bæredygtig udnyttelse af rigets energiressourcer. Arbejdet omfatter egne forskningsprojekter og internationalt samarbejde inden for olie/gas og vedvarende energi. Den indsamlede viden danner grundlag for GEUS' rådgivning af myndigheder i Danmark og Grønland samt i et vist omfang løsning af opgaver for erhvervslevet.

Programområde: Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning

Tilvejebringe det videnskabelige grundlag for en målrettet efterforskning og miljøskånsom udnyttelse af råstof- og mineralforekomster i både Grønland og Danmark. Arbejdet omfatter geologisk kortlægning og undersøgelser for mineralske råstoffer i Grønland samt myndighedsbehandling og rådgivning for Grønlands Hjemmestyre. Desuden udføres undersøgelser i forbindelse med råstoffer og anlægsarbejder i Danmark og internationalt.

Programområde: Natur og Miljø

Belyse de processer i tid og rum, der især inden for Danmark og det nordatlantiske område har ført til nutidens klima og miljøtilstand. Det er et mål at forbedre mulighederne for at kunne skelne mellem naturbetingede og menneskeskabte miljøændringer. Programområdet omfatter også kortlægning af de geologiske forhold på landoverfladen og havbunden.

Danmarks og Grønlands
Geologiske Undersøgelse (GEUS)
Miljøministeriet

Øster Voldgade 10
1350 København K
Danmark

Telefon: 38 14 20 00
Telefax: 38 14 20 50
E-post: geus@geus.dk
Internetsted: www.geus.dk

ISBN: 87-7871-113-4
ISSN: 1396-3317c

