Årsberetning 2001

GEUS

Vision for GEUS

Som rigets geologiske undersøgelse bidrager GEUS til samfundsudviklingen ved at forfølge sin vision

Geologi for et samfund i forandring

GEUS skal være en internationalt anerkendt, og på udvalgte områder førende forsknings- og rådgivningsinstitution inden for miljøgeologi, vandressourcer, energi og mineralske råstoffer.

GEUS skal være den centrale institution i rådgivningen af danske og grønlandske myndigheder i alle spørgsmål, hvor geologiske forhold er af betydning.

GEUS skal være det nationale geologiske datacenter, der er i front internationalt og sikrer troværdig og uafhængig information til gavn for offentlighed og erhvervsliv.

GEUS skal være en attraktiv arbejdsplads, hvor etiske normer og sociale værdier er bærende i virksomhedskulturen.

GEUS skal være aktiv i udvikling af geologien i fagets grænseområder.

GEUS skal være toneangivende i at udvikle partnerskab med andre forskningsinstitutioner, erhvervsliv og internationale organisationer.

GEUS skal sammen med parterne i Geocentret være et internationalt kendt forskningscenter, som tiltrækker gæsteforskere og ph.d.-studerende.

GEUS skal være en synlig aktør i den internationale udviklingsbistand vedrørende udnyttelse og beskyttelse af geologiske naturressourcer.

GEUS skal være synlig i samfundet og formidle geologisk viden til offentligheden på en lettilgængelig måde.

Visionen – Geologi for et samfund i forandring – er udformet i et samarbejde mellem medarbejdere, ledelse og bestyrelse, og den udtrykker den identitet, som GEUS ønsker i år 2012.

Forord

Årsberetning 2001 fokuserer primært på GEUS´ aktiviteter og resultater, som er af umiddelbar samfundsmæssig relevans. GEUS´ egne forskningsprojekter danner sammen med den nyeste internationale viden grundlaget for den rådgivning, institutionen yder først og fremmest Miljøministeriet, Økonomi- og Erhvervsministeriet og Grønlands Hjemmestyre, men også en række andre ministerier, amter og kommuner samt erhvervslivet.

GEUS har i det forløbne år haft flere hundrede faglige projekter, hvoraf der i denne beretning er udvalgt en håndfuld eksempler for hvert af GEUS´ 5 programområder. Der var ved årets udgang ansat ca. 350 medarbejdere, hvoraf ca. 200 med en videnskabelig uddannelse.

GEUS er national databank for Danmark og Grønland vedr. geologiske, geofysiske og geokemiske data om undergrunden, de overfladenære lag på land, havbunden, grundvandet m.v. og formidler viden herom til offentligheden. I 2001 blev der især arbejdet med at øge tilgængeligheden og nyttiggørelsen af data via de elektroniske medier og ved en populærvidenskabelig præsentation af problemerne om det danske grundvand.

Sikring af rent grundvand for fremtiden har stået højt på listen over opgaverne på vandressourceområdet Det drejer sig især om forskning og overvågning vedrørende pesticiders nedsivning fra de dyrkede arealer til grundvandet og den forskelligartede danske jordbunds indflydelse herpå, som grundlag for den decentrale grundvandsbeskyttelse.

GEUS rådgiver de statslige myndigheder om en hensigtsmæssig efterforskning og udnyttelse af olie- og gasressourcerne i Nordsøen og har oprustet forskningen omkring de særlige geologiske kalkformationer, der rummer disse rigdomme. Men også en evt. udnyttelse af geotermisk energi i Københavnsområdet har GEUS bidraget til med sin geologiske ekspertise. GEUS har desuden været husrådgiver for de færøske myndigheder i forbindelse med olieefterforskningen i området, der bl.a. omfattede tre dybe boringer til havs.

Med henblik på at råstofsektoren på sigt kan udvikles til et bærende erhverv i Grønland ved siden af fiskeriet har GEUS udført geologisk kortlægning og efterforskning af mineralske råstoffer i Vest- og Nordgrønland, bl.a. angående diamanter, guld og zink. På kulbrintesiden har GEUS i 2001 forberedt og markedsført det faglige grundlag for en ny olieudbudsrunde i 2002 ud for Vestgrønland over for de internationale olieselskaber.

På naturområdet har GEUS bidraget med kortlægning af de geologiske forhold på land og til havs, og haft særlige projekter med henblik på bevaring af landskabs- og naturværdier samt forskning i naturlige klimavariationer. Indsatsen for forståelsen af jordforureningens negative effekt har også været i fokus i året.

På baggrund af GEUS´ ekspertise på energi-, mineral- og vandressourceområdet er der løst en række opgaver for industrien og rådgivende ingeniørfirmaer på kommercielle vilkår. Ligeledes er der udført projekter på bistandsområdet f.eks. i Vietnam, Ghana og Tanzania finansieret af DANIDA og Verdensbanken.

GEUS-medarbejdere bidrager til forskeruddannelserne på Københavns Universitet, DTU, KVL, Aarhus Universitet, m.fl. I 2001 har 68 forskere været medvejledere for 63 speciale- og 29 ph.d.-studerende og bidraget til undervisningen bl.a. som eksterne lærere. Dette samarbejde vil styrkes yderligere ved GEUS´ indflytning til Geocentret på Københavns Universitet i foråret 2002 og ved etablering af 3 nye forskerskoler i samarbejde med universiteterne.

GEUS har haft en omsætning på ca. 225 mill. kr. fordelt med ca. 150 mill. kr. fra finansloven, og ca. 75 mill. kr. fra andre kilder, herunder 25 mill. kr. som indtægter fra kommercielle opgaver for erhverslivet.

Mere detaljerede oplysninger om GEUS´ aktiviteter og økonomi kan læses i "Virksomhedsregnskab 2001" på GEUS´ hjemmeside (www.geus.dk), hvor også "Publikationskatalog 2001" ligger. Her findes en komplet liste over institutionens udgivelser.

Per Buch Andreasen
Bestyrelsesformand

Martin Ghisler
Administrerende Direktør

Fra Nordøstgrønlands fjelde til skoven i Danmark

Fire numre af det populærvidenskabelige blad GEOLOGI – *Nyt fra GEUS* er udgivet i årets løb med emner der spænder fra vandressourcer over foldebjerge i Nordøstgrønland til naturskov i Danmark. Alle numre kan læses eller downloades fra GEUS´ hjemmeside. Udvalgte numre af Geologi er nu også tilgængelig på engelsk og samlet under Popular Science Magazine på den engelske hjemmeside.

National geofysisk database

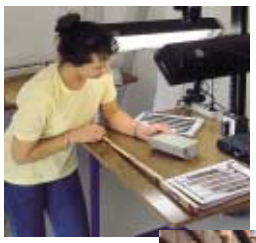
Geofysiske metoder bruges i stigende omfang af amter og konsulentfirmaer i undersøgelser inden for grundvands- og råstofområdet. GEUS driver en national database – GERDA, der samler resultaterne fra alle disse undersøgelser. Den er udviklet i et tæt samarbejde mellem Århus Amt, Aarhus Universitet samt de førende geofysiske konsulentfirmaer. Datamængden er i stadig vækst i takt med at nye og ældre data indlæses. GERDA er i 2001 videreudviklet til at kunne rumme nye typer geofysiske data, og indeholder data fra en lang række forskellige geoelektriske metoder samt borehul-logs. Der er implementeret faciliteter på systemets hjemmeside gerda.geus.dk til kortbaseret søgning af geofysiske data, samt til grafisk fremvisning af disse. GERDA-databasen vil fortsat udvikle sig og være et vigtigt værktøj for kortlægningen af vandressourcer og råstoffer i Danmark.

