

Forskning for velfærd og balance



vand
energi
råstoffer
natur



Årsberetning 2004

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE
MILJØMINISTERIET



GEUS

Jordskælvsforskning og -overvågning en del af GEUS

Seismologi – jordskælvsforskning – blev i 2004 en del af GEUS' aktiviteter

Sektorforskningen i seismologi flyttede i juli fra Kort & Matrikelstyrelsen (KMS) til GEUS. Flytningen var et resultat af den ændrede lov om KMS, der blev vedtaget af Folketinget i april. Af loven fremgår det, at KMS ikke længere skal være en sektorforskningsinstitution.

– Vi kender alle de frygtelige billeder i TV fra jordskælvkatastrofer rundt omkring i verden, og de viser klart, hvorfor jordskælvsforskningen har så stor international bevågenhed. Seismologien passer som fod i hose her i GEUS, hvor vi arbejder med geologisk forskning til nytte for samfundet, og den supplerer fint GEUS' mange aktiviteter i Danmark og Grønland, siger statsgeolog Jens Jørgen Møller, der leder Geofysisk Afdeling ved GEUS, hvor seismologien nu hører til.

Flere vigtige samfundsopgaver inden for overvågning og forskning i seismologi har hermed skiftet adresse:

Den seismiske tjeneste for Danmark og Grønland

Den seismiske tjeneste driver 4 permanente seismografstationer i Danmark og 4 permanente i Grønland plus et antal midlertidige stationer. Tjenesten registrerer store jordskælv rundt omkring i verden, jordrystelser fra atomprøvesprængninger, og mindre lokale jordskælv samt rystelser fra trafik og anden menneskeskabt uro i nærheden af instrumenterne. Målingerne indgår i beregningerne af, hvor jordskælvene optræder og størrelsen af jordskælvene. Registreringerne for Danmark og Grønland indgår som vigtige data i et stort internationalt netværk af stationer, der overvåger de store jordskælv i verden.

National myndighed under FN

Med seismologien følger også rollen som national myndighed for CTBT traktaten under FN (Comprehensive nuclear Test Ban Treaty), hvor et internationalt net af seismografer og andre geofysiske stationer overvåger, om verdens lande overholder FN-aftalen om forbud mod atomprøvesprængninger.

Rådgivning i Danmark

Herhjemme rådgiver seismologerne myndigheder og virksomheder om jordskælvsrisiko i forbindelse med større anlægsopgaver, som fx de store broer over Øresund og Storebælt.

Seismologi og jordens indre

Den seismologiske forskning udgør et vigtigt element i udforskningen af jordens indre og opbygningen af den dybe undergrund i Danmark og Grønland. Forskningsområdet har stor umiddelbar anvendelse i Danmarks undersøgelser af mulighederne for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømil i fem områder ved Grønland og Færøerne.



Forord

GEUS har i år valgt titlen "Forskning for velfærd og balance" som overskrift til vores årsberetning. Med denne titel vil vi understrege GEUS' tosidede opgave: På den ene side at bidrage til øget velfærd i samfundet ved at skaffe viden, så de naturgivne ressourcer – vand, energi og råstoffer – kan udnyttes. På den anden side at drage omsorg for, at denne udnyttelse sker på en miljømæssig skånsom måde, så jordens naturværdier også vil være tilgængelige for kommende generationer.

Behov for vand, især rent drikkevand, står øverst på ønskesedlen for alverdens mennesker. I Danmark er der ikke vandmangel. Men drikkevandet er truet af menneskeskabt forurening. GEUS er statens vagthund og har i 2004 været aktiv med at udvikle operationelle metoder, der kan begrænse effekten på grundvandet af pesticidanvendelsen i landbruget. I ulandene har GEUS støttet med rådgivning i Honduras, Mozambique og Vietnam. I sidstnævnte tilfælde er især arsen en trussel mod grundvandet.

