

Viden om Jorden vi lever af

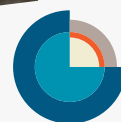


vand
energi
råstoffer
natur



Årsberetning 2005

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET



GEUS

Kernefelter i GEUS' forskning

Viden om Jorden vi lever af

Vi lever af Jorden. Den leverer energi og råstoffer, og vi henter vores livsvigtige drikkevand op fra den. Væksten på jorden er afhængig af tilgængelige råstoffer til industri og byggeri, og der skal fortsat i mange år bruges olie og gas til opvarmning, industri og samfærdsel. Forurening kan ødelægge vores rene drikkevand, og rent vand er en mangelvare i mange områder på jorden. Den geologiske forskning er en vigtig nøgle til, at vi til stadighed kan finde og forvalte vores ressourcer på en fornuftig måde. Det afspejler sig i kernefelterne i GEUS' forskning.

Danmarks Forskningspolitiske Råd udsendte i maj 2005 en høring til forskningsinstitutionerne. Høringen havde til formål at identificere særligt løfterige forskningsområder, der bør prioriteres højt – de såkaldte kernefelter. Efter ønske fra Rådet har GEUS indmeldt tre nuværende kernefelter og to spirende kernefelter.

Nuværende kernefelter:

Grønlands grundfjeld gennem fire milliarder år

Grønlands grundfjeld udgør en af de største sammenhængende masser af klodens ældste bjergarter. De rummer vigtige mineralske råstoffer, som vi har brug for, og studier af geologien fortæller os om jordens store geologiske processer, hvor kontinenter brydes op og samles igen.

Oliegeologi i Rigsfællesskabet

Danmark er endnu selvforsynende med olie og gas, og i Grønland forventer man at finde de eftertragtede energiressourcer. Geologisk forskning er en vigtig forudsætning for at kunne gøre nye fund og for at kunne indvinde de eksisterende forekomster mest effektivt.

Vandressourcer

I Danmark er rent drikkevand stadig en selvfølge, men forurening og uhensigtsmæssig forbrug af ressourcen kan true dette. Viden om grundvandet og vandets kredsløb er en forudsætning for fortsat god overvågning og forvaltning af de vigtige vandressourcer.

Spirende kernefelter:

Dannelse og udvikling af Labradorhavet, Nordatlanten og det Arktiske Ocean

Store geologiske processer, der styrer dannelsen af oceaner, har hersket omkring Grønland og i hele Nordatlanten. Geologisk viden om, hvad der skete, er en vigtig forudsætning for en vurdering af havområdernes tilhørsforhold, og hvad der eventuelt ligger af ressourcer under havbunden.

Geomikrobiologi

Mikroorganismernes liv og aktivitet i jord og grundvandssedimenter har stor betydning for nedbrydningen af de stoffer, der forurener. Geomikrobiologisk forskning sætter fokus på kortlægning af mikroorganismernes liv i jorden og deres nedbrydning af forurening.

Den fulde beskrivelse af GEUS' kerneforskning kan læses på www.geus.dk



Forord

2005 blev et godt år for GEUS. Dels rummede det atter et stort antal spændende projekter i et vidt spektrum af arbejdsopgaver. Dels blev der truffet politisk beslutning om at stabilisere Miljøministeriets og herunder GEUS' bevillingsmæssige situation for de kommende år. Efter de forgangne års personale- nedskæringer er der nu atter skabt arbejdsro, og optimismen og engagementet er atter i top hos medarbejderne.

En af årets mindeværdige begivenheder var miljøministerens besøg hos GEUS i Grønland. Først besøgte Bredefjord Sermilik gletscher i Sydgrønland, hvor klimaændringerne kan opleves ved en meget kraftig afsmeltning. På 20 år er gletscheren rykket 7 km tilbage, og man kunne umiddelbart se på fjeldsiderne 200 m oppe, hvor gletscheroverfladen tidligere havde ligget. GEUS demonstrerede sit automatiske måleudstyr, som kan måle isens afsmeltning og løbende sende data via satellit direkte til GEUS. Connie Hedegaard havde netop i Ilulissat været vært for miljøministre fra 24 lande. Man havde drøftet effekterne af klimaændringerne, og gæsterne havde her ved selvsyn konstateret, hvordan verdens hurtigste bræ havde trukket sig voldsomt tilbage.

Efterfølgende besøgte ministeren med helikopter Nuna Minerals's boreaktiviteter efter guld på Storøen samt nogle af GEUS' geologlejligheder i fjeldene. Her kunne man bl.a. fremvise den nyopdagede forekomst af karbonatit, som åbner muligheder for fund af nye typer af mineralforekomster i området. Ministeren fik et indtryk af GEUS' mangeartede feltundersøgelser, som både dækker geologisk kortlægning og målrettet mineralefterforskning, og disse aktiviteter betydning for Hjemmestyrets bestræbelser på at udvikle råstofsektoren til et bærende erhverv.

GEUS i København har som Miljøministeriets øvrige institutioner været involveret i forberedelsen af implementeringen af Kommunalreformen.

Miljøministeriet skal modtage ca. 750 medarbejdere fra amterne 1. januar 2007. Det kommer også til at berøre GEUS, dels ved at der skal oprettes en ny afdeling i Århus, dels ved at GEUS får en betydelig rolle i etableringen af Danmarks Miljøportal. Århusafdelingen skal forestå koordinering af den gebyrfinansierede kortlægning af de danske grundvandsressourcer, mens GEUS' Geologiske Datacenter skal modtage, kvalitetssikre og bearbejde data fra kommuner, regioner og miljøcentre og gøre dem tilgængelige i statsligt regi for offentlige myndigheder og private interessenter.

I 2005 er der sket en intensivering af samarbejdet mellem GEUS og Københavns Universitet. GEUS har aldrig før haft så mange ph.d.- og speciale-studerende tilknyttet institutionen. På en fælles Geocenterdag har medarbejderne fra Geologisk Institut, Geografisk Institut, Geologisk Museum og GEUS drøftet fælles forskningsprojekter samt udvikling af fællesfaciliteter. Der er taget en række initiativer, der yderligere kan øge synergieffekterne af det frugtbare samarbejde i Geocentret. GEUS ønsker det faglige samarbejde med universitetsmiljøet udvidet til også at omfatte Aarhus Universitet, hvorfra GEUS parallelt med Københavns Universitet rekrutterer sine forskere. I de kommende 5-10 år er der på grund af generationsskiftet på GEUS behov for at sikre fagligt velkvalificerede kandidater i mange forskellige fagdiscipliner.

I denne årsberetning tegner vi konturerne af GEUS' mangeartede aktiviteter vedrørende forskning, uddannelse, rådgivning og formidling ved en række eksempler. Det er kun et lille udpluk af de ca. 500 projekter, GEUS har gennemført i 2005.



Per Buch Andreasen
Bestyrelsesformand



Martin Ghisler
Administrerende Direktør



Foto: Miljøminister Connie Hedegaard flankeret af bestyrelsesformand Per Buch Andreasen (th) og administrerende direktør Martin Ghisler (tv) foran bræfronten til Sermilik – gletscheren nordøst for Narsaq i Sydgrønland.