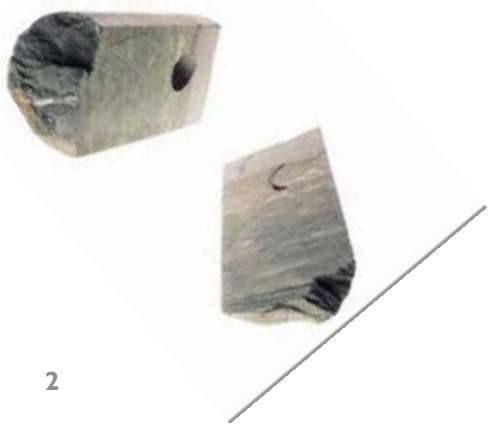
Databanker, informatio og gen

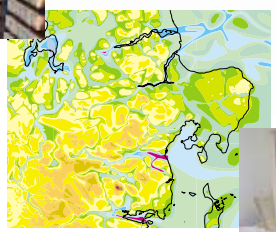
Opbevaring, kvalitetetssikring og formidling af geologisk viden og data

Grønlandske borekerner på database

Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre, driver et borekernearkiv i Kangerlussuaq/Søndre Strømfjord, hvor et udvalg på ca. 80.000 m borekerner fra over 850 efterforskningsboringer i Grønland er opbevaret. I 2001 har GEUS påbegyndt arbejdet med at udvikle databasen GREENCORE over de værdifulde borekerner for Råstofdirektoratet. Databasen indeholder oplysninger om sted, tidspunkt og hvilket mineselskab, der har foretaget boringerne, og den henviser til de kommercielle selskabsrapporter hvor kernebeskrivelserne findes. Ved hjælp af databasen kan kommercielle eller videnskabelige brugere orientere sig om, hvilke kerner der eksisterer og bestille udvalgte dele heraf til fremlæggelse for inspektion i arkivet.







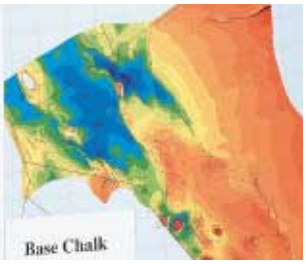
Oplysning til borgerne om grundvand

Forurening af grundvandet er ofte på dagsordenen i pressen. Borgere der følger debatten kan hente baggrundsviden om grundvandet på GEUS´ nye hjemmeside på internettet – Viden om Grundvand. Her kan man læse og quizze sig frem til viden om grundvandet. I et letforståeligt sprog indfører hjemmesiden danskerne i grundvandets mysterier og giver svar på: Hvad truer vores grundvand? Hvad gør vi for at beskytte grundvandet? Hvordan dannes og strømmer grundvandet? og mange andre spørgsmål. Viden om Grundvand henvender sig blandt andet til lærere i Folkeskolen, der på hjemmesiden kan hente overheads til undervisningsbrug.
Kig forbi www.geus.dk/viden_om

Danske Landskaber – i billeder

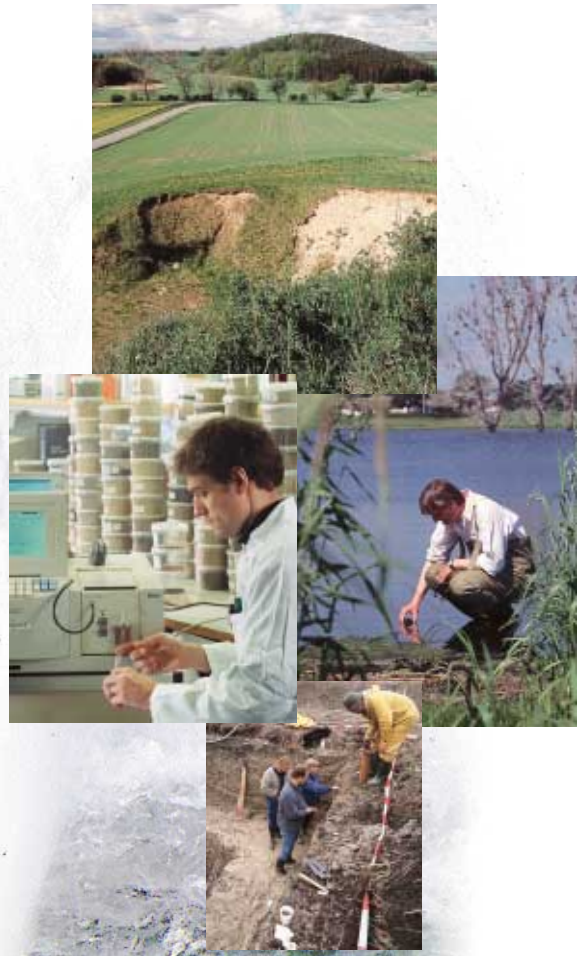
»En meget anbefalelsesværdig bog, der vil tage sig godt ud på enhver bogreol« skrev anmelderen i bladet Geologisk Nyt om den ny bog fra GEUS: Danske Landskaber – Et billedatlas. Bogen bringer os rundt i vores smukke land – på besøg i en hel række danske landskaber. Den kan bruges, når man rejser rundt i Danmark eller som inspiration til skoleekskursioner. I korte tekster beskriver bogen hvordan is, vand, vind og hav har skabt landskaberne, og billederne viser, hvordan der ser ud. Bagerst i bogen findes geologiske kort over Danmark.

nsteknologi
erel formidling



Øget adgang til bore- og grundvandsdata

Jupiter-databasen er hjertet i GEUS´ miljøinformationssystem. Den indeholder oplysninger om de geologiske lag, der igennem mange år er truffet i boringer. Desuden indeholder den oplysninger om grundvandskemi, pejlinger af grundvandsstand, drikkevandskemi og størrelsen af grundvandsressourcen. I 2001 er der blevet implementeret nye faciliteter til indlæsning af data om grundvands- og drikkevandskvalitet i databasen. For eksterne brugere af boredata har GEUS udviklet PC Jupiter, der er et moderne windows-baseret program. Programmet kan nu udbygges med et GIS-modul, hvor det er muligt via kort at søge og grafisk fremvise boredata. I samarbejde med Foreningen af Danske Brøndborere er udviklet et modul til elektronisk indberetning af nye boringer. Dataindholdet er i 2001 forøget, så mængden af boredata svarer til den interne Jupiter-database. Over 80 eksterne brugere af PC Jupiter omfattende amtskommuner, brøndborere, rådgivende firmaer og undervisningsinstitutioner abonnerer. PC Jupiters hjemmeside er www.geus.dk/jupiter



Vigtige jyske grundvandsmagasiner

Sandlag fra Oligocæn og Miocæn udgør nogle af de vigtigste grundvandsmagasiner i Jylland og flere jyske amter har derfor fokus på disse lag i forbindelse med vurdering og beskyttelse af grundvandsressourcen. GEUS er i samarbejde med amterne ved at fremstille en 3-dimensionel geologisk model over disse aflejringer ud fra oplysninger fra boringer, geofysiske data og lag i kystklinter og råstofgrave. Indholdet af forsteninger er blevet undersøgt i boringer for at få en bedre forståelse af, hvordan lagserien hænger sammen. Der er opstillet en geologisk model for Vejle Amt. Modellen viser, at der er tre niveauer i lagserien med potentielle grundvandsmagasiner. I Ribe Amt er der ud fra en boring ved Vorbasse og nye seismiske data påvist grundvandsmagasiner i to af disse niveauer.

Vandressour

Fremskaffelse af viden til den bedste forvaltning af vores vandressourcer

Billigere og hurtigere analyser for pesticider

Arbejdet med at udvikle billige og hurtige analysemetoder for pesticider i grundvandet omfatter udviklingen af immunkemiske analyser for en række pesticider samt implementering af analyserne på en mikrochip-platform. Udviklingsarbejdet omfatter fremstilling af modificerede pesticider, med henblik på at kunne producere antistoffer for pesticider. Overførsel af metoderne til mikrochip har været en succes, og man kan analysere ti gange lavere koncentrationer end tidligere. På nuværende tidspunkt er det muligt at analysere for to forskellige pesticider på samme platform, hvilket er et vigtigt skridt på vej imod udviklingen af et såkaldt flerkammersystem, hvor der analyseres for mange pesticider i en arbejdsgang. Arbejdet foregår under Forskningsstyrelsens SUE-program med deltagelse af GEUS, Statens Serum Institut, Exiqon A/S samt Mikroelektronikcentret og Institut for Miljø & Ressourcer ved DTU.