Olie og gas spiller fortsat en central rolle som energikilde. I Nordsøen gælder det om at finde mulige, men endnu ikke opdagede forekomster og iøvrigt udnytte dem, man kender bedre. GEUS er forskningsaktiv på begge emner. I Grønland bidrager GEUS især med at skabe viden om de geologiske forhold, så det kan lykkes at tiltrække den internationale industri og finde olie. Det kan skabe grundlag for en mere selvstændig grønlandsk økonomi. Samtidig forsker GEUS i muligheder for at lagre CO₂ i undergrunden fra afbrænding af fossile brændsler og udnytte geotermisk energi. Det er forskningsområder, der i fremtiden kan bidrage til at begrænse udslippet af drivhusgasser til atmosfæren betydeligt.

I 2004 ratificerede Danmark med tilslutning fra Grønland og Færøerne FN's havretskonvention. Den giver blandt andet kyststater mulighed for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømilsgrænsen. I denne forbindelse har GEUS arbejdet med at dokumentere eventuelle krav over fire havområder omkring Færøerne og Grønland og har forberedt undersøgelser af et femte område i det Arktiske Ocean nord for Grønland.

Mineralske råstoffer indgår i mange vigtige materialer og processer, der danner grundlag for industri og servicessamfundet. GEUS bidrager med grundlagsskabende forskning, der muliggør en målrettet efterforskning af bestemte råstoffer. I Grønland er der i disse år især fokus på guld og diamanter. På den internationale arena bistår GEUS med rådgivning om begrænsning af skadelige miljøeffekter. I Mongoliet f.eks. ved en mere skånsom anvendelse af kviksølv i guldudvinding fra small-scale mining, en primitiv form for mineraludnyttelse hos den fattigste del af befolkningen i mange ulande.

Balancen i naturen bliver altid påvirket ved udnyttelse af naturressourcer som f.eks. råstoffer. GEUS forsker derfor i aktuelle effekter af råstofgravning på land og til havs, og udviklingen af kulturlandskabet siden menneskets indvandring i Danmark. Men også forskning i genoprettelse af balancen i de øverste jordlag er på dagsordenen i forbindelse med rensning af forurening med miljøfremmede organiske stoffer. Og med Grønland som arbejdsfelt, hvor Indlandsisens kraftige afsmeltning kan iagttages år for år, er Danmark bidragyder til den internationale klimaforskning.

Til velfærd og livskvalitet hører også naturoplevelser, især når menneskets basale materielle behov er opfyldt. GEUS bidrager med viden og rådgivning vedrørende naturparker og bevaringsværdige landskaber. I Grønland dannede GEUS' forberedende arbejde grundlaget for UNESCO's udnævnelse i 2004 af Ilulissat Isfjord til nyt verdensarvsområde.

På de efterfølgende sider er der for hver emnekreds givet nogle eksempler på GEUS aktiviteter i det forgange år, som belyser ovenstående problemstillinger. Hvis du vil vide mere om GEUS' aktiviteter, er det nemt at få et overblik på vores hjemmeside (www.geus.dk) som har haft 375.000 besøg i det forgangne år.



Per Buch Andreasen
Bestyrelsesformand



Martin Ghisler
Administrerende Direktør



Databanker og form

Opbevaring, kvalitetssikring
og formidling af
geologisk viden og data

Nye blade med geologisk indhold

Nye blade, der fortæller om geologi, så dagens lys i 2004. Det blev også året, hvor bladet "Geologi – Nyt fra GEUS" udkom for sidste gang og kun med disse to numre: "Skagen Odde" og "Geologisk lagring af CO₂". Siden starten i 1996 er der udgivet i alt 34 numre af bladet, der alle findes i elektronisk form på GEUS' hjemmeside. Det erstattes i 2005 af et nyt populærvidenskabeligt blad "Geovidenskab – Geologi og Geografi", som GEUS udgiver i samarbejde med sine partnere i Geocenter København: Geologisk Museum, Geologisk Institut og Geografisk Institut, alle ved Københavns Universitet. "Geovidenskab" vil dække endnu flere emner om vores spændende og dejlige jord. Fra 2004 har GEUS også fast bidraget til Miljøministeriets fælles blad "MiljøDanmark", der bringer nyheder, reportager, interviews og baggrundsartikler om natur og miljø. Ud over geologi dækker bladet også emner fra ministeriets øvrige fire institutioner: Miljøstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen, Kort & Matrikelstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser.