Harmonisering af data fra amterne

Amterne og de nuværende kommuner er under omlægning, og den 1. januar 2007 består Danmark af 98 kommuner og fem regioner. Det er vigtigt, at de nye kommuner, regioner og statslige miljøcentre fra dette tidspunkt har det bedst mulige datagrundlag til at forvalte miljøet, drikkevandet og råstofferne. Amterne har hver deres databaser, der er opdateret efter forskellige principper, og indholdet varierer derfor. I løbet af 2005 har GEUS arbejdet tæt sammen med amterne omkring en harmonisering af data, så de i fremtiden er tilgængelige ét sted og på en ensartet form. Der er tale om geologiske data fra borer og data om grundvandsressourcer og vandkemi. Alle data skal indgå i Amternes Miljøportal, der er planlagt til at gå i luften i maj 2006. Grundvandsdatabasen i portalen er den landsdækkende Jupiter-database ved GEUS, der indeholder oplysninger om borer, kvalitet af grundvand og drikkevand samt data for grundvandsstand og -ressourcer. Arbejdet i 2005 har også omfattet en kortlægning af nye data fra amterne, som ikke tidligere har været registreret i Jupiter. Det drejer sig bl.a. om fotos og andre optegnelser fra borer og data fra prøvepumpningsforsøg for udvalgte grundvandsmagasiner, samt sedimentkemiske analyser, aldersdateringer af grundvand og scannede borerapporter.

Udbygning af databaser og on-line adgang

GEUS har i 2005 udbygget to landsdækkende databaser. Det drejer sig om Jupiter-databasen, der indeholder oplysninger om borer og grundvand, og databasen GERDA, der indeholder geofysiske data, der bruges på miljø- og råstofområdet. Jupiter er blevet udvidet, så den kan indgå i Amternes Miljøportal. Databasen kan nu modtage en række nye datatyper fra amterne, som fx vandindvindings-tilladelser, og data kan automatisk videresendes til Miljøportalen. Desuden kan Jupiter nu registrere historik på fikspunkter og koordinater for borer, og scannede eksemplarer af de originale borerapporter fra amterne er tilgængelige for nogle områder. I slutningen af 2003 blev oplysninger om de 240.000 borer i databasen gjort tilgængelig på nettet, og danskerne har flittigt brugt denne indgang til at hente oplysninger frem om geologi og grundvand. I 2005 blev Jupiter på nettet udvidet, så det nu også er muligt at søge oplysninger frem om grundvandskemi og få analyser af råvandet vist både som grafik og i tabelform. Databasen GERDA indeholder forskellige geofysiske data, der hovedsagelig stammer fra amternes kortlægning af områder med særlige drikkevandsinteresser samt GEUS' logning af vandforsyningsboringer. I 2005 er databasen blevet videreudviklet til at kunne udtrække data i forskellige geografiske referencesystemer, samt til at lagre de såkaldte HEM-data, der er indsamlet fra helikopter. GERDA-databasen er udviklet i tæt samarbejde med Aarhus Universitet, Århus Amt, Skov- og Naturstyrelsen samt rådgivende firmaer.

Databanker og form



idling

Opbevaring, kvalitetssikring og formidling af geologisk viden og data



Geviden – et nyt blad til skolerne

I 2005 blev det nye populærvidenskabelige blad "Geviden – Geologi og Geografi" søsat. Det udgives af GEUS i samarbejde med partnerne i Geocenter København: Geologisk Museum, Geologisk Institut og Geografisk Institut, alle ved Københavns Universitet. Bladet udkom i fire numre med emner om Grønlands råstoffer, det danske istidslandskabs udvikling, Danmarks kyster samt jordskælv og processer i Jordens indre. Det er udkommet i både trykt og elektronisk form. Bladet henvender sig til den naturinteresserede læser og har gymnasieskolens lærere og elever som en vigtig målgruppe. Bladet er blevet godt modtaget af omverdenen, og antallet af faste abonnenter på den trykte udgave er i løbet af 2005 steget fra 3500 til lidt over 4000. Interessen for bladet er også afspejlet i en tredobling af besøg på Geocentrets hjemmeside, hvor bladet kan læses eller downloades.

Geologi i æteren

Flere medarbejdere ved GEUS har i 2005 medvirket i længere TV- og radioprogrammer, hvor de har fortalt om deres arbejde og stillet sig til rådighed som eksperter. På DR radioprogrammet "Natursyn" har lytterne igennem tre udsendelser kunne høre historien om Grønlands første verdensarvsområde – Ilulissat Isfjord samt historier om det geologiske arbejde i Grønland og om landets geologiske udvikling. Og på DR TV-programmet "Viden om" har seerne kunnet følge forskerne på jagt efter grundvand samt metangas i havbunden, der kan påvirke klimaet, hvis den frigives. Forskere har endvidere bidraget med viden og interviews til større afsnit om jordskælv på DR's Viden + IT hjemmeside, der formidler stof om naturvidenskab, IT og teknologi. Det drejer sig om temasiderne: "Farvel Californien", "Jordskælv giver ny viden om vores planet" og "Kan det ske i Danmark?" På GEUS' hjemmeside er der mulighed for at se og høre programmerne under "Geologi for alle".

Knap fire milliarder års geologi på papir

I 2005 udgav GEUS en omfattende populærvidenskabelig bog: "Grønlands geologiske udvikling – fra urtid til nutid". Grønlands fjelde afspejler Jordens geologiske udviklingshistorie gennem 3800 millioner år. Bogen tager os med hele vejen - tilbage i tiden og rundt langs verdens største ø. Bogen sammenfatter resultaterne af mere end 60 års geologiske undersøgelser i både landområder og på kontinentalsoklen ud for kysten, og den forklarer de geologiske processer og belyser hvilke økonomiske ressourcer, der forekommer i Grønlands undergrund. Bogen blev godt modtaget af anmelderne. For eksempel skrev Berlingske Tidende i sin anmeldelse: "Hvordan er verdens største ø blevet skabt, hvad består den af, hvilke kræfter har formet dens fjelde, klipper og højland? Enestående nyt værk om Grønlands geologi giver svar på det hele. Dette må være den ultimative grønlandsbog, 270 sublimt illustrerede sider i stort format om skabelsen af verdens største ø." Siden udgivelsen i midten af oktober har interessen for bogen været stor ikke kun i Danmark, men også i Grønland, Norge og Sverige.

Ny landsdækkende hydrologisk model

Vand skal der til, både til os mennesker og til fisk og fugle, der lever i vandløb og søer. En landsdækkende hydrologisk model er et af værktøjerne til en god forvaltning af vandressourcerne. I 2005 påbegyndte GEUS i samarbejde med amterne en modellering af vandbalancen og grundvandsdannelsen, der dækker hele landet. Arbejdet, der vil strække sig frem til 2009, foregår under det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen – NOVANA. Grundlaget for den nye DK-model NOVANA er den Nationale Vandressource Model, den såkaldte DK-model, som GEUS i 2003 anvendte til den seneste landsdækkende opgørelse af den udnyttelige drikkevandsressource. Arbejdet vil blandt andet omfatte en tilpasning af DK-modellen til de nye vanddistrikter og opdatering af modellen med data fra amternes kortlægning af områder med særlige drikkevandsinteresser. "DK-model NOVANA" er en stor-skalamodel, som skal belyse den overordnede vandbalance og grundvandsressourcens størrelse og udnyttelsesgrad under hensyn til klima, arealanvendelse og vandindvindingsstrategi. Men projektet har også til formål at skabe konsensus omkring den overordnede hydrogeologiske tolkning og de anvendte data, så modellen får generel accept i en national forvaltning af grundvandsressourcen. Endelig skal projektet sikre en sammenhængende modeltolkning på tværs af administrative grænser.