Vurdering af Danmarks vandressourcer

Arbejdet med udviklingen af Den Nationale Vandressourcemodel, den såkaldte DK-model, er kommet endnu et skridt nærmere sin afslutning. I 2001 er opstillingen af en rodzonemodel for hele landet afsluttet. Desuden er der foretaget beregninger med modellen for at få en ny vurdering af størrelsen af vandressourcen i Danmark. Beregningerne skal erstatte den tidligere simplificerede opgørelse, som blev udarbejdet i 1992 af Vandrådet. Opgørelsen vil indgå i en ny temarapport fra den nationale overvågning (NOVA) om ferskvandskredsløbet i 2002. Modelberegninger på oplandsniveau har i løbet af året afsløret, at der er problemer med at få vandbalancen til at stemme som følge af inkonsistent brug af nedbørs- og fordampningsdata. Der er derfor igangsat et udredningsarbejde herom i samarbejde med Danmarks Meteorologiske Institut, Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks JordbrugsForskning. Erfaringer og viden fra udarbejdelsen af DK-modellen er endvidere taget i brug ved den danske implementering af EU´s Vandrammedirektiv, der indebærer, at overfladevand og grundvand skal betragtes og forvaltes samlet.

cer

Udpegning af pesticidfølsomme arealer

Amterne er i gang med at udpege beskyttelseszoner for grundvandet. I denne sammenhæng arbejder GEUS og Danmarks JordbrugsForskning med at udvikle en metode til udpegning af områder, som er særlig følsomme over for nedsivning af pesticider til grundvandet – KUPA projektet (Koncept for Udpegning af Pesticidfølsomme Arealer). Arbejdet koncentrerer sig om at udvikle en metode for områder med sandjord samt at vurdere mulighederne for senere at udvikle en metode for områder med lerjord. I 2001 er feltundersøgelserne på 20 ud af 24 sandlokaliteter afsluttet med henblik på at måle variationen af de parametre, der har betydning for nedsivningen af pesticider. Desuden har GEUS vurderet geofysiske metoders anvendelighed til kortlægning af den umættede zone. Alle geofysiske metoder og instrumenttyper, der bruges i Danmark er vurderet sammen med en række metoder og instrumenter, der kun anvendes i udlandet.

Varslingssystem for pesticider

Varslingssystemet for pesticider har til formål at undersøge om godkendte pesticider udvaskes til grundvandet ved regelret brug. Systemet er fuldt implementeret og data strømmer ind fra de seks forsøgsmarker, der udgør systemet. Det drives af GEUS, Danmarks JordbrugsForskning og Danmarks Miljøundersøgelser. Resultaterne fra 2001 viser, at pesticidet glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA udvaskes fra rodzonen i koncentrationer over den tilladte grænseværdi. De nye resultater kommer fra en forsøgsmark med lerjord ved Estrup nær Vejen i Jylland, hvor glyphosat blev anvendt om efteråret i godkendte doser som et led i den almindelige dyrkningspraksis. Der er i 2001 udgivet faglige rapporter over resultaterne fra det første driftsår, samt en etableringsrapport der giver en grundig beskrivelse af markernes jordbundsforhold, geologi og instrumentering, samt de kriterier der ligger til grund for udvælgelsen af markerne.

Oliens gemmesteder i Nordsøen

Olien i Nordsøkalken ligger ikke kun – som man hidtil har antaget – gemt i toppen af buler, hvor kalklagene er skudt op. 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. GEUS har i 2001 startet et projekt, der skal belyse effekterne af disse processer. Arbejdet omfatter beregninger af indsynkning og sammentrykning af bjergarterne og de samtidige strømninger af vand og olie i kalken. Projektet finansieres af Energistyrelsens Energiforskningsprogram.

Vand og olie er ikke blandbare

Det siger man normalt. Men GEUS anvender i disse år sine samlede erfaringer fra olie- og hydrogeologien til vurderingen af Danmarks olie- og grundvandsressourcer. På landsplan kommer ca. en tredjedel af grundvandsindvindingen fra kalkmagasiner, og den danske produktion af olie og gas stammer næsten udelukkende fra kalken. En bedre forståelse af opmagasineringen og strømningen af olie og vand i kalken er derfor vigtig. I 2001 afsluttede GEUS et EU-projekt, hvor europæiske universiteter, olieselskaber og geologiske undersøgelser har arbejdet sammen om at undersøge vand- og oliestrømningen i opsprækkede kalkreservoirer. Arbejdet har omfattet opstilling af en strømningsmodel for et oliefelt i Portugal ud fra en kortlægning af sprækker og forkastningszoner og deres strømningsmæssige egenskaber.

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

Energiråstoffer

Geotermisk energi og lagring af CO_2

GEUS har i årets løb arbejdet med projekter, der kan øge anvendelsen af vedvarende energi og reducere udslip af CO_2 til atmosfæren. I hovedstadsområdet har GEUS udført evalueringer af seks mulige geotermiske borelokaliteter for Hovedstadens Geotermiske Samarbejde (HGS). På baggrund heraf er der udarbejdet et geologisk grundlag for boringen Margretheholm-1 på Østamager, der forventes udført i 2002. GEUS´ arbejde med lagring af CO_2 i undergrunden foregår på mange fronter. Institutionen deltager fortsat i det internationale forskningsprojekt (SACS), som overvåger og modellerer lagring af en million tons CO_2/per år under det norske Sleipner gasfelt. Endvidere har GEUS projektledelsen på et EU-projekt (GESTCO), som undersøger de mulige underjordiske lagringskapaciteter for CO_2 i 8 EU-lande. I Danmark er der identificeret geologiske forhold, som vil kunne lagre mere CO_2 end Danmark er forpligtiget til ifølge Kyoto-aftalen. Der samarbejdes med både el-selskaber og olieselskaber om disse muligheder. Endelig deltager GEUS i projekter vedrørende lagring af CO_2 i Storbritannien og i det Canadiske Weyburn oliefelt, hvor CO_2-injektion blev påbegyndt i løbet af året. GEUS samarbejder med EU om udvikling af de fremtidige forskningsprogrammer på området samt med Det Internationale Energiagentur (IEA) og det amerikanske energiministerium om udvikling af fremtidens CO_2-fri kraftværker.

Forberedelse af olieudbudsrunde i Vestgrønland

Der har i 2001 været stor aktivitet i forbindelse med forberedelse af udbudsrunden for offshoreområderne mellem 63° og 68° N i Vestgrønland, som gennemføres i foråret/sommeren 2002. Efterforskningsmulighederne i Vestgrønland er præsenteret på talrige møder og større konferencer, og i øvrigt formidlet gennem cd-rommer, nyhedsbreve og på GHEXIS hjemmesiden. Desuden har mere end 25 internationale olieselskaber modtaget besøg af eller været på besøg hos GEUS. Arbejdet med revurdering af de geofysiske og geologiske resultater fra den "tørre" Qulleq-1 boring, der blev boret i 2000 af Statoilgruppen, blev afsluttet i 2001, og resultaterne indgår i markedsføringen af Vestgrønland. Endvidere er undersøgelserne af den palæogene lagserie i Sydvestgrønland afsluttet med opstillingen af en aflejringsmodel, der kan bruges til at beskrive fordeling af mulige reservoirbjergarter og forsegling. Et nyt projekt startede i sommeren 2001 med det formål at sammenligne olier og kildebjergarter fra Vestgrønland med udvalgte prøver fra kendte olieområder i det østlige, centrale og den arktiske del af Canada og USA. Der er endvidere igangsat et projekt med det formål at sammenligne indholdet af mikrofossiler, og dermed alderen af geologiske lag i området mellem Grønland og Canada, baseret på 5 canadiske og 6 vestgrønlandske offshore boringer. De nye projekter indgår i den fortsatte indsats med at udvikle og markedsføre nye efterforskningsmodeller.

