

Forskning **for et samfund i forandring**



vand
energi
råstoffer
natur

ÅRSBERETNING 2006

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET




G E U S

GEUS'

nye placering i forskningslandskabet

Regeringen lagde i 2006 op til, at antallet af universiteter og sektorforskningsinstitutioner skulle reduceres, så der blev færre men større forskningsinstitutioner, som kunne stå stærkt i internationalt perspektiv. Institutionerne blev bedt om at analysere og dokumentere fusionspotentialerne og indsende interesselikende givelser herunder fra GEUS.

I løbet af sommeren blev der gennemført drøftelser om den fremtidige placering af GEUS i forskningslandskabet mellem Københavns Universitet, Aarhus Universitet og GEUS, og afholdt møder mellem de implicerede og Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.

Og i oktober meddelte Videnskabsministeren til GEUS' bestyrelsesformand, at Regeringen havde besluttet:

- at GEUS reorganiseres som en selvstændig og uafhængig forskningsinstitution med en ny bestyrelse og et nyt navn: **De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland.**
- at Geocenter Danmark modellen, der indebærer et forpligtende samarbejde mellem den nye institution, Københavns Universitet og Aarhus Universitet, realiseres.
- at reorganiseringen gennemføres hurtigst muligt i løbet af 2007 og at Miljøministeren i 2007 vil fremsætte særskilt lov herom.

I begrundelsen for Regeringens beslutning fremgår det blandt andet, at den faglige kortlægning har vist, at GEUS har myndighedsopgaver af særlig karakter, herunder på råstofområdet samt i relation til søsterinstitutioner i andre lande. Institutionen er det største samlede forskningsmiljø på det geologiske område, ligesom den med sine opgaver i Grønland har stor betydning for Rigsfællesskabet, blandt andet i relation til kontinental-sokkelprojektet.



Forord

Den mest markante begivenhed for GEUS i 2006 var regeringens beslutning om institutionens fremtidige placering og rolle i forhold til reorganiseringen af det danske forskningslandskab. Regeringen imødekom GEUS' ønske om at forblive en selvstændig forskningsinstitution i Miljøministeriet. Men samtidig forpligtede GEUS til med sin faglige ekspertise at bidrage til ph.d.-, kandidat- og bacheloruddannelserne på universiteterne. Samarbejdet med universiteterne intensiveres inden for rammerne af et nyt Geocenter Danmark. Dette center samler GEUS og de to universiteter i København og Århus, der uddanner geologer, under én fælles paraply.

En anden væsentlig nyskabelse var knyttet til implementeringen af Kommunalreformen. GEUS fik overflyttet en række medarbejdere fra amterne til en ny GEUS afdeling i Århus. Den har som hovedopgave at forestå koordineringen af den gebyrfinansierede kortlægning af de danske grundvandsressourcer.

I forbindelse med Kommunalreformen har GEUS medvirket til etableringen af Danmarks Miljøportal. GEUS' databaser er udviklet til at være fællesoffentlige on-line databaser for boringer, grundvands- og drikkevandsdata og geofysiske data af væsentlig betydning for forvaltningen af vandressourcer og råstoffer.

På klimaområdet har GEUS bidraget med forskning på tre væsentlige felter. Ved hjælp af en model udviklet af GEUS er der udført beregninger af klimaforandringerne effekt på ferskvandskredsløbet i Danmark. Beregningerne viser store regionale variationer af stor betydning for en fremtidig forvaltning af vandressourcerne og vandmiljøet.

Afsmeltningen af den grønlandske indlandsis udgør en usikkerhedsfaktor i internationale modelberegninger for den fremtidige globale havstigning. På baggrund af et pilotstudie afsluttet i 2006 har GEUS igangsat et nyt overvågningsprogram, der over en

årrække skal vurdere massetabet fra Indlandsisens randzone ved smeltning og kælvning af isfjelde. Det sker ved at opstille fuldautomatiske målestationer, der registrerer smeltning, klimaparametre og isens bevægelse.

Med henblik på at begrænse det globale udslip af drivhusgasser til atmosfæren har GEUS i samarbejde med en række europæiske lande gennemført forskningsprojekter, der skal klarlægge mulighederne for lagring af CO₂ i undergrunden. I 2007 påbegyndes lagring af CO₂ på en lokalitet nær Berlin.

På energiområdet har GEUS' forskning bidraget til at skabe øget interesse for Grønland hos den internationale olieindustri, som bl.a. har resulteret i en række licensansøgninger i forbindelse med en udbudsrunde, der omfattede områder off-shore Vestgrønland. På dansk område har GEUS påvist muligheder for at finde nye forekomster af gas/kondensat dannet fra dybtliggende kulholdige lag i Den Danske Centralgrav og omkringliggende områder.

I 2006 blev der for alvor taget hul på sokkelundersøgelserne nord for Grønland med henblik på evt. at gøre territoriale krav gældende ud over 200 sømil, hvor der kan være muligheder for olie- og gasforekomster. Trods ekstreme, ugunstige vejr- og isforhold blev der sammen med canadiske forskere indsamlet tilstrækkeligt med data til at opstille en seismisk model af undergrunden.

GEUS' geologiske kortlægning i Grønland er en væsentlig forudsætning for den store internationale interesse, der i de seneste år har ført til den største kommercielle mineralefterforskning nogen sinde. GEUS' indsats var i år koncentreret om Nuuk- og Maniitsoq-områderne med særlig fokus på guld- og diamantmulighederne.



Per Buch Andreasen
Bestyrelsesformand



Martin Ghisler
Direktør i 2006



Johnny Fredericia
Ny direktør i 2007



og formidling

Opbevaring, kvalitetssikring
og formidling
af geologisk viden og data



Fokus på øget rekruttering til geologistudiet

Tilgangen af studerende til de geologiske uddannelser er faldet drastisk i de senere år. Samtidig er der et stigende behov for geologer i samfundet til at løse miljøopgaver og opgaver inden for vandsektoren og olie- og råstofbranchen. I løbet af 2006 har GEUS deltaget i en række tiltag rettet mod gymnasieskolen, der skal øge optaget af studerende. I samarbejde med partnerne i Geocenter København er der i løbet af året udviklet et nyt eksperimentalt undervisningsmateriale – GeoCase til den naturfaglige undervisning i gymnasiet, og der er udgivet fire numre af det populærvidenskabelige blad Geoviden, der i stigende grad læses af lærere og elever i gymnasiet. Skolerne har også fået øget adgang til undervisningsmateriale på GEUS' hjemmeside, hvor et nyt afsnit med lettilgængelig viden om jordskælv blev åbnet i samarbejde med Danmarks Rumcenter. Endelig har geologer fra GEUS, deltaget i arrangementet 'Mini Science Camp 2006', hvor skoleelever fra Frederiksborg Amt besøgte Institut for Geografi og Geologi, og GEUS udbyder flere kurser til efteruddannelse af gymnasielærere i et samarbejde med geografilærerforeningen for gymnasiet og HF og landets øvrige geofaglige miljøer.