Fremtidige forureninger - et kig i krystalkuglen

Brugen af nye industrielle kemikalier eller ændret brug af kendte stoffer kan føre til uønsket forurening af grundvandet. I Danmark ønsker vi fortsat at have adgang til rent grundvand, og GEUS har derfor for Miljøstyrelsen kigget i krystalkuglen for at se, hvilke stoffer man i andre lande har fundet kan true grundvandet. Arbejdet har omfattet en søgning i den internationale litteratur og kontakt til videnscentre i Europa og USA, der arbejder med kvaliteten af grundvand, for at finde ud af hvad man internationalt vurderer som fremtidens mulige grundvandsforureningskilder. Fremtidige forureninger af grundvandet omfatter ikke kun nye stoffer, som man er begyndt at bruge, men kan også omfatte stoffer eller mikroorganismer, man ikke tidligere har været i stand til at måle for, eller stoffer hvor brugen og forekomst i produkter hidtil var ukendt. I rapporten "Emerging contaminants in Danish groundwater" omtales de stoffer og organismer, der udgør sandsynlige fremtidige forureninger, og som man ikke undersøger for i de nationale overvågningsprogrammer. Desuden foreslår GEUS i rapporten, at der bør igangsættes forskning og overvågning inden for nye nedbrydningsprodukter fra pesticider, østrogen fra husdyrbesætninger, sygdomsfremkaldende virus, bakterier og encellede dyr, lægemidler og antibakterielle midler og visse syntetiske musk-produkter.

Vandress

**Fremskaffelse af viden
til en optimal forvaltning
af vores vandressourcer**

Gennembrud i BAM-forskningen

BAM, der er et nedbrydningsprodukt fra pesticidet dichlobenil, er den mest hyppigt forekommende pesticidkomponent i det danske grundvand. GEUS har i en årrække arbejdet med flere problemstillinger omkring BAM, og i 2005 afsluttedes et projekt, hvor der er udviklet en billig og hurtig analysemetode for pesticider i grundvandet, herunder BAM. Under projektet er der udviklet antistoffer for pesticider, der bruges til at måle om pesticidet er til stede i en vandprøve. Metoden er implementeret på en mikrochip-platform, der gør det muligt at analysere ti gange lavere koncentrationer end tidligere, og der kan foreløbig analyseres for to forskellige pesticider på samme platform. Metoden er udviklet i samarbejde med Statens Serum Institut, Exiqon A/S samt Mikroelektronikcentret og Institut for Miljø & Ressourcer ved DTU med støtte fra Forskningsstyrelsens SUE-program. Under projektet blev det endvidere påvist, at BAM kan nedbrydes af en speciel bakterie, og senere lykkedes det for første gang at isolere denne bakterie. Der pågår i øjeblikket en patentering af bakterien, og to nye forskningsprojekter startede i 2005, hvor bakterien forsøges anvendt til BAM-oprensning af forurenede vand og jord. Det drejer sig om udviklingen af mikrobiologiske filtre til brug i forbindelse med forurenede drikkevandsboringer samt oprensning på stedet af BAM-forurenede jord under gårdpladser. De to projekter støttes henholdsvis af Forskningsrådet for Teknologi og Produktion og Miljøstyrelsen.

ressourcer



Bedre kvalitet i modelarbejdet

EU's vandrammedirektiv, som trådte i kraft i slutningen af 2000, stiller blandt andet krav om en forvaltning af den samlede vandressource. Hydrologiske modeller, der sammenkæder både grundvand og overfladevand, anvendes i forvaltningen, og der er et stigende behov for kvalitetssikring af anvendelsen af modellerne. GEUS har siden 2002 deltaget i det EU-finansierede forskningsprojekt HarmoniQuA, der skal opstille procedurer for, hvordan man opnår en bedre kvalitet af modelarbejdet. Projektet har haft fokus på vejledning i state-of-the-art modelpraksis og dialog mellem vandressourceforvalter, modellør, reviewer og interessenter, samt gennemsigthed der gør det muligt for tredje person at forstå modelleringsprocessen i detaljer og diskutere modelarbejdet. I løbet af projektet er der udviklet et kvalitetssikringsværktøj i form af software programmet MoST, der understøtter kvalitetssikring inden for en række domæner så som grundvand, overfladevand, vandkvalitet, økologi og økonomi. I 2005 afholdt GEUS en workshop, hvor projektet og faciliteterne i MoST blev præsenteret. Desuden varetager GEUS ledelsen af EU-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.

Model for dybe grundvandsmagasiner i Jylland

Sandlag fra 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. Flere metoder må tages i brug for at kortlægge de gamle aflejringer, der hovedsageligt er afsat af floder. Geologerne har undersøgt indholdet af fossiler i seks nye borer i Ringkøbing og Vejle Amter samt fem borer i Sønderjyllands Amt for at få en bedre forståelse af, hvordan lagserien hænger sammen. Desuden benytter geologerne geofysiske data til at kortlægge lagenes forløb, og aflejringerne bliver undersøgt i kystklinter og råstofgrave, hvor lagene nogle steder kommer frem i dagens lys. Nye dateringer af Salten Profilet i Århus amt viser, at det er nødvendigt helt at revidere den miocæne lagserie i det nordlige område af Midtjylland. I 2005 blev der igangsat et ph.d.-studium med henblik på at opstille en geologisk model for de miocæne grundvandsmagasiner i Jylland, der skal bruges til senere beregninger af grundvandets strømninger.



Grønlandsk olie – nyt område i spil

Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre er i gang med forberedelserne af et kommende udbud for offshore området vest for Disko-Nuussuaq i Nordvestgrønland. I denne forbindelse har GEUS i samarbejde med Råstofdirektoratet arbejdet med udviklingen af en efterforskningsstrategi og deltaget i markedsføringen af området over for den internationale olie-industri. Nye geofysiske data viser, at der er dybe bassiner og store geologiske strukturer til stede i området, ikke langt fra de steder på Diskøen og halvøen Nuussuaq, hvor olien siver ud af klipperne. Geologerne fra GEUS har i 2005 arbejdet videre med fortolkning og analyser af data fra området. Det drejer sig om fortolkning af seismiske og andre geofysiske data med henblik på at justere de geologiske modeller og analyser af kilde- og reservoirbjergarter og olieudsvninger. Endelig har GEUS påbegyndt konverteringen af alle relevante efterforskningsdata fra området, så de i fremtiden er tilgængelige for GIS-systemer.

Udbudsrunde i Nordsøen

Den 6. udbudsrunde af arealer til efterforskning og indvinding af olie og gas i Nordsøen startede den 20. maj 2005, da Energistyrelsen offentliggjorde vilkårene for nye koncessioner. Ved ansøgningsfristen den 1. november havde Energistyrelsen modtaget 17 ansøgninger om koncessioner til efterforskning og indvinding af olie og gas. Tyve olieselskaber er involveret i ansøgningerne, heriblandt flere selskaber, der ikke tidligere har haft koncession i Danmark. I forbindelse med runden har GEUS markedsført en lang række geodata fra Nordsøen og tilbudt specielle datasamlinger til industrien. Desuden har GEUS i 2005 evalueret kvaliteten af ansøgernes arbejdsprogrammer og udarbejdet notater til Energistyrelsen.