Forøget sikkerhed ved indvinding af olie og gas

Geologisk betingede uheld som fx skred og mudderstrømme på havbunden kan få alvorlige konsekvenser for boreudstyr samt undersøiske installationer og pipelines, der indgår i efterforskning og indvinding af olie og gas til havs. I forbindelse med olieefterforskningen i Vestgrønland og ved Færøerne har GEUS vurderet, hvor der offshore er mulighed for naturbetingede uheld. Der er således udarbejdet kort over havdybder, hældning af havbund, forekomsten af blød og hård havbund, kanaler, kløfter og pløjemærker fra isfjelde samt steder med mulig ustabil havbund og forekomsten af aflejringer fra massestrømme, og former der vidner om kraftig bundstrøm.

Godt ler til teglproduktion

Danske lerarter er ikke alle lige velegnede til teglproduktion. GEUS har derfor gennemført en undersøgelse af en række danske lerarter og mulige alternative materialer som fx flyveaske, der anvendes eller kan anvendes til teglproduktion. Arbejdet har omfattet analyser af fordeling af kornstørrelse, mineralogi og kemi samt en række teglteknikske analyser af, hvad der sker ved tørring og opbevaring. Desuden er der arbejdet med at finde frem til, hvilke geofysiske metoder, der er velegnede til kortlægning af teglværksler. Arbejdet er gennemført i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen, Murværkscentret og en følgegruppe med tre amter, to teglværker og et konsulentfirma. Aktiviteterne er støttet økonomisk af Skov- og Naturstyrelsen, Ribe Amt og de to teglværker.

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

Mineralske råstoffer og

Havbundens guld kortlægges

Vigtige råstoffer til bygge- og anlægsopgaver i form af sand, grus og sten ligger gemt på havets bund. Med henblik på at kortlægge mængden og kvaliteten af råstofferne til havs har GEUS i en årrække indsamlet seismiske data, og data der viser havbundens overflade og sammensætning i Nordsøen. Kortlægningen er foregået i et samarbejde med Søværnet, Farvandsvæsenet og Kystdirektoratet. I 2001 er der endvidere indsamlet seismiske data, scanninger af havbunden og sediment-data fra boringer for Kystdirektoratet med henblik på at planlægge, hvor man bedst henter sand til kystfodring. Kort over sandets tykkelse og bevægelse er udarbejdet for Horns Rev sammen med resultaterne for området Lodbjerg til Blåvandshuk, hvor lignende målinger blev foretaget i perioden fra 1998–2001. Resultaterne anvendes blandt andet af Skov- og Naturstyrelsen, der har det administrative ansvar for regulering af råstofindvindingen i de danske farvande.

Geofysik skal lokke industrien til

Efter et års pause blev de magnetiske målinger over Vestgrønland fra fly genoptaget. Under Aeromag 2001 blev der i løbet af sommeren indsamlet magnetiske data langs 70.000 km flyvelinier i området mellem Uummannaq og Upernavik. Målingerne har til formål at fremme industriens interesse for råstofefterforskning, både hvad angår mineralske råstoffer på land og muligheden for at finde olie og gas til havs. Arbejdet finansieres af Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre. Efterfølgende er der fremstillet mere end 100 nye kort over de magnetiske forhold, der giver ny information om de geologiske strukturer i undergrunden. De digitale data og kort frigives i marts 2002. Som afslutning på programmet AEM Greenland er der udgivet en cd-rom med elektromagnetiske og magnetiske data, der blev indsamlet fra fly i perioden 1994–1998. Den omfatter kort fra seks områder i Vest-, Nord- og Østgrønland med en ledsagende rapport, der beskriver data og giver en introduktion til områdernes geologi.

Nyt værktøj til mineral- og miljøundersøgelser

Et nyt omfattende geokemisk atlas over Syd- og Vestgrønland er udgivet på cd-rom. Atlasset er udarbejdet på basis af kemiske analyser fra over 7000 prøver af elvsedimenter, som er indsamlet af GEUS i perioden fra 1977 til 1998. Atlasset indeholder kort over 43 kemiske elementer, et kort over gammastråling og fem kort med kimberlit indikator-mineraler, der er fundet i flodsedimenter. Desuden indeholder atlasset et geologisk kort og et magnetisk kort. Kort og data findes i Oasis Montaj® format på cd-rommen, der også indeholder en rapport samt bibliografi over de mange års geokemiske undersøgelser.

Grønlandskortlægning

Råstoffer som et bærende erhverv

Sommeren 2001 var startskuddet på omfattende råstofundersøgelser og geologisk kortlægning i området fra Maniitsoq/Sukkertoppen til Disko Bugt i Vestgrønland. Arbejdet er en del af bestræbelserne på at gøre råstofudvinding til et bærende erhverv i Grønland. Kortlægning af områdets bjergarter og alder er påbegyndt, for at finde ud af hvordan områdets geologi er skruet sammen – et arbejde der har stor betydning for vurderingen af, om der er mineraler til stede. Kortlægningen foregår i et samarbejde med geologer fra USA, England og Polen. Arbejdet omfatter også en opfølgning på tidligere års geokemiske og geofysiske undersøgelser. Områder med interessante fund af grundstoffer i flodsedimenter og særligt markante magnetiske forhold er blevet undersøgt nøjere for at få svar på, om det er tilstedeværelsen af mineraler i fjeldene, der er årsagen til disse forhold. Undersøgelserne har fokuseret på guld, sølv, kobber og zink samt forekomsten af moderbjergarten til diamanter, de såkaldte kimberliter. Der er under feltarbejdet fundet nye forekomster af kimberlitgange og -blokke, og GEUS´ database for fund af kimberliter omfatter nu mere end 600 lokaliteter i Grønland.

Råstofundersøgelser var også på programmet i Nordvestgrønland og Østgrønland. Der er indsamlet geokemiske prøver og gennemført malmgeologisk rekognoscering i et 4300 km^2 stort område nær Qaanaaq/Thule. Og i Østgrønland er der indsamlet prøver og spektraldata i marken som en opfølgning på indsamlingen i 2000 af avancerede hyperspektrale opmålinger fra fly. Denne type data er med succes blevet brugt i mineralefterforskning i en hel række forskellige miljøer rundt om i verden. Som resultat af tidligere års undersøgelser er udgivet et nyt kortblad i målestok 1: 500 000 over området nord for Mestersvig.

Mere robust naturskov

Viden om hvordan vores skove oprindelig så ud er af stor betydning for arbejdet med at genskabe naturskove. Forskningen i naturskov ved GEUS indgik i 2001 i planerne for etableringen af mere robuste naturskove og forvaltningen af skovområder. Med baggrund i Wilhjelmudvalgets rapport, har GEUS bidraget med et forskningssammendrag til "Urørt skov i Danmark – status for forskning og forvaltning". Desuden har GEUS deltaget i 3 store EU-forskningsprojekter, der kortlægger hvilke træer og planter, der tidligere voksede i skovene og undersøgelser af skovenes balance med klimaet. Dette arbejde har understøttet EU-direktiverne vedrørende bæredygtig udnyttelse af skovressourcerne og beskyttelse af biodiversiteten. Endelig har GEUS afsluttet undersøgelserne af stormfaldet i Draved Skov. De viser, at naturskov er meget mere robust over for storm end plantageskov.