Udbygning af landsdækkende geofysik database

Den landsdækkende geofysik database for miljø- og råstofområdet – GERDA er under stadig udvikling. Den indeholder forskellige geofysiske data, der hovedsagelig stammer fra amternes kortlægning af områder med særlige drikkevandsinteresser samt GEUS' logning af vandforsyningsboringer. Det omfatter geoelektriske og elektromagnetiske data såsom TEM-data og logs, ældre Wenner- og Schlumberger geoelektriske data, slæbegeoelektrik og MEP-data. Der lagres både måledata og tolkninger i form af geofysiske modeller, og der er p.t. ca. 180.000 modeller i databasen. GERDA databasen spiller en væsentlig rolle for forvaltningen af vandressourcer og råstoffer, og den vil også fremover være et vigtigt værktøj og bibliotek for miljøcentrenes gebyrfinansierede grundvandskortlægning. I løbet af 2006 er databasen yderligere blevet udviklet så den nu også kan håndtere SkyTEM data, der er indsamlet fra helikopter, og faciliteter til håndtering af logdata er forbedret. GERDA databasen er udviklet i tæt samarbejde med Aarhus Universitet, Århus Amt, Skov- og Naturstyrelsen samt de rådgivende firmaer.

Ny bog

om Grønlands mineraler

'En verden af mineraler i Grønland' er titlen på en ny populærvidenskabelig bog fra GEUS, der udkom i 2006. Bogen præsenterer Grønlands enestående rigdom af mineraler igennem næsten 200 farvefotos og indeholder beskrivelser af deres historie, systematik og findesteder. 32 udvalgte mineraler er beskrevet i detaljer sammen med 30 temaer og historier om landets mineraler og deres betydning for mennesker og nutidens Grønland. Bogen henvender sig til dem, der er interesseret i Grønlands ressourcer, i naturens byggesten og menneskers udnyttelse af Jorden, og der er inspiration at hente for undervisere i natur, geografi og samfund. Den blev godt modtaget af anmelderne. For eksempel skrev Grønlandsposten i sin anmeldelse: "Velgørende at læse om de forskellige sten, der omtales, uden at skulle anstrenge sig for at forstå indholdet af det læste, så godt er populariseringen af de fundne mineraler lykkedes".



Klimaændringers effekt på vandkredsløbet

I 2006 har GEUS for Miljøstyrelsen beregnet klimaforandringerne indvirkning på ferskvandskredsløbet i Danmark. Beregningerne er udført for to klimascenarier fra Danmarks Meteorologiske Institut med den såkaldte DK-model udviklet af GEUS. Det er første gang, at der foretaget en samkøring af signalerne fra klimamodellerne med en landsdækkende hydrologisk model, der i detaljer kan beskrive hvordan klimaændringerne påvirker hele vandkredsløbet - geografisk, i forskellige dybder, og i tiden. Beregningerne viser en markant indflydelse på vandkredsløbet i Danmark med store regionale og sæsonmæssige variationer. Fx viser modellen, at den tilgængelige vandressource øges i Vestjylland, og at der ikke umiddelbart kan forventes problemer med i fremtiden at dække et vandbehov som det nuværende. Men beregningerne tyder samtidig på, at ådale og lavtliggende områder vil være vandlidende en stor del af året til fare for landbruget. På Sjælland vil de kraftigste effekter af klimaændringerne bestå i en markant forlængelse af perioden med lav afstrømning i vandløbene. Formålet med undersøgelsen har været at kvantificere den fremtidige grundvandsdannelse, hvor grundvandsspejlet ligger og grundvandets trykniveau i dybere magasiner samt vandløbsafstrømning. Det er alle vigtige parametre for en god fremtidig forvaltning af vandressourcerne og vandmiljøet, og interessen for modelarbejdet har da også været stor. I slutningen af året startede GEUS en lignende undersøgelse med inddragelse af arealanvendelse og havniveaustigning for Dansk Vand- og Spildevandsforening (DANVA) og Københavns Energi.

Bæredygtig indvinding af det dybe grundvand i kalken

På grund af nedsivning af forurenende stoffer kan der ventes stigende problemer med vandkvaliteten fra de mange borer i Nordøstsjælland, hvor vandindvindingen sker i de øverste opsprækkede kalklag. I de senere år har man derfor forsøgt at finde dybere og mere velbeskyttede grundvandsressourcer i kalken. Nogle steder er det lykkedes, men i andre tilfælde er man løbet ind i problemer med saltvand i borerne. I 2006 afsluttede GEUS et flerårigt projekt, der har skabt viden om mulighederne for at indvinde vand fra den dybe del af kalken uden at påvirke stabiliteten af grænsen mellem ferskvandet og det underliggende saltvand. Projektet har kortlagt saltvandsgrænsens dybde og karakter og undersøgt de processer, der bestemmer dens beliggenhed. Resultaterne udpeger de områder i Nordøstsjælland, hvor det især er muligt at indvinde det dybe grundvand på en bæredygtig måde og har beskrevet processer, der har stor indflydelse på vurderingen af den tidsmæssige udvikling i saltbelastningen af borer. Projektet har desuden bidraget med ny viden om forskellige metoders egnethed til kortlægning af saltvandsgrænsen og kommer med anbefalinger til, hvordan man bedst tilrettelægger boreundersøgelser til kortlægning af grænsen. Projektet er gennemført i samarbejde med Miljø & Ressourcer på DTU og er finansieret af Københavns Energi, Københavns, Roskilde og Frederiksborg Amter.

Vandres

Fremskaffelse af viden til optimal forvaltning af vores vandressourcer

Udvaskning af østrogen fra gylle til vandmiljøet

Vi har i mange år vist, at udbringning af gylle på markerne kan belaste vandmiljøet med næringsstoffer, men det er ikke tidligere blevet undersøgt om hormonstoffer i husdyrgødningen også kan være en belastning. Søer og orner har en naturlig produktion af kønshormonet østrogen, som de udskiller i gyllen. Hidtil har man regnet med, at østrogenen blev bundet til jorden eller nedbrudt. I 2006 præsenterede GEUS nye resultater, der viser, at østrogen fra udbragt gylle kan udvaskes til vandmiljøet. På to forsøgsmarker med moræneler i Jylland blev der nedfældet gylle som en del af den almindelige landbrugsdrift. På begge marker blev det senere målt, at østrogen udvaskes til vandmiljøet, i koncentrationer, der kan føre til tvekönnethed hos fisk. Og op til tre og syv måneder efter udbringning blev østrogen stadig fundet i høje koncentrationer i drænvandet fra markerne. Det er første gang, at man under reelle feltforhold har påvist, at nedfældning af gylle kan være en kilde til forurening af vandmiljøet med hormonstoffer. Arbejdet er udført i samarbejde med Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet på Aarhus Universitet og Det Farmaceutiske Fakultet på Københavns Universitet.



sources

Nye værktøjer til forvaltning af vandressourcer

EUs vandrammedirektiv stiller krav om en samlet forvaltning af vandressourcerne, der på én gang tilgodeser grundvand, overfladevand og aspekter som fx socio-økonomi. Hydrologiske modeller, der sammenkæder både grundvand og overfladevand anvendes i forvaltningen, og der er et stigende behov for kvalitetssikring af anvendelsen af modellerne. I 2006 blev det GEUS-ledede EU-projekt HarmoniRiB afsluttet. Projektet har udviklet metoder til at vurdere usikkerheden på vanddata og modeller. Resultaterne er tilgængelige på projektets hjemmeside www.harmonirib.com. Her kan man bl.a. finde softwareværktøjet DUE, der hjælper brugerne til at beskrive og vurdere usikkerhed på data. Endvidere er der udarbejdet en række vejledninger om hvordan usikkerheder kan vurderes og inddrages i beslutningsprocessen i forbindelse med vandforvaltning. Endelig har projektet samlet data med oplysninger om usikkerheder i en database fra otte repræsentative oplande i Europa. Den kan frit benyttes til forskningsformål, og projektforskerne er i øjeblikket i dialog med Det Europæiske Miljøagentur om overtagelse af databasen. Projektets resultater blev i september præsenteret ved en workshop i Bruxelles for nøglepersoner, der arbejder med vandforvaltning i Europa.