Energirå



Dansk-Canadisk samarbejde om sokkelafgrænsning

Danmark og Canada vil samarbejde omkring indsamling af de data, der er nødvendige for at kunne underbygge mulige krav om udvidelse af Canadas og Grønlands kontinentalsokkel ud over 200 sømil i det Arktiske Ocean nord for Ellesmere Island og Grønland. Det er indholdet af et memorandum, der blev underskrevet i 2005 af repræsentanter fra The Earth Science Sector (ESS) of the Department of Natural Resources of Canada og GEUS. Begge lande har ratificeret FN's Havretskonvention, der åbner op for, at kyststater har mulighed for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømil. Det forudsætter dog, at havbundens dybdeforhold og geologi opfylder en række betingelser, som er beskrevet i konventionens artikel 76. Det Arktiske Ocean er et vanskeligt tilgængeligt område, og ESS og GEUS er derfor blevet enige om at samarbejde om dataindsamlingen og den videre bearbejdning af data, så arbejdet kan udføres mest effektivt. Det foreløbige fælles arbejdsprogram omfatter indsamling af refraktionsseismiske, gravimetriske og havdybde data i 2006 over den undersøiske Lomonosov Ryg, der strækker sig ud i det Arktiske Ocean nord for Ellesmere Island og Grønland. I forbindelse med aktiviteterne i det Arktiske Ocean har GEUS i 2005 indsamlet data fra tre seismiske stationer på land i Nordøstgrønland for at dokumentere jordskorpens opbygning. Desuden har GEUS indsamlet og behandlet data fra to andre områder, hvor der potentielt er mulighed for at gøre krav. Det drejer sig om et område nordøst for Færøerne, hvor der blev indsamlet havdybde data, og et område sydvest for Færøerne, hvor der i årets løb er foretaget tolkning af seismiske data og kemiske analyser af boreprøver fra havbunden. Aktiviteterne finansieres af Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling med bidrag fra det færøske Landsstyre, og arbejdet foregår i et samarbejde mellem GEUS og andre institutioner fra Danmark, Færøerne og Grønland.



stoffer

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



CO₂-lagring i europæisk perspektiv

GEUS har i 2005 deltaget i en række EU-finansierede internationale forskningsprojekter, der skal klarlægge mulighederne for at lagre CO₂ i undergrunden og dermed nedbringe udslippet af drivhusgassen til atmosfæren. Ved Ketzin nær Berlin har forskerne arbejdet med at opstille en geologisk model for de sandlag, hvor man starter lagringen af CO₂ i 2007. Det bliver verdens første anlæg til lagring af drivhusgassen fra et kraftværk. Arbejdet er en del af projektet CO₂SINK, og aktiviteterne i 2005 har også omfattet seismiske undersøgelser til planlægning af en boring til injektion af CO₂ og to observationsboringer. Endvidere deltager GEUS i CASTOR-projektet, der har til formål at undersøge lagringskapaciteten i otte østeuropæiske lande, og ULCOS-projektet, hvor målet er at udvikle metoder til at halvere CO₂-udslippet fra stålindustrien i Europa. I begge projekter har forskerne arbejdet med at udpege egnede sedimentbassiner til CO₂-lagring nær kraftværker og industrianlæg i Østeuropa og nær fire af de største stålværker i EU. Informationer og samarbejde inden for de internationale aktiviteter foregår i en række netværk. GEUS deltager i flere europæiske netværk og er repræsentant i det globale Carbon Sequestration Leadership Forum sammen med Energistyrelsen. I november 2005 var GEUS vært for en workshop i European Network of Excellence on Geological Storage of CO₂ - CO₂GeoNet, der har til formål at styrke Europas videnskabelige og teknologiske position inden for CO₂-lagring gennem en samling af ressourcer og ekspertise.

Nye olie/gas ressourcer i Nordsøen

Olie og gas fra Nordsøen har i mange år forsynet det danske samfund med energi, og der ligger fortsat store mængder kulbrinter gemt i kalken. Olien pumpes op fra højporøse lag i kalken, og viden om kalkens opbygning er derfor af stor betydning, når man skal udpege nye områder, hvor der kan findes olie. I 2005 har GEUS arbejdet med et område omkring felterne Gorm og Dagmar, hvor der i dag produceres olie, og hvor der måske ligger mere olie gemt. Området dækker flere underbassiner fra sen Kridt med hver sin stratigrafiske udvikling, og geologerne har i årets løb arbejdet med at opdatere stratigrafien for at få indsigt i, om der kan gemme sig hidtil ukendte højporøse lag. Desuden har arbejdet omfattet en indkredsning af mulige zoner i kalken med forhøjet porøsitet ud fra seismiske data. Den stadige indsynkning af kalken i Nordsøen forårsager, at olien har et kompliceret strømningsmønster, som medfører at olien kan findes også uden for og på flankerne af opskudte kalkstrukturer, hvor man normalt ikke forventer at finde olie. Olieindustrien har i de seneste år rettet sine øjne mod disse såkaldte flankepotentialer, og i 2005 har GEUS foretaget en modellering af oliemætningerne i flankerne af Syd Arne området i et samarbejde med et internationalt olieselskab.



On-line adgang til grønlandske mineralforekomster

I begyndelsen af 2005 åbnede GEUS en ny web-facilitet "Greenland Mineral Occurrence Map (GMOM)", hvor mineindustrien og andre interesserede kan hente oplysninger om hundredvis af mineralforekomster i Grønland. Søgningen foregår via interaktive kort, og GMOM giver mulighed for at vise mineralforekomsterne sammen med andre typer af kortdata såsom kystlinjer, floder, søer og digitale terrænmodeller. Desuden er en hel række forskellige geodata som fx flybårne geofysiske målinger og geokemiske data gjort tilgængelige som baggrundskort. Brugeren kan kombinere de forskellige datatyper med kortene over mineralforekomsterne og danne plots og filer til eget brug. Endvidere har brugeren adgang til at se pdf-filer som indeholder GEUS' fortolkninger af de kortlagte mineraliseringer, inklusive billeder og specialkort i de områder, hvor denne type information er tilgængelig. Alle beskrivelser indeholder en oversigt over publikationer og selskabsrapporter, der beskriver mineralforekomsten. GMOM er udviklet i samarbejde med Råstofdirektoratet i Grønland, og indtil videre er det muligt at søge oplysninger fra området mellem 66°N og 70° 15'N i Vestgrønland. Mineralforekomster er ofte skabt i specielle geologiske miljøer, og sidst på året blev GMOM udvidet, så det nu er muligt at søge oplysninger frem om de geologiske hovedmiljøer i hele Grønland og få dem vist sammen med udvalgte forekomster af mineraler, der er knyttet til disse miljøer.

Kortlægning og nyt geologisk fund

Detaljerede geologiske kort er en efterspurgt vare i mineindustrien og et vigtigt grundlag for selskabernes efterforskning. GEUS har i 2005 publiceret det geologiske kort "Kangersuneq, 68V.2 Nord" i skala 1:100 000 samt et kort med geologiske profiler af basalterne på Diskøen i Vestgrønland. Profilerne indeholder detaljerede oplysninger om de enkelte lavastrømme og dokumentrer opbygningen af dele af den vestgrønlandske basaltprovins. I løbet af sommeren har geologerne fortsat den geologiske kortlægning af Grønland i skala 1:100 000. GEUS koncentrerer det detaljerede arbejde i områder, hvor der er de største råstofinteresser, og i 2005 har geologerne kortlagt områder omkring Kapisillit i bunden af Godthåbsfjorden. Under kortlægningen blev der fundet en hidtil ukendt geologisk forekomst af karbonatit, der er en vulkansk bjergart. Endvidere blev der nær karbonatitten fundet faststående gange og klippestykker af bjergarten lamprofyr, der er interessant i forbindelse med diamanteftersøgning. Karbonatitter er nogle steder kendt for at rumme økonomisk vigtige mineraler; men det økonomiske potentiale af det nye fund er endnu ukendt. GEUS har igangsat undersøgelser af indsamlede prøver med henblik på at bestemme alderen og dannelsen af karbonatitten og lamprofyrerne.