Overvågning af kysterne

Overvågningen af kystændringer i Øresund i forbindelse med bygningen af Øresundsbroen er afsluttet. I flere rapporter beskrives overvågningsresultaterne, og der gives en redegørelse for kystudviklingen på Saltholm fra 1954 til 2000, der omfatter udpegningen af de områder, som i fremtiden kan blive påvirket af Øresundsbroen. I samarbejde med Kystdirektoratet er der gennemført undersøgelser af kystudviklingen og sedimenttransporten omkring Ringkøbing Fjord. Arbejdet har omfattet geologisk kortlægning, fjordopmålinger og boringer på og omkring Holmlands Klit.

Metode til rekonstruktion af næringsstof i danske søer

En ny metode til rekonstruktion af næringsstofkoncentration i danske søer er udviklet. På basis af indholdet af planktoniske kiselalger i søsedimenter er det nu muligt at beregne koncentrationen af fosfor i søvandet flere tusinde år tilbage i tiden. Metoden er et vigtigt værktøj til forvaltning af vandmiljøet i forbindelse med implementeringen af EU´s Vandrammedirektiv, der stiller krav om en belysning og definition af vandmiljøets naturlige baggrundstilstand. Arbejdet omfatter undersøgelser af en sedimentkerne fra Dallund Sø på Fyn, der afspejler udviklingen i de sidste 6000 år. Resultaterne viser, at der er en tydelig sammenhæng mellem søens indhold af næringsstof og landbrugsaktiviteterne i området, og at søen allerede for 1000 år siden har været stærkt belastet af næringsstof. Arbejdet er foregået i regi af projektet "Foranderlige Landskaber" under Statens Strategiske Miljøforskningsprogram (SMP 97).

Ilulissat Isfjord som Verdensarvområde

Ilulissat Isfjord er foreslået optaget på UNESCO´s Verdensarvliste – UNESCO World Heritage. I denne forbindelse er GEUS blevet anmodet om at udarbejde indstillingsmaterialet til forelæggelse for UNESCO. Anmodningen fremsendes inden 1. februar 2003 af projektets styregruppe bestående af repræsentanter fra Grønlands Hjemmestyre, Ilulissat Kommune og Kulturministeriet. I 2001 er arbejdet med indsamling af materialet påbegyndt. Arbejdet finansieres af midler fra DANCEA.

Natur og miljø

Belysning af de forhold, der specielt i Danmark og Nordatlanten har ført til nutidens klima- og miljøtilstand

Fremskridt på jordforureningsområdet

Vidtspændende aktiviteter på jordforureningsområdet er foregået i Center for biologiske processer i forurenet jord og sediment – BIOPRO. Det er påvist, at det er muligt at stimulere nedbrydningen af tjæreforbindelser, de såkaldte PAH-forbindelser, ved brug af den velkendte svamp Østershat. I 2001 gennemførte BIOPRO en stor international konference med deltagelse af over 200 forskere. Resultater fra konferencen viser, at gamle forureninger i overfladejord ikke er så tilgængelige for dyr, planter og mikroorganismer som nye forureninger, fordi de gamle forureninger er indbygget i jordens humusforbindelser. I fremtiden undersøges i hvilken grad den udbredte diffuse forurening af jorden i danske byer egentlig udgør et sundhedsproblem.

Mekanismerne bag dramatisk fjeldskred og flodbølge

Den 21. november 2000 blev bygden Saqqaq i det centrale Vestgrønland oversvømmet af en stor flodbølge. Flodbølgen skyldtes et stort fjeldskred ved Paatuut på Nuussuaq-halvøens stejle sydkyst. I 2001 har GEUS undersøgt, hvordan fjeldskredet og flodbølgen opstod. Undersøgelserne viser et meget dramatisk forløb: En eksplosionsagtig frostsprængning fandt sted i en sprække mellem den faste fjeldvæg af basalt og delvis løsnet fjeld. Det udløste et stort skred, hvor omkring 90 millioner kubikmeter fjeldmasse styrtede ned mod havet fra over én kilometers højde. Ved kysten opbyggede skredmasserne en halvø ud på den stejle havbund. Et senere sammenbrud af den ustabile halvø udløste endelig et undersøisk skred, der startede flodbølgen. Undersøgelserne, der er finansieret af Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre, beskriver også tidligere skred i området og udpeger områder med risiko for lignende fjeldskred.

ÅRET I GLIMT

Online service til olie- og mineindustrien

To nye online servicer til den internationale olie- og mineindustri er åbnet på GEUS´ hjemmeside. Her kan industrien og andre interesserede hente oplysninger om olie- og mineralefterforskningen i Grønland. Her finder man olie-nyhedsbrevet GHEXIS og mineral-nyhedsbrevet MINEX. Desuden kan man finde oplysninger om licenspolitik, tilgængelige data, operationelle forhold, tidligere efterforskning og litteratur.

Pris til danske oliegeologer

Det blev to forskere fra GEUS, der løb med prisen for den bedste videnskabelige artikel i år 2000, publiceret i det internationalt anerkendte tidsskrift Petroleum Geoscience. De to geologer Ole Valdemar Vejbæk og Lars Kristensen fik overrakt prisen i Amsterdam i juni. Artiklen beskriver en ny metode til kortlægning af olieforekomsterne i kalken i Nordsøen. Metoden er udviklet under et forskningsprojekt udført i samarbejde med Ødegaard A/S. "Modelberegningerne rejser spørgsmålet om vi overhovedet med nogen præcision p.t. ved hvor mange ressourcer, der gemmer sig i kalken i Nordsøen," siger Ole Vejbæk og fortsætter "Overraskelsen kan meget vel vise sig at være positiv for Danmarks forsyningssituation".

To nye doktorer på GEUS

I 2001 erhvervede to seniorforskere fra GEUS den naturvidenskabelige doktorgrad i emner af betydning for olieefterforskningen i Grønland, Nordatlanten og Nordsøen. Peter Japsen forsvarede sin afhandling "Fra Kridthav til Vesterhav", der beskriver udviklingen af Nordsøbassinet ud fra hastigheden af seismiske bølger. Den anden nyslåede doktor Lars Stemmerik forsvarede en afhandling, der beskriver udviklingen af et gammelt havområde, som dækkede randen af det nuværende Nord- og Østgrønland, Svalbard samt dele af den østgrønlandske kontinentalsokkel og Barentshavet.

Kursus for amterne

GEUS har i årets løb gennemført to kurser i grundvandsmodellering for amtsfolk, der arbejder med grundvand. Kurserne er en blanding af forelæsninger, praktiske øvelser i modellering på computer og erfaringsudveksling. Kurserne er afholdt i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet og DHI, Institut for Vand og Miljø. Amterne har støttet forberedelserne af kurserne med penge til udarbejdelse af kursusmaterialet, bl.a. en "Ståbi grundvandsmodellering" som kan downloades fra www.vandmodel.dk