Kort over

pesticidfølsomme sandjorde

Sandjordes generelle følsomhed over for udvaskning af pesticider kan beskrives ved jordernes indhold af humus, ler og silt. Denne sammenhæng er hovedkonklusionen af KUPA projektet, som GEUS og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet ved Aarhus Universitet (DJF) afsluttede i 2004. Projektet anviser, hvordan man kan beregne følsomheden ud fra kendskabet til indholdet af de få simple jordparametre. Siden da har institutionerne gennemført en række demonstrationsprojekter på sandjorde forskellige steder i landet. I samarbejde med Ribe, Århus og Nordjyllands Amter har man testet, om det er muligt i praksis at udpege særligt pesticidfølsomme sandjordsområder helt ned på markniveau. Da datadækningen på landsplan består af punktoplysninger, har det været nødvendigt at tage statistiske metoder i brug for at beskrive den geografiske fordeling af jordegenskaberne. Testene faldt positivt ud og i løbet af 2006 præsenterede GEUS og DJF herefter et kort med alle danske sandjordes relative følsomhed over for udvaskning af pesticider. Kortene er baseret på oplysninger fra forskellige jordarts- og jordbundskort og oplysninger i teksturdatabasen. Kortgrundlaget vil kunne forbedres blandt andet ved at tilføje nye jorddata og at tolke teksturfordelingens afhængighed af topografien.



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



Energirå



Startskud for sokkelafgrænsningen i Polhavet

I 2004 ratificerede Danmark FNs havretskonvention, som åbner mulighed for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømylegrænsen. En forudsætning for eventuelle krav er, at der findes en naturlig forlængelse af landområdet ud over 200 sømil, og GEUS har siden da haft travlt med at indsamle og fortolke data fra de fem områder ud for Grønland og Færøerne, hvor det potentielt er muligt at fremsætte krav. I 2006 blev der for alvor taget hul på sokkelafgrænsningen i Polhavet nord for Grønland. I april/maj arbejdede danske og canadiske forskere sammen om at indsamle refraktionsseismiske, havdybde- og tyngdefeltsdata over den undersøiske Lomonosov Ryg. Den strækker sig ud i Polhavet nord for Ellesmere Island og Grønland, og her har både Danmark og Canada mulighed for at gøre krav på udvidelse. Canadas Geologiske Undersøgelse og GEUS arbejder sammen om at indsamle de nødvendige data fra dette utilgængelige område. Der blev da også brug for al tænkelig ekspertise, da både vej- og isforholdene var meget ugunstige for arbejdet på havisen. Til trods for vejrgudernes drillerier lykkedes det at indsamle tilstrækkelige data til at opstille en seismisk model af undergrunden fra den indre shelf nær den grønlandske kyst og et stykke ud på Lomonosov Ryggen. I 2006 afsluttede GEUS desuden fortolkningen af data fra området sydvest for Færøerne og foretog seismisk dataindsamling ud for Sydgrønland. Kontinentalsokkelprojektet 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.



Nye europæiske initiativer indenfor CO₂-lagring

Nedbringelse af CO₂ udslippet til atmosfæren er for alvor kommet på den politiske dagsorden. En af mulighederne er lagring af drivhusgassen i undergrunden. GEUS har i 2006 deltaget i en række EU-finansierede internationale forskningsprojekter, der skal klarlægge mulighederne for geologisk lagring. I projektet CO₂SINK har forskerne haft travlt med de sidste undersøgelser af geologien ved Ketzin nær Berlin, hvor man i 2007, som det første sted i verden, starter lagring af CO₂ i undergrunden fra et kraftværk. Og i ULCOS-projektet, der har til formål at udvikle metoder til at halvere CO₂-udslippet fra stålindustrien i Europa, har forskerne arbejdet med at udpege egnede steder til geologisk lagring af drivhusgassen nær fire af de største stålværker i EU. Tre nye EU-projekter er kommet til i 2006. Det drejer sig om DYNAMIS projektet som skal bane vej for kommende europæiske gas- eller kul-kraftværker, der producerer brint og elektricitet uden udslip af CO₂, og det GEUS-ledede projekt GeoCapacity, der sigter mod at opdatere og udvide grundlaget for geologisk lagring af drivhusgassen i hele EU. Og det sidste nye projekt COACH skal overføre kompetencer fra EU til Kina inden for geologisk lagring af CO₂. Viden fra forskningsprojekterne bringes i spil i internationale fora, hvor GEUS er repræsenteret. I forbindelse med EUs 7. Rammeprogram for Forskning & Udvikling deltager GEUS i Zero Emission Power Teknologiplatformen, som rådgiver EU om indhold og strategi for forskningen inden for CO₂-området. Og inden for det globale Carbon Sequestration Leadership Forum deltager GEUS i det tekniske arbejde og repræsenterer EU i en Task Force vedrørende standarder for estimering af CO₂ lagringskapacitet.

stoffer



Succesfuld udbudsrunde i Grønland

GEUS har i mange år arbejdet målrettet på at opstille fagligt velunderbyggede olieefterforskningsmodeller for at tiltrække investeringer fra den internationale industri til Grønland. I samarbejde med Råstofdirektoratet har GEUS desuden deltaget i udviklingen af efterforskningsstrategier og markedsføringen af Grønland som et potentielt olieområde. Arbejdet bar frugt i 2006 under udbudsrunden for offshore området vest for Disko-Nuussuaq i Vestgrønland. Ved deadline for runden i december modtog Råstofdirektoratet ansøgninger fra Exxon, Chevron, Husky og DONG. Forud for den succesfulde udbudsrunde har geologerne fra GEUS arbejdet intensivt med tolkning og analyser af data fra området for at vurdere efterforskningspotentialet. Det drejer sig især om tolkning af seismiske og andre geofysiske data med henblik på at justere de strukturelle modeller og analyser af kilde- og reservoirtypar og olieudsvivninger. GEUS har således udarbejdet en ny strukturel model for licensområdet og en GIS-model med alle relevante efterforskningsdata. Resultaterne af arbejdet blev præsenteret ved talrige møder med olieselskaber i løbet af både foråret og efteråret 2006. Ved åbningsmødet for udbudsrunden i Ilulissat i juni deltog ikke mindre end 12 internationale olieselskaber i et flerdages arrangement med præsentationer og ekskursion til Disko og Nuussuaq.