Mineralske

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





råstoffer

Flere nye guldmineraliseringer

Nuuk-området i Vestgrønland var igen i geologernes søgelys med henblik på at udrede den geologiske historie og kortlægge de processer i naturen, der har ført til koncentration af guld i fjeldene. Det er især de såkaldte prækambriske suprakrustalbjerger, der har geologernes opmærksomhed, da de er de mest oplagte værtsbjergarter for guldmineraliseringer. I forbindelse med de malmgeologiske undersøgelser i feltet har GEUS i 2005 udviklet statistiske modeller, der kan udlede specielle karaktertræk ved fx guldmineraliseringer ud fra forskellige typer data såsom magnetiske data, tyngdedata og geokemiske data. Resultater fra modellerne bruges som guidelines for søgningen i feltet og er med til at fremme forståelsen af, hvorfor mineraliseringerne optræder i de pågældende geologiske miljøer. I løbet af sommeren 2005 er der påvist flere nye guldmineraliseringer, og der er opnået en bedre forståelse af sammenhængen med de forskellige typer af suprakrustale miljøer. Endelig er der påvist nye magmatiske formationer i Fiskefjord-området med potentiale for platingruppe-mineraliseringer.

Styrket samarbejde på tværs af Baffin Bugt

Grønland og det østlige Canada har hængt sammen for mange millioner år siden, og geologien er derfor meget ens. Igennem årene er der blevet samarbejdet mellem institutioner, der beskæftiger sig med geologi og mineralefterforskning på hver sin side af Baffin Bugt. I 2005 afholdt GEUS og Råstofdirektoratet i Grønland en workshop, der havde til formål at udvikle og udvide samarbejdet og netværket mellem institutioner og forskere, der arbejder i området. Under workshoppen blev der arbejdet med temaer af fælles interesse inden for geologiske korrelationer, geologiske miljøer og mineralressourcer. Efterfølgende har GEUS udgivet en rapport, der præsenterer abstracts og resultater fra workshop'en, og det er blevet aftalt, at deltagerne stiler efter en tilsvarende workshop i 2007, denne gang i Canada.

Status for optimistisk diamantjagt

Åbningen af diamantminer i Canada har skærpet mineindustriens interesse for Vestgrønland, da geologien de to steder er meget ens, og op igennem 1990'erne foregik der en storstilet eftersøgning af de attraktive ædelstene. Flere mineselskaber har bibeholdt interessen, og i 2005 fandt et canadisk mineselskab den hidtil største diamant i Grønland. GEUS har i de seneste år fulgt op på selskabernes arbejde med en videnskabelig undersøgelse af kimberlitter, der er bjergarter, som kan være diamantførende. I 2005 har der været fokus på bearbejdning og analyser af prøver indsamlet i de tidligere år. Geokemiske analyser af mineralerne i kimberlitprøverne viser, at der er grund til optimisme, idet analyserne har fastslået, at der er klassiske kimberlitter til stede i Grønland. Resultaterne af de seneste fem års forskningsarbejde blev i november præsenteret på en workshop i København med GEUS og Råstofdirektoratet i Grønland som værter. I workshoppen deltog 40 danske og udenlandske forskere og repræsentanter fra efterforskningselskaber med viden fra stort set alle diamantprovinser i verden for at udveksle erfaringer og diskutere den fremtidige indsats for at finde diamanter i Grønland.

Nye data fra det varme Kridthav

Sen Kridt til Danien for mellem 90–60 millioner år siden repræsenterer en lang periode med drivhusklima, der afviger markant fra nutiden med hensyn til oceanografi, økologi og geologiske aflejringer. På dette tidspunkt var enorme områder af Jordens kontinenter dækket af hav, og i det vidt udstrakte hav, der dækkede Nordvesteuropa, blev der hovedsagelig aflejret kalk, der i dag bl.a. kan ses i klinterne på Møn og ved Stevns. I 2005 blev der boret to borer igennem kalken på Stevns med henblik på at studere klimasvingninger, havstrømme, sedimentologi og økologi i denne specielle periode af jordens historie. De 450 og 350 meter dybe borer repræsenterer de første komplette lagserier gennem kalken fra tidsperioden Maastrichtien i det østlige Danmark, og data fra borerne indgår som en vigtig del af udredningen af det miljø, der skabte de karakteristiske kalklag. Men perspektiverne i forskningsprojektet rækker videre. Hovedparten af olien i den danske del af Nordsøen findes i kalk af samme alder, og en stor del af drikkevandet, som vi pumper op fra undergrunden stammer fra disse bjergarter. Aktiviteterne foregår i et samarbejde mellem to af partnere i Geocenter København: Geologisk Institut og GEUS, og finansieres af en centerbevilling fra Forskningsrådet for Natur og Univers.

Samspil mellem præriebrande og klimaet

Nye undersøgelser viser, at der er en sammenhæng mellem udbrud af præriebrande i Amerika og klimaet. Under de sidste 4.500 år har der været en cyklisk skift mellem tørre og mere fugtige perioder i de centrale dele af Nordamerika. Fænomenet er undersøgt i søaflejringer, som danner et naturligt arkiv over fortidens miljøændringer. Sedimenterne er karakteriseret af en skift mellem højt og lavt indhold af kalk, græspollen og trækul. Under fugtige perioder var der et udbredt græsdekke, som kunne give næring til udbredte brande, hvorefter græsdekket under de tørre perioder var så sparsomt, at kun mindre brande kunne forekomme. Aldersbestemmelser af sedimenterne viser, at hver cyklus varer ca. 160 år. En tilsvarende cyklicitet er fundet i iskernerne fra Grønland, ca. 4.000 km borte, hvilket viser, at der ikke er tale om et lokalt fænomen. Andre data tyder på, at det er en cyklicitet i solaktiviteten, der styrer disse kortvarige klimaændringer på jorden. Arbejdet er finansieret af den amerikanske 'National Science Foundation'.

Natur
og
miljø

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

Geologiske kort over Danmark

Geologiske kort er grundlaget for både planlægning og mange tekniske og forvaltningsmæssige opgaver. GEUS gennemfører geologisk kortlægning i flere områder af Danmark, og kortlægningen er tilrettelagt, så den i udstrakt grad tilgodeer behovet for geologiske data til aktuelle samfundsopgaver. I 2005 har feltarbejdet været koncentreret om kartering af egnen ved Ringkøbing, hvor amtet er i gang med at udpege områder af særlig drikkevandsinteresse samt på Lolland Falster, på Møn og i Rold Skov. Det geologiske kortblad 1114 IV Ringkøbing blev karteret færdigt og trykt i 2005. Arbejdet med kortlægningen af Rold Skov har været delvist finansieret af Skov- og Naturstyrelsen, hvor det skal indgå i forberedelserne til skovrejsning efter orkanen i januar 2005.