GEUS måler tilfredsheden

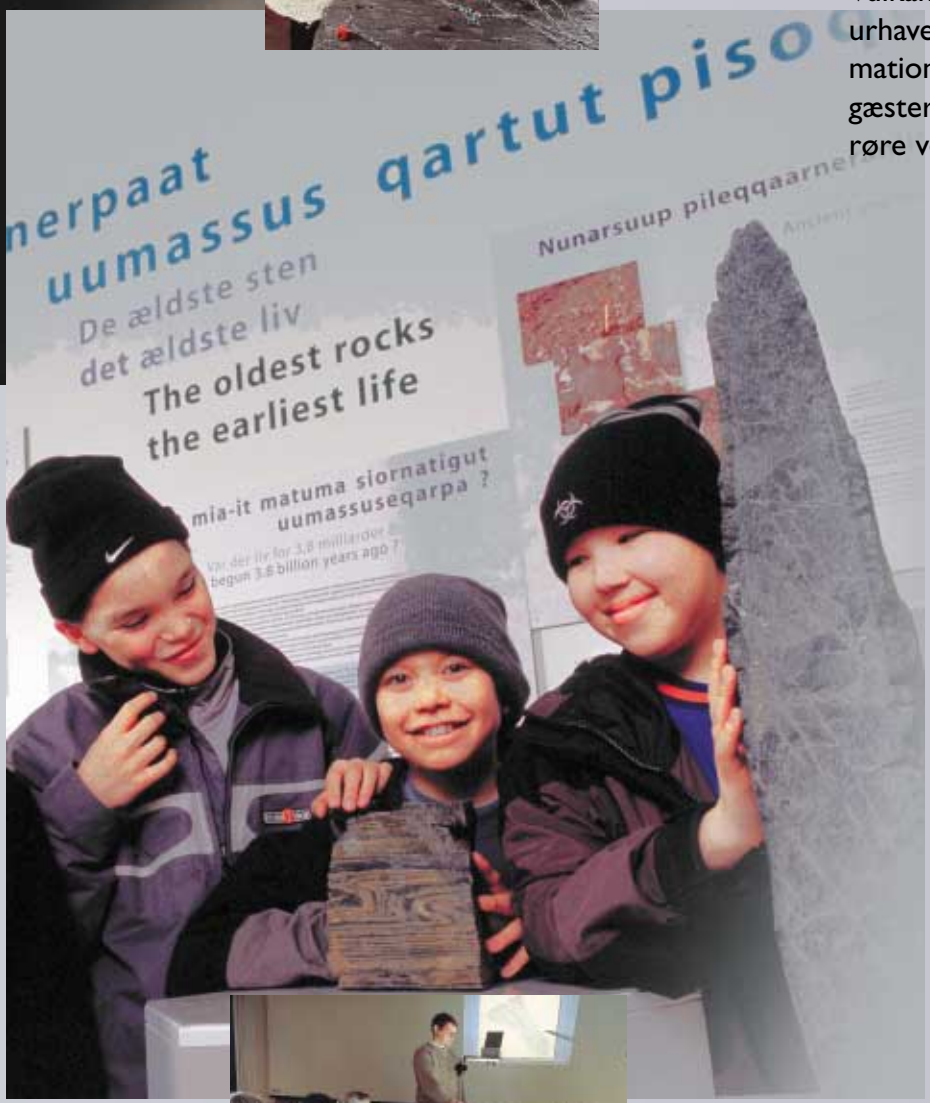
I 2001 har GEUS været ude at spørge sine brugere, om de er tilfreds med de ydelser, som de får fra institutionen. Der er lavet brugerundersøgelser på grundvandsområdet, hvor amter, kommuner, rådgivere og forskere er blevet spurgt. Desuden har GEUS´ hjemmeside været under lup i en brugerundersøgelse. På hjemmefronten blev der tillige lavet en undersøgelse af, hvor tilfredse medarbejderne er med at arbejde på GEUS. Alle undersøgelser blev forestået af eksterne konsulenter.

Vært for international forskerkonference

I august var GEUS vært for det 53. møde i International Committee for Coal and Organic Petrology (ICCP), der også inkluderede et program for The Society of Organic Petrology (TSOP). Konferencen, der blev afholdt i Geocenter Københavns lokaler var velbesøgt med 71 deltagere fra 20 forskellige nationer. Flere end 30 foredrag eller posters blev præsenteret over emnerne organisk petrografi og geokemi. Udvidede abstracts af indlæggene er udgivet af GEUS. Mødet blev sponsoreret af Energi E2.

En historie fyldt med drama

Det skrev pressen om udstillingen "De ældste sten – det ældste liv", der slog dørene op for offentligheden i foråret på Grønlands Nationalmuseum og Arkiv i Nuuk. Udstillingen er fremstillet af GEUS og finansieret af Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre. De besøgende får her fortalt den dramatiske historie, om dengang jordens ældste sten og livet blev skabt. Vulkanudbrud, jordskælv og slamstrømme i urhavet kan opleves gennem computer animationer, videoklip, billeder og plancher, og gæsterne har også mulighed for at se og røre ved nogle af jordens ældste klipper.

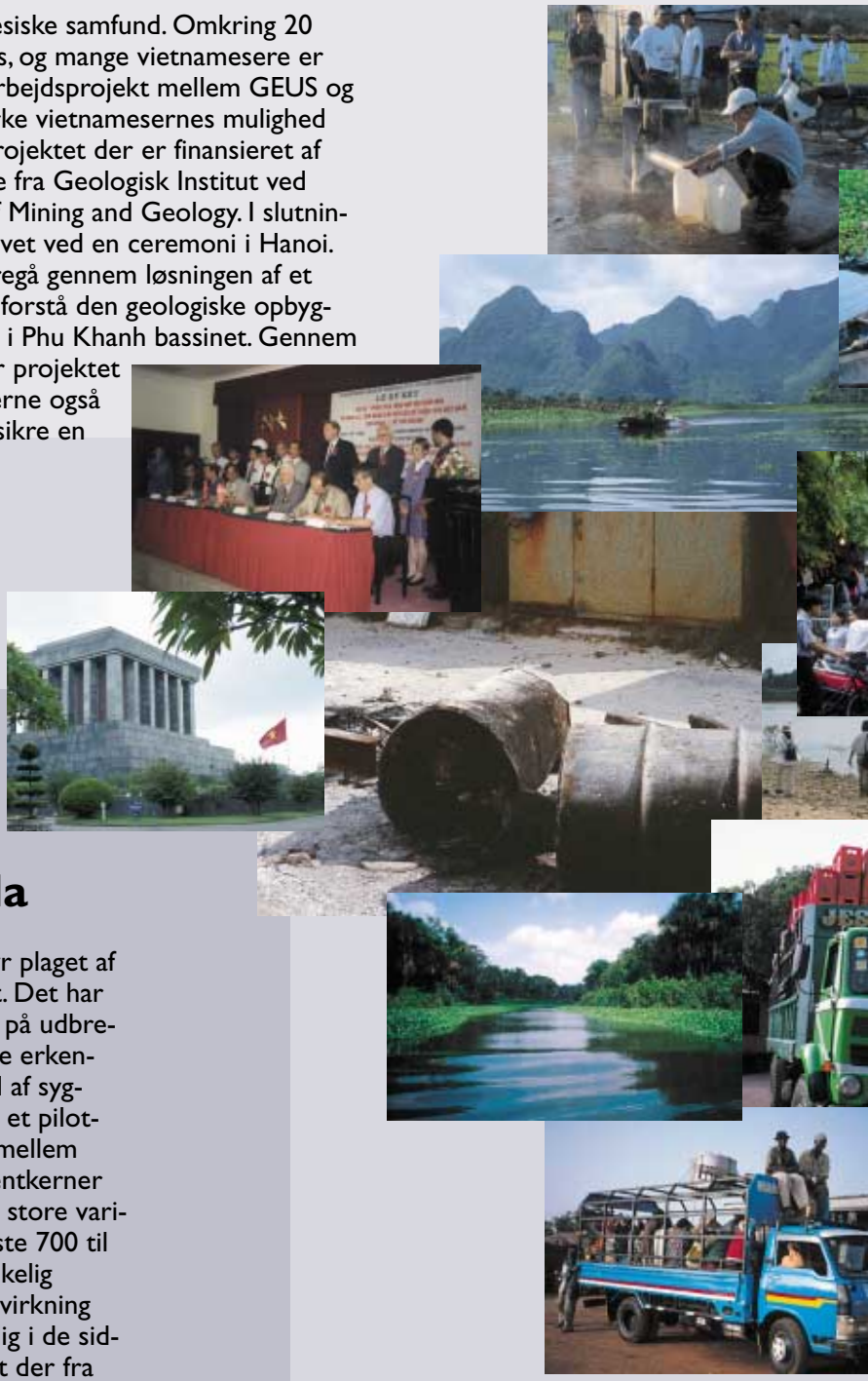


Borearkivet fejrede sine 75 år

1. oktober fyldte Borearkivet på GEUS 75 år. Det er her der er hjælp at hente, når danskerne skal have rent drikkevand i glasset, og bruge grus, sand, ler og kalk til byggeri, industri og landbrug. Siden 1926 er der arkiveret oplysninger om 270.000 huller, der er boret i Danmarks overflade. Borearkivet har i årenes løb været en vigtig kilde til oplysninger om Danmarks geologi, grundvand og større miljøforskningsprojekter – som fx Lossepladsprojektet i 1980erne og SMP projekterne i 1990erne. I dag indgår arkivets data blandt andet i det store arbejde med zonering og detailkortlægning af grundvandsressourcen. I forbindelse med Borearkivet tilbyder GEUS en konsulentjeneste, hvor brøndborere og andre brugere kan ringe ind og få oplysninger om jord og vand.