Kulbrinteressourcer i Nordsøkalcken

Danmark pumper olie og gas op fra Nordsøen for milliarder, og kulbrinterne har i mange år sikret forsyningen af energi til samfundet. Kulbrinterne findes i højporøse lag i kalken, og geologisk viden fra mange års efterforskning og indvinding har løbende ført til nye fund. GEUS har i 2006 arbejdet med at forbedre vores viden om kalkens opbygning i Den Danske Centralgrav med henblik på at udpege nye kulbrinteførende intervaller i kalken. Arbejdet har omfattet en revideret litostratigrafisk opdeling af kalkpakken i mere end 90 efterforskningsbøringer og undersøgelser af den regionale fordeling af de forskellige kalkenheder og deres udbredelse og tykkelse. Arbejdet stiler imod at lokalisere porøse lag i kalken, der kan have reservoiregenskaber, og sandsynliggøre, at der kan være kulbrinter i dem.

Mulig gas/kondensat fra dybe kilder i Nordsøen

Stigende oliepriser og udviklingen i boretekniker har skabt øget interesse for mulige dybe oliefo- rekomster genereret af dybtliggende kildebjerg- arter. GEUS har i flere år forsket i de processer, der genererer olie og gas fra forskellige typer kildebjergarter. I løbet af 2006 afsluttedes et studium af mulighederne for generering af olie og gas fra nedre karbone kullag i Nordsøen, der er en oplagt palæozoisk kandidat som kilde for kulbrinter. Arbejdet har omfattet kemiske og petro- grafiske analyser af de dybe kullag i Gert-2 brønden i den Danske Centralgrav og en nært- liggende norsk brønd. Undersøgelserne viser, at lagene kun er i stand til at generere gas/konden- sat, hvilket hænger sammen med den kemiske struktur af den oprindelige vegetation, der skabte kullene. Det er med andre ord gas/kondensat, man kan forvente, hvis man går efter plays med en dyb karbon-kilde i Centralgraven. De tynde kullag i Gert-2 brønden kan ikke generere kulbrinter i mængder af økonomisk betydning, men hvis der findes tykkere kulholdige nedre karbone lag i et større område, så kan de potentielt være en kilde til gas/kondensat i den Danske Centralgrav og de omkringliggende områder.

Kortlægning og ressourcevurdering

Detaljerede geologiske kort er et vigtigt værktøj for mineselskabernes efterforskning. I løbet af sommeren har GEUS fortsat den geologiske kortlægning af Grønland i skala 1:100 000, koncentreret i områder, hvor der er de største råstofinteresser. I 2006 har geologerne kortlagt områder omkring Kapisillit i bunden af Godthåbsfjorden. Flere kortprodukter er udgivet i løbet af året. Det drejer sig om det geologiske kort "Ikamiut, 68 V.1 Nord" i skala 1:100 000 og et temakort med geologiske profiler af basalterne på Nuussuaq halvøen i Vestgrønland samt en beskrivelse til Thule kortbladet fra Nordgrønland i den landsdækkende kortbladserie i skala 1:500 000. Sideløbende med kortlægningen har malmgeologerne foretaget en ressourcevurdering i det sydlige Vestgrønland. Det indebærer en omhyggelig bearbejdning af resultaterne af alle selskabsaktiviteter i området og særlige målrettede feltundersøgelser. Det er især de såkaldte prækambriske suprakrustalbjerger, der har været i fokus, som de mest oplagte værtsbjergarter for guld- og nikkelmineraliseringer. Med økonomisk støtte fra Råstofdirektoratet er tre forskellige sådanne geologiske miljøer undersøgt i detaljer i Nuuk-området. Generelle studier af geologiske miljøer i Grønland og deres mineralforekomster er fortsat. Endelig har malmgeologerne fulgt op på sidste års fund af en ny karbonatit-forekomst i Nuuk-regionen. Undersøgelserne viser, at forekomsten er rig på mineralet apatit, der blandt bruges til kunstgødning, og at den indeholder zoner beriget med sjældne mineraler.

Mineralforekomster i 3-D

I 2004 åbnede Grønlands første guldmine Nalunaq i Sydgrønland og året efter åbnede Seqi olivinminen nær Nuuk i Vestgrønland. Et godt tredimensionelt billede af mineralforekomster er et vigtigt værktøj til at forstå deres dannelse eller til at følge fremdriften i en brydning og vurdere hvordan forekomsten tømmes. Her har samfundet helt klare interesser at forfølge. I praksis har geologerne kun glimtvis oplysninger om mineralforekomsters udbredelse fra borerer igennem fjeldet eller fra observationer på overfladen eller i minegange. GEUS samarbejder med Råstofdirektoratet om opbygningen af tredimensionelle modeller af de mineralforekomster, som nu er genstand for brydning, ved hjælp af computerberegninger. I 2006 har der været arbejdet med at skabe 3-D-modeller af forekomsterne i Nalunaq og Seqi minerne i Grønland. En model for den endnu ikke udnyttede zinkforekomst ved Citronen Fjord i Nordgrønland er også under udvikling. Erfaringen med at opbygge 3-D-modeller har stor betydning for tilsynsopgaver og mineralforskning i Grønland, og kan også anvendes i forbindelse med f.eks. indvinding af grus og sand i Danmark og vurderinger af påvirkningen af landskabet.

Mineralske

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



Bæredygtig råstofudnyttelse i Danmark

Danmark er selvforsynende med råstoffer til bygge- og anlægsopgaver, og har desuden en vis produktion af industrimineraler og andre produkter baseret på disse. Der er stigende behov for, at udnyttelse af råstofferne sker under hensyntagen til andre natur- og samfundsinteresser. Danmarks store forbrug af byggeråstoffer dækkes overvejende gennem produktion af landbase-rede råstoffer, og i noget mindre omfang af marine råstoffer. Som led i udviklingen af en bæredygtig råstofudnyttelse har GEUS i 2006 gennemført et pilotprojekt i Storstrøms Amt i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen. Projektet har fokuseret på at koordinere indvindingen til havs og til lands - en koordinering som ikke findes i dag, og der er foretaget en opgørelse over ressourcernes omfang og kvalitet på baggrund af eksisterende viden. Arbejdet munder ud i en anbefaling af, at der i fremtiden skal foretages en mere langsigtet kortlægning af ressourcerne.