Tematiske kort og data for Nationalparken i Grønland

I august 2002 tiltrådte Grønlands Hjemmestyre, at der skal udarbejdes en strategiplan for Nationalparken i Nord- og Nordøstgrønland og Scoresby Sund området, der skal sikre en graderet beskyttelse af regionen, og sikre at området indgår i en regional udvikling i Grønland. Som basis for planen har GEUS sammenstillet digitale topografiske data for regionen og kompileret udvalgte geologiske temadata. De topografiske data indeholder oplysninger om stednavne og kystlinje, søer, elve, gletschere samt højdekurver for hver 100 meter. De geologiske temadata omfatter geologiske kort i en skala 1:250 000 og kort med tilhørende beskrivelser over udvalgte geologiske lokaliteter af speciel videnskabelig interesse, samt kort over et udvalg af lokaliteter, der er interessante i olie/gas-sammenhæng, eller lokaliteter, der indeholder økonomisk interessante mineraliseringer. Endelig er der kompileret kort over områder, hvor der er indsamlet geofysiske og geokemiske data. Arbejdet er finansieret af DANCEA-midler fra Miljøstyrelsen.



Balanceret naturbeskyttelse af Østersøen

Østersøens sårbare habitater er udsat for mange trusler fra sandpumpning, fiskeri, turisme og forurening, og modsatrettede interesser skaber store problemer. Det er derfor nødvendigt, at landene der grænser op til Østersøen, bliver enige om en samlet forvaltningsplan for at afhjælpe problemerne. Der er imidlertid stor mangel på data, og data findes ofte i forskellige formater, som det er svært at udveksle mellem landene. Derfor er BALANCE-projektet blevet påbegyndt i 2005. Formålet med projektet er at sammenstille tilgængelige data, som kan bruges i forvaltningen i alle Østersø-landene. BALANCE-aktiviteterne dækker hele Østersøen, Kattegat og Skagerrak, og fokuserer på fire pilotområder på tværs af landegrænserne, inden for hvilke der skal fremstilles habitatkort på basis af integrerede data om sedimenter, bundfauna, fisk osv. Som led i dette arbejde skal der udvikles en protokol for habitatkortlægning. Projektet, der finansieres af EU, ledes af Skov- og Naturstyrelsen og har deltagelse af en hel række institutioner i Østersølandene. GEUS koordinerer sammenstillingen og organiseringen af geologiske og fysiske data til brug for udviklingen af marine landskabskort og habitatkort for hele Østersø-området. Projektet bidrager også til MariNet-aktiviteterne, hvor danske myndigheder og forskningsinstitutioner udveksler information og koordinerer samarbejde for at sikre en bedre udnyttelse af den nationale marine indsats.





Geologer på mærkerne

Danskerne har i 2005 kunnet møde geologerne fra GEUS og snuse til deres forskning. I juni udsendte Post Greenland et nyt frimærke, der markerede, at GEUS i 2004 afsluttede den geologiske oversigtskortlægning af Grønland efter 40 års videnskabeligt arbejde. I denne anledning gav forskere fra GEUS senere på året nogle smagsprøver på arbejdet i Grønland ved Nordeuropas største frimærkemesse "Frimærker i Forum", hvor næsten otte tusinde frimærkeentusiaster gik igennem tælleapparaterne. Den 12. maj gik startskuddet for Forskningens Døgn, hvor danskerne igennem en lang række arrangementer i hele landet kunne møde forskerne og høre om, hvad de går og laver. Forskerne fra GEUS stod klar med tilbuddet "bestil en forsker", hvor virksomheder, biblioteker, skoler og foreninger kunne bestille en forsker til at komme på besøg og fortælle de spændende historier fra forskningens verden. Og i oktober afviklede GEUS et Kulturnat-arrangement på Geologisk Museum i samarbejde med sine partnere i Geocenter København, hvor københavnernes kunne smage på det danske grundvand, simulere deres egne jordskælv og høre om isforskningen i Grønland. 2005 blev også året, hvor den geologiske forskning blev formidlet i det offentlige rum, idet en elektronisk storskærm monteret uden på Geologisk Museums bygning blev taget i brug af Geocenter København.

Forskning og innovation i samfundet

Det Strategiske Forskningsråd (DSF) indkaldte i foråret 2005 idéer til forskningsområder, det kan betale sig at investere i, og som inden for en relativ kort tidshorisont kan fremskynde innovation i samfundet – de såkaldte Innovationsaccelererende Forskningsplatforme (IAFP). GEUS har medvirket til formuleringen af to forslag på vandområdet. Ud af over 200 forslag har DSF formuleret 10 forskningsplatforme. En af dem skal fremme den strategiske forskning på vandområdet, hvor Danmark ligger internationalt i front. Området er karakteriseret ved en stor forskningsintensitet, og det har et højt potentiale for innovation og udvikling af nye løsninger til dansk erhvervsliv. Efterfølgende har GEUS i samarbejde med andre aktører taget initiativ til en temadag, hvor landets interessenter på vandområdet var samlet. Dagen havde til formål at etablere netværkssamarbejde og at identificere behov for forskning og udvikling af teknologi inden for vandområdet. I oktober 2005 har DSF afsat forskningspenge til at fremme den strategiske forskning på vandområdet.





Fart på uddannelsen af unge forskere

GEUS deltager i uddannelsen af kandidater og forskere på ph.d.-niveau i samarbejde med en række universiteter i Danmark og i udlandet. GEUS bidrager med undervisning, vejledning, arbejdsopgaver, data og arbejdsplads. Tyve GEUS-ansatte underviser på 5 universiteter, men hovedindsatsen ligger på vejledning af speciale- og ph.d.-studerende, som er tilknyttet institutionen med fast arbejdsplads inden for forskningsområder, hvor GEUS enten har en særlig interesse i at sikre forskerrekuttering, eller hvor GEUS har en særlig ekspertise, som ikke udbydes af universiteterne. I 2005 har medarbejdere ved GEUS vejledt 45 ph.d.-studerende og 73 specialestuderende, hvoraf henholdsvis 17 er ansat ved GEUS og 38 har arbejdsplads på institutionen. Godt og vel halvdelen af de studerende er indskrevet ved Københavns Universitet, resten ved universiteterne i Århus og Roskilde samt Danmarks Tekniske Universitet og Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Men der er også studerende fra universiteter i Sverige, England, Skotland, Irland, Tyskland, Australien, Thailand og Vietnam. De studerende tiltrækkes af GEUS' samfundsmæssigt orienterede arbejdsopgaver samt af institutionens brede forskningsekspertise og moderne forskningsfaciliteter. I en artikel i DMstud.bladet, der udgives af Dansk Magisterforening, kunne man i 2005 læse om to specialestuderende med arbejdsplads på GEUS, der udtrykte stor tilfredshed med at skrive speciale netop her. GEUS bidrager desuden til uddannelsen af forskere igennem sin deltagelse i en række forskerskoler i samarbejde med universiteter og andre sektorforskningsinstitutioner. Det drejer sig om de fire forskerskoler COGCI, FIVA, SedBas og RECETO inden for områderne klima, vandressourcer, ressourcer i sedimentbassiner og miljøkemi.