Opbygning af olieekspertise i Vietnam

Olie og gas er en vigtig sektor for det vietnamesiske samfund. Omkring 20 pct. af statens indtægter stammer fra olie og gas, og mange vietnamesere er beskæftiget i sektoren. I 2001 startede et samarbejdsprojekt mellem GEUS og Vietnam Petroleum Institute (VPI), der skal styrke vietnamesernes mulighed for at vurdere landets olie- og gasressourcer. Projektet der er finansieret af Danida´s ENRECA-program har også deltagelse fra Geologisk Institut ved Københavns Universitet og Hanoi University of Mining and Geology. I slutningen af september blev projektaftalen underskrevet ved en ceremoni i Hanoi. Træningen af de vietnamesiske forskere skal foregå gennem løsningen af et konkret forskningsprojekt, der har til formål at forstå den geologiske opbygning af og vurdere mulighederne for olie og gas i Phu Khanh bassinet. Gennem træning i opstilling af geologiske modeller sigter projektet bredt inden for geovidenskaberne, idet modellerne også kan anvendes af geologer, der arbejder med at sikre en optimal udnyttelse af Vietnams vandressourcer.

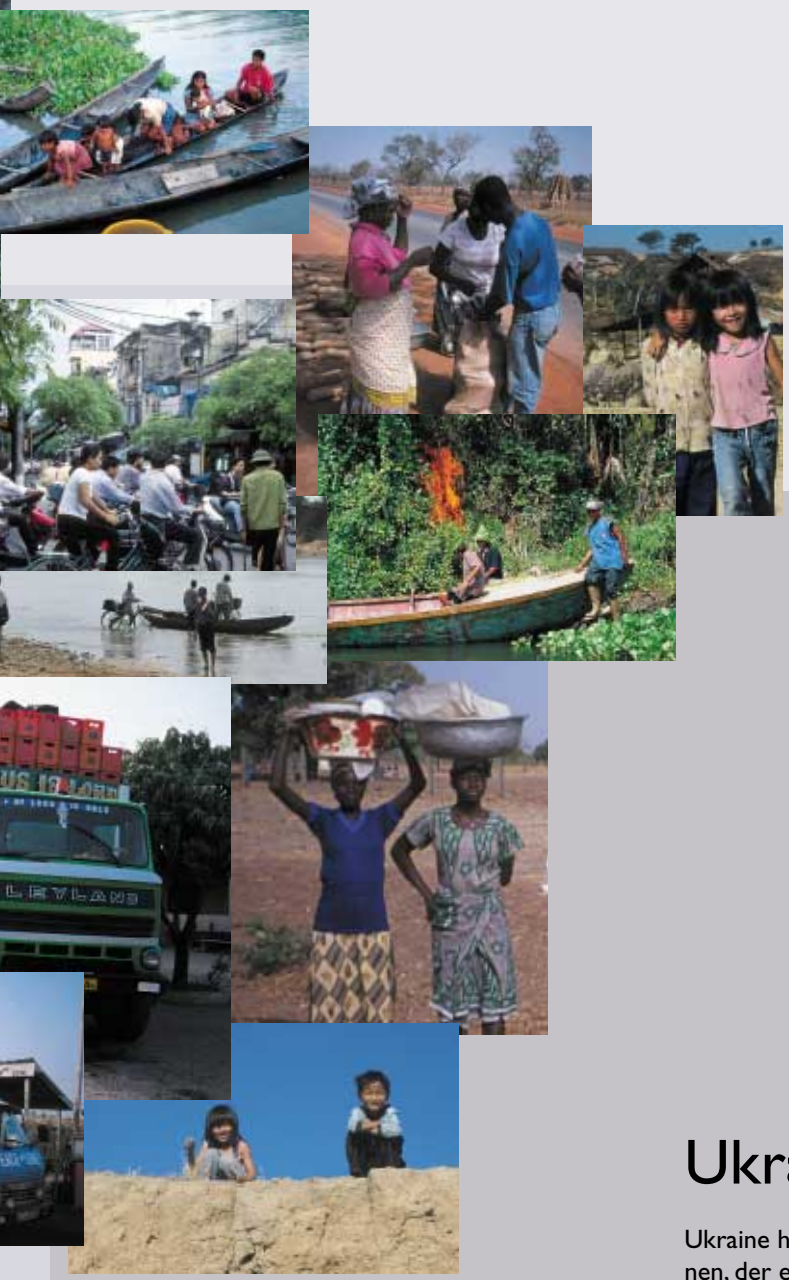


Klima og tropesygdomme i Uganda

I mange tropiske lande er mennesker og husdyr plaget af tropesygdomme som malaria, sovesyge og pest. Det har længe været erkendt, at klimaet har indflydelse på udbredelsen af sygdomme, men der er nu en stigende erkendelse af, at klimasvingninger kan føre til udbrud af sygdomme. GEUS har i 2000 og 2001 gennemført et pilotprojekt i Uganda, der belyser sammenhængen mellem klima, menneskelig aktivitet og sygdom. Sedimentkerner fra bunden af to søer afslører, at der har været store variationer i søernes biologi, kemi og fysik i de sidste 700 til 1200 år, der afspejler ændringer i både menneskelig påvirkning og klimaet. Den menneskeskabte påvirkning kan ses gennem hele perioden, men mest tydelig i de sidste årtier. Undersøgelserne antyder desuden, at der fra begyndelsen af det tyvende århundrede ser ud til at være en sammenhæng mellem historisk beskrevne udbrud af sovesyge og de ændringer i jordbrug og opbrud af kulturer, som sedimentkernerne sladrer om. Resultaterne viser, at en udbygning af metoden vil give muligheder for at kortlægge sygdomshistorie meget længere tilbage i tiden end de korte historiske optegnelser, og dermed give indsigt i den fremtidige udvikling. Arbejdet er gennemført i et samarbejde mellem Makerere University, Uganda og London School of Hygiene & Tropical Medicine, og det er finansieret af Rådet for Ulandsforskning (RUF).

Opbygning af viden i udviklingslandene gennem forskning og rådgivning

GEUS derude



Restrukturering i Ghana

Ghana har mange veluddannede geologer, men den geologiske undersøgelse – Geological Survey Department (GSD) har brug for bistand til at tilrettelægge en systematisk geologisk kortlægning af landet, analyser af data og etablering af databaser, så de kan gavne landets udnyttelse af mineralske råstoffer. I 2001 startede GEUS et projekt i Ghana, der har til formål at støtte direktøren for GSD i udarbejdelsen af en plan for en restrukturering af institutionen. Projektet har fokus på opbygning af en systematisk kortlægning, laboratorier og arkiver. Projektet finansieres af Nordic Development Fund.

Modernisering af mineralsektoren i Rumænien

Rumænien er rig på mineraler, men både industrien og myndighederne har et stærkt behov for at omstille sig til moderne vestlige metoder og normer. GEUS indgår i et større Verdensbank-finansieret program med det formål at oprette og modernisere mineralsektoren i Rumænien. Projektet har til formål at udvikle et matrikelsystem for miner og tilhørende databaser og procedurer, der er i overensstemmelse med den rumænske minelov. Arbejdet foregår sammen med to internationale firmaer – Landmark EAME, England og Intergraph Inc., Rumænien.