Øget diamantpotentiale i Grønland

Der meldes om flere og flere fund af diamanter i Grønland, og i januar 2007 offentliggjorde selskabet Hudson Resources Inc. fundet af den hidtil største diamant på 2,4 carat i Grønland. GEUS har i de seneste år fulgt op på selskabernes arbejde med videnskabelige undersøgelser af de diamantførende kimberlitbjergarter. I 2006 har der været fokus på undersøgelser i diamantområdet ved Maniitsoq i Vestgrønland, hvor der blev fundet flere nye kimberlitgange med et potentiale for diamanter, og området af interesse blev udvidet. Feltsæsonen bød også på overraskelser, da et GEUS felthold i forbindelse med andre undersøgelser stødte på et nyt fund af løse kimberlitblokke ved en stor nunatak i Indlandsisen sydøst for Nuuk. Kilden til blokkene er indtil videre ukendt, da faststående kimberlit ikke er set i området. Det overraskende fund åbner et helt nyt område for diamanteftersøgning, da der ikke tidligere er fundet kimberlit i denne del af Grønland. Endelig offentliggjorde GEUS en rapport i 2006, der præsenterer fundet af indikatormineraler for kimberlit og to mikrodiamanter i gamle flodaflejringer på det østlige Disko i Vestgrønland. Der er udtaget koncession på området, og et selskab vil teste potentialet.

råstoffer



Stigende interesse for Grønlands mineraler

GEUS har i mange år samarbejdet med Råstofdirektoratet (RD) om markedsføringen af Grønlands mineralske råstoffer. Udover udarbejdelse af oplysende litteratur på basis af selskabernes og GEUS' egen indsats, markedsføres landets mineralpotentiale gennem præsentationer på årlige råstofmesser i Canada. Her mødes investorer og mineindustrien for at besøge de enkelte landes og selskabers udstillinger med henblik på at vurdere potentialet for investeringer i efterforsknings- og minesektoren. Under årets store råstofmesser i Vancouver og Toronto med op til 15.000 besøgende oplevede RD og GEUS en stærk stigning i interessen for Grønlands råstofpotentiale, selv når man tager den generelt stigende globale tendens i betragtning. Det blev bekræftet, at Grønlands placering i den internationale råstofverden blandt andet som følge af den mangeårige indsats nu er klart defineret og accepteret i den internationale efterforsknings- og mineindustri. Mange selskaber har allerede børeprogrammer under planlægning i deres licensområder i Grønland og flere har søgt om nye licenser. Og endnu flere selskaber kommer måske til. GEUS har i 2006 mærket et stærkt stigende antal forespørgsler fra industrien om data, kort og viden, og mange selskaber har besøgt institutionen for at få yderligere geologisk indsigt i Grønlands store potentiale.

Geologiske kort til planlægning og forvaltning

Geologiske kort er et vigtigt værktøj i den fysiske planlægning og forvaltning, og de anvendes i forbindelse med mange tekniske opgaver. GEUS udfører løbende geologisk kortlægning i forskellige dele af Danmark. Områderne udvælges ud fra samfundets behov for geologiske data, blandt andet i forbindelse med grundvandsindvinding og skovrejsning. I 2006 har feltarbejdet omfattet kartering på Mors, i Fussingø Statsskovdistrikt samt på Lolland. Det geologiske kortblad Møn i skalaen 1:50 000 blev trykt i 2006. Den geologiske kortlægning i Fussingø Statsskovdistrikt indgår i grundlaget for skovdrift og skovrejsning, og arbejdet har delvist været finansieret af Skov- og Naturstyrelsen. Endelig er der arbejdet med en ny udgave af det geologiske oversigtskort over Danmark. Kortværket skal udgives af Nordisk Kortforlag, og det bliver også tilgængeligt i digital form.

38 GeoSites er udpeget

Med bidrag fra universiteterne afsluttede GEUS i 2006 udpegnen af danske GeoSites, og 38 beskrivelser af enestående geologiske lokaliteter kan nu findes på hjemmesiden geosites.dk. GeoSites er geologiske lokaliteter af international videnskabelig værdi, der dokumenterer de geologiske processer og miljøer, der har skabt jorden. De danske GeoSites omfatter lokaliteter som Stevns Klint, Fakse Kalkbrud, Møns Klint, Hanklit, Lønstrup Klint, Skagen Odde, Gram Lergrav og Åmosen. Samlet dokumenterer de 38 lokaliteter vigtige geologiske forhold som fx bratte ændringer i miljøet, velbevarede fossiler, specielle mineraler, isens påvirkning af landet, klare spor af fortidens klima og dannelsen af specielle kystformer. Formålet med at udpege GeoSites er at skabe en øget interesse for unikke geologiske værdier, og medvirke til at disse områder bliver beskyttet og plejet. Det er den Internationale Union af Geologiske Videnskaber (IUGS), der har taget initiativ til arbejdet, og den danske indsats er sat i værk af Nationalkomiteen for Geologi og GEUS. Over hele Europa arbejdes der i øjeblikket på at udpege GeoSites, og med de 38 lokaliteter er Danmark langt fremme i den europæiske proces.

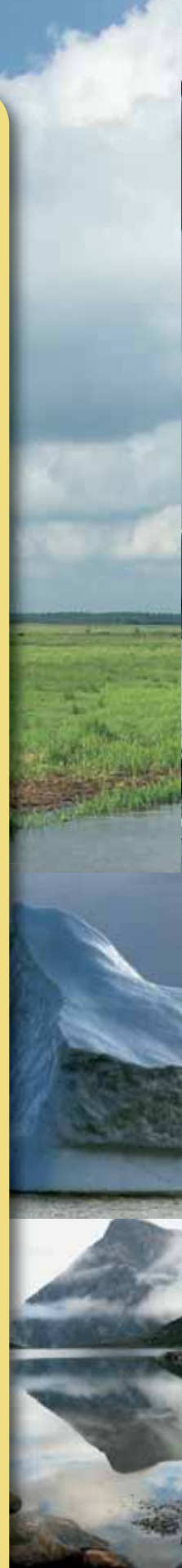


International forskningsevaluering

Kvaliteten af GEUS' forskning inden for programområdet Natur og Miljø blev kigget efter i sømmene i 2006 af et internationalt panel udpeget af Det Strategiske Forskningsråd. Eftersynet er en del af GEUS' løbende evaluering af kvaliteten af det videnskabelige arbejde. Eftersynet udmundede i en rapport, der peger på en række områder – ikke mindst klimaområdet, hvor GEUS' forskning nationalt og internationalt har stor betydning for forståelsen af klimaændringer og deres effekt. Desuden vurderede panelet, at områdets forskningsemner er meget relevante for samfundet, og at de opfylder GEUS' forpligtelse til strategisk forskning og evne til at levere rådgivning, der kan anvendes. GEUS' bestyrelse udtrykte efterfølgende stor tilfredshed med evalueringen, der dokumenterer, at institutionens forskning har et højt kvalitetsniveau og lever op til den internationale standard. Rapporten indeholder, udover en række generelle vurderinger, 38 specifikke anbefalinger, der giver et godt grundlag for det videre videnskabelige arbejde.

Overvågning af Indlandsisen

Miljøministeriet besluttede i 2006 at igangsætte en systematisk overvågning af Indlandsisen. Der har længe hersket stor usikkerhed om, hvor hurtigt Indlandsisen i Grønland smelter, men nye studier viser, at den hastighed, hvormed de store gletschere smelter og kælder, er steget markant igennem de seneste år. Den nye overvågning, der ledes af GEUS, vil fokusere på, hvad der sker langs randen af Indlandsisen, hvor massetabet fra smeltning og kælvning af isfjelde finder sted. Overvågningen skal ske ved at opstille fuldautomatiske målestationer udvalgte steder i randen af Indlandsisen for at måle smeltningen, klimaet og isens bevægelse. Glaciologerne vil supplere målingerne fra overfladen med målinger fra fly og satellit. I samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet skal isranden opmåles fra fly hele vejen rundt om Indlandsisen, og isens bevægelse skal følges ved hjælp af radarbilleder fra den europæiske satellit Envisat. Planen er at gentage opmålingen fra fly hvert andet år for at måle ændringerne systematisk. I løbet af 2007-2010 vil der blive sat målestationer op syv steder, der tilsammen dækker hele Indlandsisens rand, hvorefter overvågning overgår til driftsfasen. Den danske overvågning skal sammen med andre danske og internationale projekter i området give et mere præcist billede af klimaforandringerne konsekvenser i Arktis. Projektet med navnet PROMICE – Programme for Monitoring of the Greenland Ice Sheet - finansieres af Miljøministeriet via Miljøstyrelsens DANCEA program.