Kurser i grundvandsmodellering

GEUS har i 2005 afholdt to velbesøgte kurser i videregående grundvandsmodellering, som var rettet mod amtsfolk, der arbejder med forvaltning af vandressourcer, samt medarbejdere ved rådgivende firmaer og vandforsyninger. Matematiske modeller, der beskriver grundvandets strømning, anvendes rutinemæssigt i forbindelse med forvaltning af landets vandressourcer, og modelresultaterne tillægges stor vægt, når der skal tages beslutninger om indsatsplaner for beskyttelse og udnyttelse af grundvandet. Kurserne har derfor specielt haft fokus på, hvordan man bedst fastlægger kriterier for nøjagtigheden af modellerne og vurderer usikkerheden ved beregningerne i forbindelse med dette arbejde. Kurserne, der er afholdt i samarbejde med Geologisk Institut på Københavns Universitet, er en blanding af forelæsninger, praktiske øvelser i modellering på computer og erfaringsudveksling. Kursusmaterialet udgøres primært af en "Håndbog i grundvandsmodellering", der er udgivet i GEUS' rapportserie. Håndbogen er i forhold til en tidligere udgave udvidet betydeligt med nye afsnit om bl.a. metoder til vurdering af usikkerheder og kvalitetssikring i forbindelse med grundvandsmodellering.

Ny forskningsprofessor

Ole Valdemar Vejbæk tiltrådte i 2005 en stilling som forskningsprofessor i anvendt geofysik ved GEUS for at styrke forskningen inden for olie og gas i kalken i Nordsøen, hvor Danmark henter energi op for milliarder. Han har bidraget markant til kendskabet af den danske undergrund gennem deltagelse i en række kortlægningsprojekter, og han modtog i 1996 Danmarks Geologipris sammen med Peter Britze for det arbejde, der blandt andet resulterede i et landsdækkende kort af den dybe del af den danske undergrund. Og i 2001 modtog han sammen med Lars Kristensen prisen for den bedste videnskabelige artikel i år 2000, publiceret i det internationale tidsskrift *Petroleum Geoscience* – en artikel, der beskriver en ny metode til kortlægning af olieforekomster i kalken i Nordsøen.





GEUS derude

Opbygning af viden i udviklingslandene
gennem forskning og rådgivning

Startskud for fortsat olieuddannelse i Vietnam

I 2005 gik startskuddet for fase 2 af et samarbejdsprojekt mellem GEUS og Vietnam Petroleum Institute (VPI), der har til formål at styrke vietnamesernes mulighed for at vurdere landets olie- og gasressourcer. Projektet, der finansieres af Danidas ENRECA-program, vil fokusere på oliegeologisk forskning i Malay – Tho Chu Bassinet, med henblik på at forstå den geologiske opbygning af bassinet og vurdere mulighederne for olie/gas. Fase 2 sigter ikke kun på kapacitetsopbygning hos VPI, men vil også styrke samarbejdet med universiteter i Vietnam og Danmark. Med deltagelse af undervisningskræfter fra Geologisk Institut ved Københavns Universitet vil der blive gennemført fælles M.Sc./ph.d.-programmer for yngre forskere og studerende fra VPI, Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) og Hanoi University of Science (HUS). Programmerne omfatter også introduktion af vietnamesiske lektorer til de moderne undervisningsteknikker, som anvendes på Geologisk Institut i København. I 2005 er der kommet godt gang i uddannelsesprogrammet. Ni vietnamesiske studerende har fået deres adgangseksamen til M.Sc/ph.d.-programmerne efter gennemførelse af en serie forberedelseskurser, og tre ph.d.-studerende har afsluttet et længere kursusforløb i København med fine karakterer. Her har de fulgt oliegeologiske kurser på Københavns Universitet og været på jobtræning ved GEUS. I Vietnam er der foretaget geologisk feltarbejde på øen Phu Quoc, som forberedelse til en ny boring, der indgår i den oliegeologiske vurdering af bassinet og i træningen af studerende. Sidst på året er der tegnet kontrakt med et boreselskab til gennemførelse af ENRECA-2 boringen.



Beredskab mod olieforurening i Kenya

Kenyas kyst er en perlerække af naturområder med koralrev, sandstrande, mangroveskove og forevne klippekyster. Transporten af olie til Europa og USA fra Den Persiske Golf foregår langs Kenyas kyster, og et olieudslip fra et af de store tankskibe kan have store konsekvenser for miljø og erhvervslivet ved kysterne. Et dansk-kenyansk projekt KenSea har i 2005 arbejdet med at kortlægge og vurdere kysternes sårbarhed over for olieforurening, så myndighederne kan prioritere deres beredskab mod en eventuel forurening. Resultatet er 16 kort over hele landets kyststrækning, der viser følsomheden af kysterne, og angiver, hvor man først skal sætte ind, hvis uheldet er ude. I vurderingen af kysterne indgår såvel de forskellige kysttyper og dyrelivet som menneskelige aktiviteter i form af turisme og fiskeri. Projektet er udformet i samarbejde med brugerne og de mennesker, der kan blive berørt af en forurening, og arbejdet har således omfattet kontakt til lokale skipper, kystfiskere samt frivillige og statslige organisationer. KenSea-projektet ledes af GEUS og har deltagelse af firmaerne GeoQuest og AquaSim samt Danmarks Miljøundersøgelser og organisationen DEPHA fra Kenya. Projektet finansieres af Danida via United Nations Development Programme (UNDP).





Forberedelse til olieeftersforskning i Uganda

Regeringen i Uganda er i fuld gang med at forberede sig på, at landet måske bliver en olieproducerende nation. De geologiske forhold er lovende. Der er fundet olieudsvninger på overfladen, og der er boret i undergrunden i Albertine Graben området, der ligger i den vestlige del af landet på grænsen til den Demokratiske Republik Congo. GEUS har i 2005 arbejdet med kapacitetsopbygning ved Petroleum Exploration and Production Department (PEPD) under Ministry of Energy and Mines i Uganda, så de i fremtiden har tilstrækkelig viden og faciliteter til at forvalte en forventet olieeftersforskning og indvinding i landet på en bæredygtig måde. Arbejdet har omfattet en kortlægning af og rådgivning om, hvilke laboratoriefaciliteter, der er behov for, samt oplæring af medarbejdere i laboratoriepraksis og analyseteknikker, samt datafortolkning og rapportering af resultater både inden for olieeftersforskning og overvågning af miljøet. Forskere fra GEUS har besøgt Uganda, og medarbejdere fra PEPD har været på laboratoriekurser i København, hvor de igennem forelæsninger og praktisk træning er blevet oplært i moderne laboratoriemetoder. Projektet finansieres af Danida via United Nations Development Programme (UNDP).

Videns- og kapacitetsopbygning i Ghana

Mineralsektoren er et vigtigt erhverv i Ghana. Tidligere kaldtes Ghana for "Guldkysten", da en væsentlig del af landets indkomst kom fra guldminedrift. Og den dag i dag udgør mineraliske råstoffer ca. 38% af landets eksport. GEUS har i 2005 vundet to projekter i internationalt udbud, der skal støtte mine-sektoren i landet.

Det ene projekt skal opbygge kapaciteten ved den geologiske undersøgelse i Ghana – Geological Survey Department (GSD), der er en nøgleinstitution i mineralsektoren. GEUS skal i løbet af de næste to et halvt år hjælpe med at opbygge viden, værktøjer og faciliteter, så institutionen i højere grad kan varetage de opgaver, der er knyttet til såvel udnyttelsen af landets mineraliske råstoffer som til andre geologiske opgaver. Arbejdet vil omfatte vurderinger af institutionens nuværende organisation i forhold til omgivelsernes krav til institutionen og træning af geologerne i geologisk kortlægning og en række geologiske nøglediscipliner som fx geokemi, petrologi, sedimentologi, palæontologi og stratigrafi. Desuden vil der blive ydet hjælp til drift af laboratoriefaciliteter og opbygning af digitale databaser og GIS-værktøjer samt produktion af geologiske kort og rapporter af høj kvalitet.