Ukraine´s tikkende bombe

Ukraine har ikke kun Tjernobyl katastrofen at tænke tilbage på. Donbass regionen, der er den mest industrialiserede region i Ukraine, er truet af enorme miljøproblemer. Hovedårsagen til disse er en stigning af vandspejlet efter ukontrolleret lukning af dybe kulminer i området. Oversvømmelser, gaseksplosioner, formindskelse af bygningernes stabilitet og omfattende forurening af overfladevand og grundvand er eksempler på følgerne af minelukningerne. GEUS har ledet et DANCEE finansieret projekt, hvor man for første gang har opstillet prognoser for de forskellige scenarier af minelukningerne. Prognoserne er beregnet ved hjælp af en computermodel udviklet i forbindelse med projektet. Arbejdet er gennemført i samarbejde med Institute of Geological Sciences of Ukraine og the State Geological Information Fund under Ministry of Environment and Natural Resources.

Nøgletal

Mere detaljerede nøgletal for GEUS´ virksomhed findes i Virksomhedsregnskabet for 2001, der kan rekvireres fra GEUS eller læses på www.geus.dk

Antal medarbejdere: **354 inklusiv Dansk Lithosfærecenter (22)**
Antal faglige projekter: **390**

REGNSKAB 2001*

i mio. kr.	
Indtægter	**225.4**
Nettotal (Bevilling)	140.0
Driftsindtægter	76.2
Aktstykkemidler overført fra 2000	9.2
Udgifter	**223.5**
Lønninger	134.0
Øvrige driftsudgifter	89.5

* ***Regnskabet er inklusiv Dansk Lithosfærecenter – finansieret af Danmarks Grundforskningsfond***

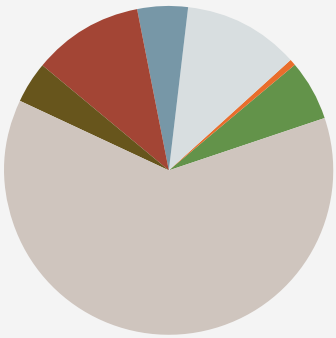
FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning	
Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	124
Artikler i egne videnskabelige serier	37
Videnskabelige publikationer iøvrigt	28
Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling	
Offentlige tilgængelige rapporter	154
Fortrolige rapporter	45
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	77
Generel formidling	
Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	6
Populærvidenskabelige artikler	45
Foredrag, udstillinger m.v.	38

FORSKERUDDANNELSE

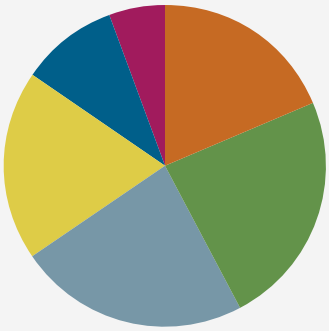
Igangværende ph.d.-studerende	29
Afsluttede ph.d.-grader	7
Igangværende speciale-studerende	63
Afsluttede speciale-projekter (cand.scient. -grader)	19

Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.



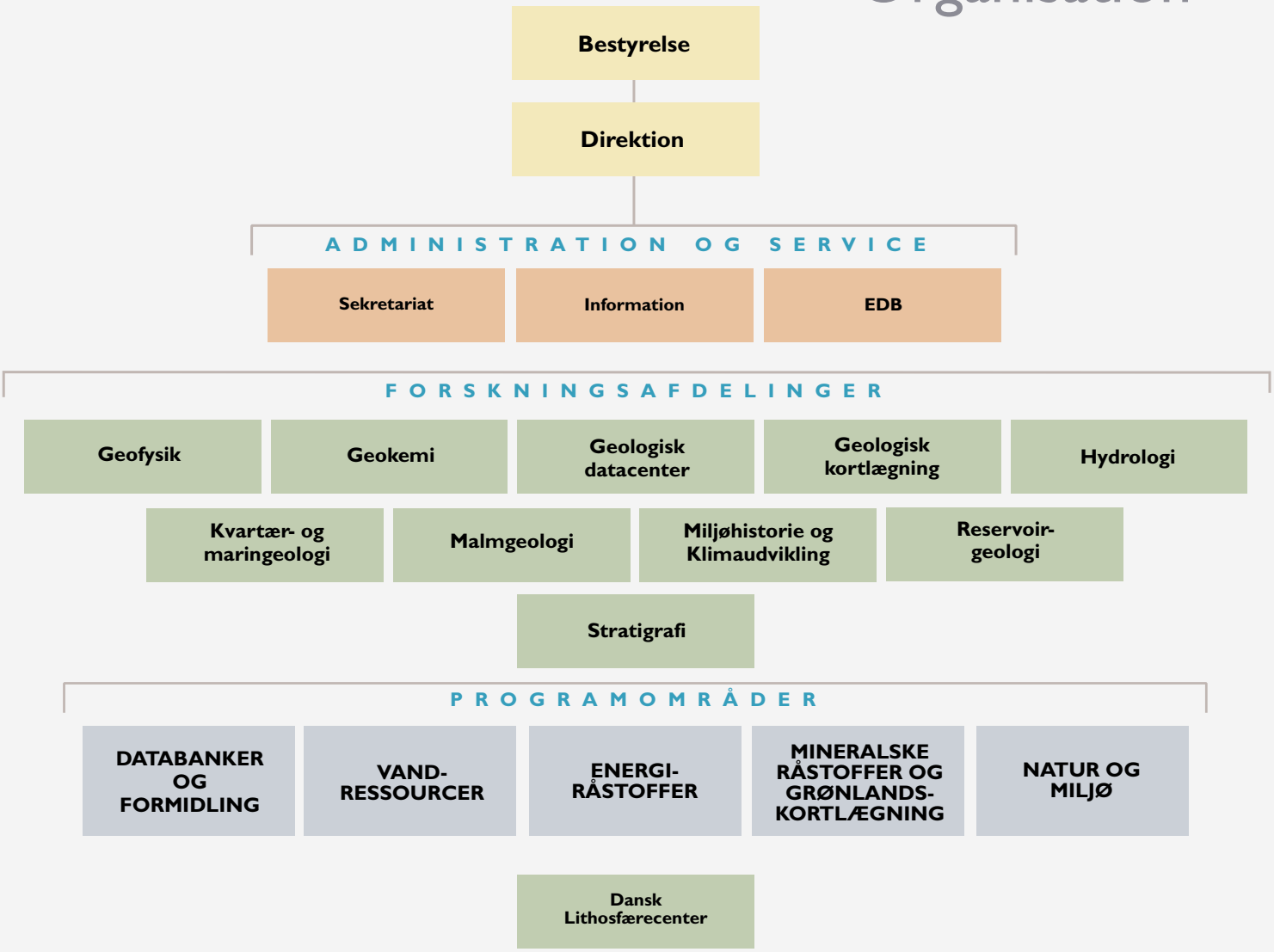
Finanslovsbevilling:	140.0
Aktstykkemidler overført fra 2000:	9.2
Program- og fondsmidler:	24.5
Øvrig samfinansieret kontraktforskning:	11.2
Kommercielle kontrakter og datasalg:	25.7
Øvrige indtægter:	1.4
Danmarks Grundforskningsfond til Dansk Lithosfærecenter:	13.4

Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Databanker, informationsteknologi og generel formidling:	41.6
Vandressourcer:	52.9
Energiråstoffer:	51.9
Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning:	42.7
Natur og miljø:	21.9
Dansk Lithosfærecenter:	12.6

Organisation



GEUS har ti 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 større eller mindre projektgrupper.

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 alternativ energi. Den indsamlede viden danner grundlaget for GEUS´ rådgivning af myndigheder samt i et vist omfang løsning af opgaver for erhvervslivet.

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

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

Øster Voldgade 10
1350 København K
Danmark

ISBN: 87-7871-101-2
ISSN: 1396-3317