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

Natur og miljø

Forskning og formidling på Galathea 3

Den 11. august 2006 startede ekspeditionsskibet Vædderen ud på Galathea 3-ekspeditionen – en otte måneder lang sørejse jorden rundt. I løbet af 2006 deltog GEUS med forskningsaktiviteter i Grønland, som var et af de første områder skibet besøgte på ruten. Projektets formål var at belyse udviklingen af miljø- og klimaforhold i regionen igennem de seneste ca. 4500 år. Igennem dette tidsrum er regionen flere gange blevet befolket og affolket, og især har det været diskuteret ivrigt, hvorfor Nordboerne, der slog sig ned i området for ca. 1000 år siden, forsvandt. Under Galathea 3 blev der indsamlet en række sedimentkerner fra forskellige fjorde, og analyser og dateringer af kernerne vil give nye oplysninger om regionens historie. Desuden havde projektet et kraftigt fokus på formidling af forskningen med henblik på at øge interessen for naturvidenskab hos unge mennesker. Under togtet deltog tre unge grønlændere – to geologistuderende og en skoleelev – i forskningsarbejdet ombord. Efterfølgende, har de besøgt GEUS i København for at deltage i bearbejdningen af de indsamlede prøver i laboratorierne. Aktiviteterne støttes af midler fra BG Fonden, Den Kongelige Grønlandsfond og Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland (KVUG).



To nye professorer

GEUS fik to nye professorer i 2006.

Carsten Suhr Jacobsen tiltrådte en stilling som forskningsprofessor i geomikrobiologi i Geokemisk Afdeling ved GEUS. Det er et samarbejdsprofessorat med Institut for Grundvidenskab, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, hvor Carsten Suhr Jacobsen en del af tiden bl.a. vil tilrettelægge og indgå i undervisningen. Professoratet skal udvikle og styrke det geomikrobiologiske og molekylærbiologiske fagområde, sikre integrationen i det geofaglige miljø og øge samarbejdet med Københavns Universitet på såvel undervisnings- som forskningsområdet. Den anden nye professor ved GEUS er Niels Peter Christensen, der i november blev udnævnt til æresprofessor i CO₂-lagring ved Heriot-Watt University, Edinburgh Skotland, Institute for Petroleum Engineering.

Året i glimt

Miljø- og klimarådgiver for EU-Kommissionen

Seniorforsker, lic. scient. Naja Mikkelsen fra GEUS blev i juli 2006 udnævnt til videnskabelig rådgiver for EU-Kommissionen. Sammen med 19 andre miljøforskere fra EU-landene, skal hun ud fra sine personlige vurderinger rådgive om EU's samlede prioritering inden for miljø- og klimaforskning. Naja Mikkelsen kender den internationale miljøforskning og har mange års erfaring med arktisk forskning.



Et år i geologiens tegn

Danskerne havde i 2006 rig lejlighed til at stifte bekendtskab med landets geologi og høre de spændende forskningshistorier, der giver os viden om jorden vi lever af. 56 tilbud om ture og oplevelser i hele landet lokkede mange danskere ud af hjemmet i den sidste weekend i september under 'Geologiens Dage'. Ved kystklinter, i grusgrave og i det bakkede landskab stod geologikyndige fra hele landet klar til at fortælle historier om Danmarks geologiske perler. Og i forbindelse med Forskningens Døgn i maj og under Dansk Naturvidenskabsfestival i september rykkede geologerne fra GEUS ud til skoler, biblioteker, virksomheder og foreninger i hele landet for at fortælle om jordskælv, tsunamier, grundvand og polarisens drastiske ændringer. Årets sidste store arrangement foregik i Kulturnatten i oktober, hvor over 2000 besøgende gik igennem tælleapparatet på Geologisk Museum for komme på skattejagt efter guld og diamanter i Grønland sammen med geologerne fra GEUS.



Aftale om geologisk forskningssamarbejde i Grønland

Onsdag den 31. maj 2006 underskrev den amerikanske geologiske undersøgelse (USGS), GEUS og Råstofdirektoratet ved Grønlands Hjemmestyre en aftale om videnskabeligt og teknisk samarbejde inden for den geologiske forskning i Grønland. Underskrivningen fandt sted på Geologisk Museum i København under overværelse af over 60 diplomater, embedsmænd og forskere fra USA, Grønland og Danmark. Aftalen blev underskrevet af den amerikanske ambassadør, og de administrerende direktører for Grønlands Landsstyre og GEUS. Forskningsaftalen er en del af en større samarbejdsaftale fra 2004 mellem Grønland, Danmark og USA, der har til formål at skabe samarbejde om konkrete projekter i Grønland inden for miljø, videnskab, sundhed, teknologi, uddannelse, kultur, handel og turisme.



Ny doktor på GEUS

Seniorforsker Stig A. Schack Pedersen fik den naturvidenskabelige doktorgrad. Den 10. marts 2006 forsvarede han sin afhandling 'Structural analysis of the Rubjerg Knude Glacio-tectonic Complex, Vendsyssel, northern Denmark', der omhandler en analyse af strukturer i istidslag i Lønstrup Klint i Vendsyssel, som blev skabt under Det Norske Isfremstød for 26-30.000 år siden.

Nye store bevillinger fra Højteknologifonden

GEUS er med i to ud af 13 forskningsprojekter, som Højteknologifonden i 2006 satte i gang mellem virksomheder og landets forskningsinstitutioner. Alle projekterne kombinerer forskningsfaglige og forretningsmæssige udfordringer og har potentiale til at skabe nye vækstindustrier. Det første projekt, 'Fremtidens cement - nye byggematerialer', skal forske i nye funktionelle nanopartikler, som kan udnyttes til at fremstille helt nye cementtyper og byggematerialer. Cement fremstilles i dag i en proces, hvor råvarerne opvarmes til meget høje temperaturer. Målet er at øge produktionskapaciteten, samtidig med at såvel energiforbruget som udledningen af CO₂ reduceres kraftigt. Projektet har derfor stort miljømæssigt og økonomisk potentiale, da cementproduktion er en industri i stærk global vækst. GEUS bidrager i projektet med en enestående viden inden for lagsilikatminerale i nanostørrelse, og institutionen har ekspertise til at udvikle nanopartikler, der kan forbedre cementens nanostruktur og egenskaber. Projektets partnere er Aalborg Portland Group, iNANO og Interdisciplinary Nanoscience Center ved Århus og Aalborg Universitet. Det andet projekt, 'Olien op af jorden og CO₂ ned i jorden. Mere olieindvinding - med en klimavenlig metode', skal undersøge mulighederne for at pumpe CO₂ fra kraftværker ned i oliereservoirerne i Nordsøen. CO₂ fortynder olien og får den til at flyde lettere mod produktionsbrønde. På denne måde kan man øge olie-indvindingseffektiviteten samtidig med at CO₂ lagres i undergrunden. Det løser to centrale problemstillinger på én gang: dels nedbringes CO₂-udslippet til atmosfæren, dels forøges olieindvinding fra de eksisterende felter. GEUS bidrager i projektet med mange års erfaring i undersøgelse af reservoirbjergarter i olie-felter ud fra borekerner, og forskningen vil omfatte laboratorieundersøgelser af borekerner for at forudsige, hvordan et olie-felt vil reagere på nedpumpning af CO₂. Projektets partnere er DONG E&P A/S, DONG Energy Generation, Institut for Kemiteknik og Miljø og Ressourcer (begge DTU), og GEO.