Det andet projekt skal yde et bidrag til opbygningen af viden om landets geofysiske forhold. Det drejer sig om kvalitetskontrol af geofysiske data fra Volta bassinet i Ghana, som skal indgå i en større evaluering af det økonomiske potentiale af bassinet. Frem til 2008 skal GEUS kvalitetssikre aeromagnetiske, radiometriske og elektromagnetiske data, der indsamles af det geofysiske firma Furgro Airborne Geophysics, og i samarbejde med Danmarks Rumcenter gennemføres et tilsvarende arbejde for tyngdedata. Arbejdet vil også omfatte oplæring af medarbejdere ved GSD i kvalitetssikring af geofysiske data og undervisning i de bagved liggende teorier.

Projekterne, der finansieres af Mining Sector Support Programme (MSSP), er en del af en større europæisk EU-pakke af støtteprojekter til Ghana fra European Development Fund.



Nøgletal

Mere detaljerede nøgletal for GEUS' virksomhed findes i Årsrapport 2005, samt i GEUS' virksomhed i 2005 – Faglige resultater, der begge kan rekvireres fra GEUS eller læses på www.geus.dk

Antal medarbejdere ultimo 2005: **283**

Antal faglige projekter: ca. **500**

REGNSKAB 2005

i mio. kr

Indtægter	221,0
Nettotal (Bevilling)	126,9
Driftsindtægter	94,1
Udgifter	227,2
Lønninger	122,2
Øvrige driftudgifter	105,0

FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning

Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	105
Artikler i egne videnskabelige serier	36
Videnskabelige publikationer iøvrigt	8

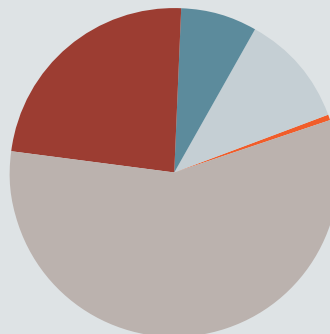
Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling

Offentlige tilgængelige rapporter	75
Fortrolige rapporter	46
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	74
Generel formidling	
Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	6
Populærvidenskabelige artikler	34
Populærvidenskabelige foredrag, udstillinger m.v.	48
Antal besøg på www.geus.dk	1.100.000

FORSKERUDDANNELSE

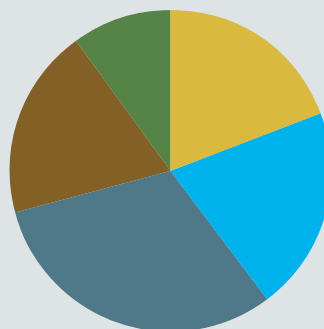
Igangværende ph.d.-studerende med GEUS-vejleder	45
Afsluttede ph.d.-grader (på GEUS)	5
Specialestuderende med GEUS-vejleder	73

Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.

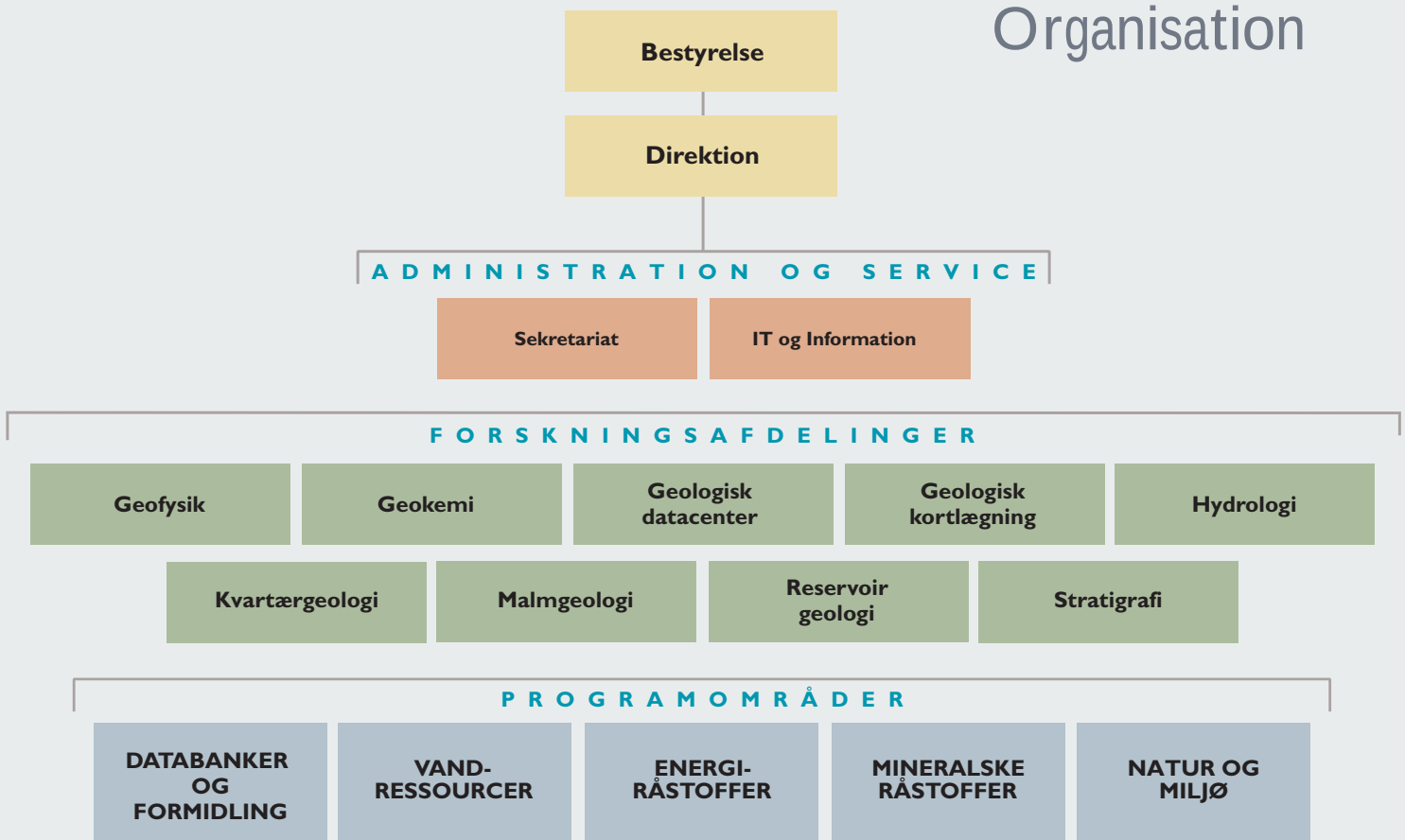


Finanslovbevilling:	126,9
Program- og fondsmidler:	52,1
Øvrig samfinansieret kontraktforskning:	16,8
Kommercielle kontrakter og datasalg:	24,5
Øvrige indtægter:	0,7

Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Databanker og formidling:	44,1
Vandressourcer:	46,2
Energiråstoffer:	71,1
Mineralske råstoffer:	43,1
Natur og miljø:	22,7



GEUS havde i 2005 ni forskningsafdelinger og to administrative/serviceafdelinger. Det faglige arbejde foregår på 5 programområder, hvor opgaverne løses i projektgrupper i en matrix-struktur.

Programområde: Databanker og 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 erhvervslivet.

Programområde: Mineralske råstoffer

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 mine-

ralse 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, 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 samt jordskælvsforskning og -overvågning.

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: 87-7871-180-0
ISSN: 1396-3317