Foto:
Dorte F. Pedersen



Foto:
Dorte F. Pedersen

Mere miljøvenlig

small-scale mining i Tanzania

Små-skala minedrift, såkaldt small-scale mining, er et vigtigt livsgrundlag for op mod 100 millioner mennesker i verden. Det er især udvinding af guld, der skaber de mange jobs. Det foregår med uhyre primitive metoder, hvor guldgraverne bruger kviksølv til at udvinde guldet, til skade for både miljøet og guldgraverne helbred. I Tanzania har man uden held forsøgt at indføre brugen af et lille, simpelt apparat, kaldet en retort, hvor kviksølvet kan genbruges under guldudvindingen. GEUS deltager i et forskningsprojekt, der kortlægger denne problematik og opstiller løsninger. I løbet af 2006 lykkedes det at indføre brugen af retorter i to små udvalgte samfund ved hjælp af vedvarende dialog med guldgraverne og kurser. 18 ud af 20 guldgravere har i over fem måneder anvendt retorten og har i denne periode recirkuleret 10 kg kviksølv. Undersøgelserne i Tanzania er en del af et Ph.D. studium ved Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet og finansieringen til aktiviteterne kommer fra Geocenter København.



10 års olieuddannelse i Vietnam

I maj 2006 blev 10-års jubilæet for et vietnamesisk-dansk forskningssamarbejde fejret ved en ceremoni hos GEUS. I løbet af de 10 år har Vietnam Petroleum Institute (VPI) og GEUS gennemført flere samarbejdsprogrammer, der skal styrke vietnamesernes mulighed for at vurdere landets olie- og gasressourcer. Forskning, overførsel af teknologi og uddannelse ved VPI og ved GEUS i København er kodeord i projekterne. 2006 var også andet år for det seneste samarbejdsprojekt mellem VPI og GEUS: 'Integrated Analysis and Modelling of Geological Basins in Vietnam and Assessment of their Hydrocarbon Potential'. Projektet, der finansieres af Danidas ENRECA-program, bygger videre på de gode erfaringer fra et tidligere ENRECA-projekt, hvor vietnamesiske forskere blev trænet i oliegeologiske discipliner gennem undervisning og løsning af konkrete forskningsprojekter. Projektet fokuserer på oliegeologisk forskning i Malay – Tho Chu Bassinet, med henblik på at forstå den geologiske opbygning af bassinet og vurdere mulighederne for olie/gas. Det sigter ikke kun på kapacitetsopbygning hos VPI, men det skal også styrke samarbejdet med universiteter i Vietnam og Danmark. Med deltagelse af undervisningskræfter fra Geologisk Institut ved Københavns Universitet gennemføres der fælles MSc/PhD programmer for yngre forskere og studerende fra VPI, Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) og Hanoi University of Science (HUS). I årets løb har der været godt gang i uddannelsesprogrammet. Seks PhD-studenter afsluttede et længere kursusforløb i København med fine karakterer. Her fulgte de oliegeologiske kurser på Universitetet og var på jobtræning ved GEUS, og alle ni Phd'ere under projektet har nu gennemført denne del af træningen. I begyndelsen af 2006 blev der boret en 504 m dyb ENRECA-2 boring på øen Phu Quoc, og der blev foretaget feltarbejde på øen for at sætte boreresultaterne ind i en geologisk sammenhæng. Undervisning af studenter og andre fra det geologiske miljø i Vietnam har været en vigtig del af både dette arbejde og i de efterfølgende aktiviteter med logning af borehul og beskrivelse af borekerner. Endelig har vietnamesiske og danske forskere i løbet af året præsenteret resultater af samarbejdsprojektet på møder i Vietnam og på internationale konferencer i Australien, Japan og Østrig.



GEUS derude

Opbygning af viden i udviklingslandene
gennem forskning og rådgivning



Beredskab mod

tsunamikatastrofe i Kenya

Tsunamien, der skabte død og ødelæggelse i Sydøstasien den 26. december 2004 nåede også frem til Østafrika. Bølgens indvirkning på Kenyas kyster var begrænset dels på grund af den store afstand til jordskælvets epicenter, dels fordi bølgerne ramte ved lavvande, hvor store dele af kysten lå beskyttet bag koralrev. Et dansk-kenyansk projekt har i 2005 og 2006 vurderet konsekvenserne af en tsunami under mindre gunstige betingelser. Ved hjælp af forbedrede højdekurver og modelberegninger er bølgeeffekten på kysten ved højvande beregnet for en hændelse som i 2004 og det værste tænkelige tilfælde med en 50% større energi i bølgerne. Resultatet er en række kort, der viser omfanget af oversvømmelserne og kraften i vandmasserne, samt om der ligger vigtige institutioner for samfundet som fx hospitaler, politistationer og industrier i det berørte område. Endvidere er der foretaget socio-økonomiske vurderinger af følgevirkningerne på fiskeri, turisme, landbrug, industri, vandforsyning, minedrift, kulturarv og infrastruktur, som fx veje, broer og havne. Vurderinger omfatter både dødsfald og de økonomiske konsekvenser. Projektets resultater indgår i de kenyanske myndigheders arbejde med at forbedre katastrofeplanerne i tilfælde af fremtidige kraftige tsunamihændelser. Projektet ledes af GEUS og har deltagelse af firmaet AquaSim og organisationen DEPHA fra Kenya, og det finansieres af Danida gennem United Nations Development Programme (UNDP).

Fremskridt i forskningen mod arsen forurening

Grundvandet, der pumpes op fra flodsletten omkring Den Røde Flod nær Hanoi i Vietnam, er flere steder forurenet med arsen. Stoffet forekommer naturligt i sedimenterne på flodsletten, men forskellige processer i grundvandssystemet kan føre til mobilisering af arsen, så det ender i grundvandet. På grund af den gode bakteriologiske kvalitet af grundvandet er omkring halvdelen af vandforsyningen til Hanoi baseret på denne ressource, men forurening med arsen truer nu denne forsyning. Problematikken har i 2005 og 2006 været i fokus i det GEUS-ledede projekt VietAs, hvor danske og vietnamesiske forskere i udvalgte testområder har undersøgt de processer, der fører til forureningen. Undersøgelserne har påvist, at mobiliseringen af arsen især er knyttet til geologiske lag med højt organisk indhold og adgang til ilt, og at forekomsten af arsen også er afhængig af vandgennemstrømning i sedimenterne som følge af oversvømmelser på flodsletten. Resultaterne er et godt udgangspunkt for at udpege fremtidige placeringer af borer, hvor risikoen for forurening af grundvandet med arsen er minimal. Projektet sigter både på forskning og kapacitetsopbygning, og mere end 10 vietnamesiske studerende er i gang med MSc-programmer. I løbet af 2006 har flere studerende deltaget i kurser på Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og har modtaget specialevejledning ved GEUS. Projektet finansieres af Rådet for Udviklingsforskning under Danida og det gennemføres i et samarbejde mellem DTU og DHI Water & Environment samt Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi University of Science og Northern Hydrogeological and Engineering Geological Division.



Nøgletal

Mere detaljerede nøgletal for GEUS' virksomhed findes i Årsrapport – Regnskabsåret 2006 og i Faglige resultater 2006. Begge kan læses på www.geus.dk – publikationer – institutionsrapporter.

Antal medarbejdere ultimo 2006: **291**

Antal faglige projekter: ca. **500**

REGNSKAB 2006

i mio. kr

Indtægter	277,3
Nettotal (Bevilling)	129,5
Driftsindtægter	147,8
Udgifter	272,2
Lønninger	130,5
Øvrige driftudgifter	141,7

FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning

Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	101
Artikler i egne videnskabelige serier	48
Videnskabelige publikationer iøvrigt	12

Løbende faglig opgaveløsning,
rådgivning og formidling

Offentlige tilgængelige rapporter	85
Fortrolige rapporter	35
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	41

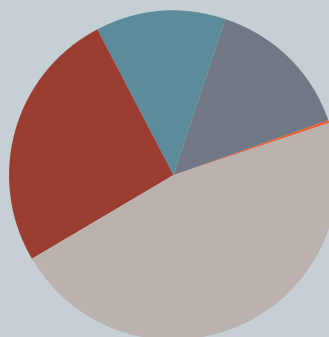
Generel formidling

Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	6
Generel populærvidenskabelig formidling	131
Populærvidenskabelige foredrag	66
Antal besøg på www.geus.dk	1.800.000

FORSKERUDDANNELSE MED GEUS VEJLEDER

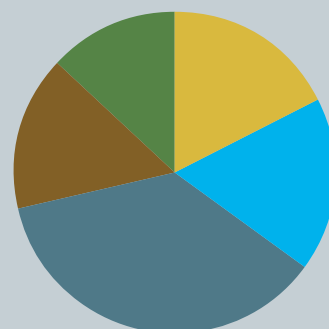
Ph.d.-studerende	37
Afsluttede ph.d.-grader	5

Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.

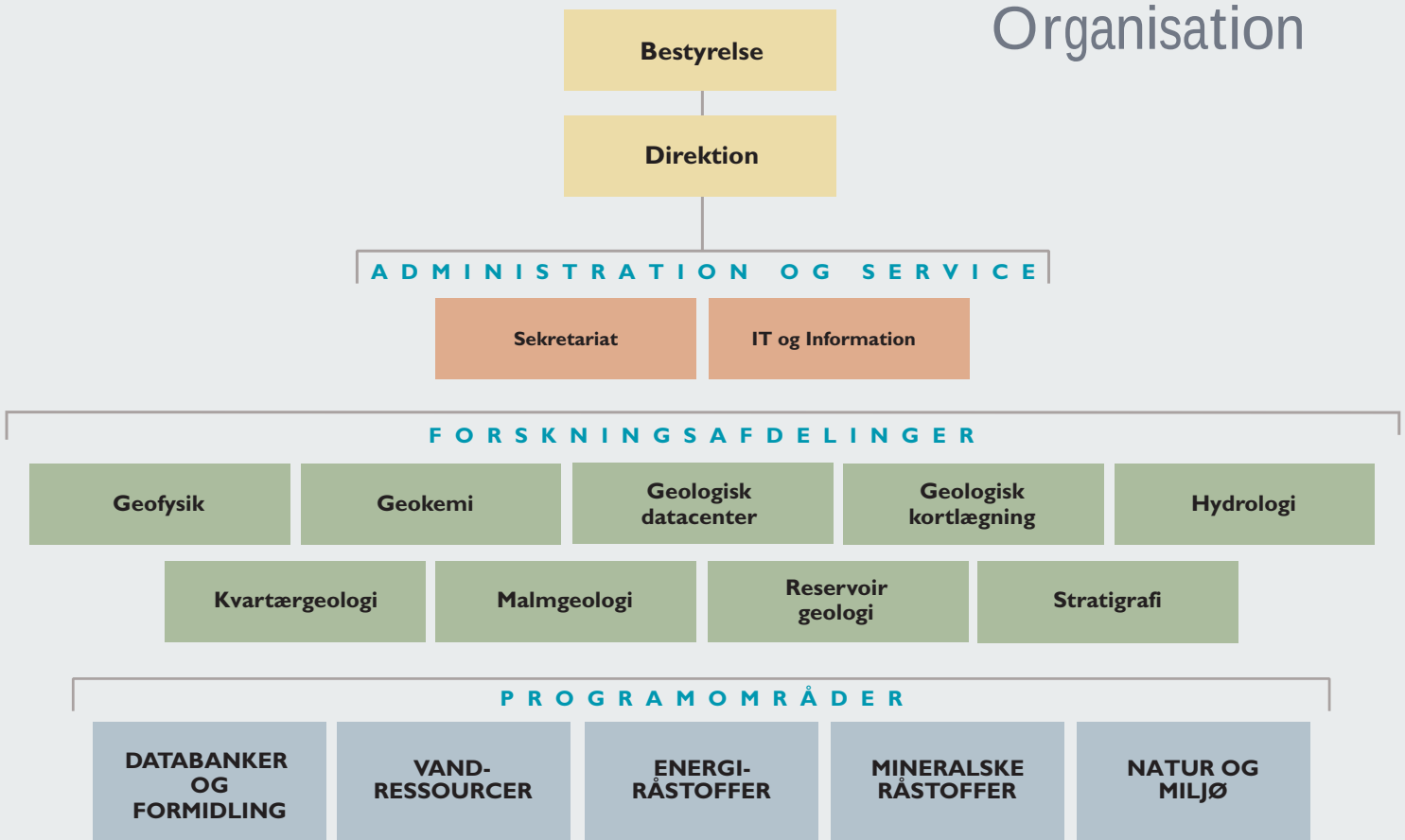


Finanslovbevilling:	129,5
Program- og fondsmidler:	72,3
Øvrig samfinansieret kontraktforskning:	35,4
Kommercielle kontrakter og datasalg:	39,4
Øvrige indtægter:	0,7

Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Databanker og formidling:	48,2
Vandressourcer:	47,5
Energiråstoffer:	98,6
Mineralske råstoffer:	42,6
Natur og miljø:	35,2



GEUS havde i 2006 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 erhvervslevet.

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.

De Nationale Geologiske Undersøgelser
for Danmark og Grønland (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: 978-87-7871-198-4
ISSN: 1902-634X