Bogudgivelser om Grønland og Danmark

I forbindelse med Grønlands Hjemmestyres 25 års jubilæum udgav GEUS, efter opdrag og med finansiell støtte fra Råstofdirektoratet, bogen "Det hvide guld og det ægte guld – minedrift og råstoffer i det 20. århundrede". Her kan man læse historien om Grønlands mineralske råstoffer i det 20. århundrede. Bogen fortæller blandt andet om Grønlands hvide guld – kryolitten og Grønlands ægte guld, der nu brydes fra landets første guldmine i Sydgrønland. I forordet til bogen skriver landsstyremedlem Jørgen Wæver Johansen: – "Ingen kender dagen før solen går ned, siger man. Denne bog illustrerer på fornem vis, at ingen kender værdierne i Grønlands undergrund, før den sidste sten er vendt og analyseret". Senere på året udkom bogen "Det sydlige Jylland". Bogen beskriver geologien i det sydlige Jylland, der rummer Danmarks geologiske historie fra de sidste 25 millioner år. Her kan læseren finde oplysninger om 25 lokaliteter af national og regional betydning. Bogen er udgivet af Skov- og Naturstyrelsen og GEUS i samarbejde med Geografiforlaget, og den er 5. bind ud af 6 i serien "Geologisk Set".



idling



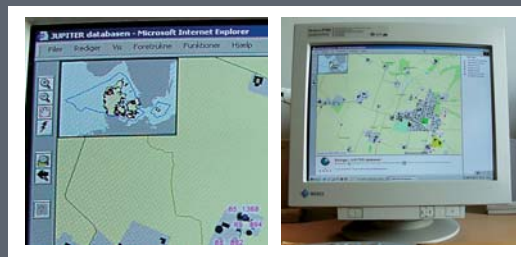
Et efterår i geologiens tegn

Over 60 arrangementer i hele landet lokkede mange danskere ud af hjemmet under "Geologiens Dage", der koordineres af Skov- og Naturstyrelsen og GEUS. I den sidste weekend i september stod geologikyndige fra amter, kommuner, skovdistrikter, forskningsinstitutioner og stenklubber klar med historier om Danmarks geologi, vulkaner, dinosaurer, fossiler og meget andet. Men geologi var også på programmet i hele ugen op til Geologiens Dage, hvor forskere fra GEUS rejste rundt i hele landet for at holde foredrag på skoler, biblioteker og i foreninger under Dansk Naturvidenskabsfestival. Og i oktober kunne københavnere se, høre og smage sig frem i geologiens verden, da GEUS sammen med sine partnere i Geocenter København åbnede dørene på Geologisk Museum under kulturnatten til foredrag, film, billeder, eksperimenter og causeri for børn.



Stor interesse for miljødata fra Jupiter

Jupiter-databasen er kernen i GEUS' miljøinformationssystem. Den indeholder oplysninger om borer, kvalitet af grundvand og drikkevand samt data for grundvandsstand og -ressourcer. I slutningen af 2003 blev de 232.000 borer i databasen gjort tilgængelige på nettet. Søgningen blandt de mange borer foregår på kort eller via en søgeformular, og i 2004 blev faciliteten udvidet, så man nu kan få vist borerne i grafisk form. Interessen for boredata har været stor, og antallet af besøg på hjemmesiden har været støt stigende i løbet af året. I den sidste halvdel af 2004 er der i gennemsnit blevet vist over 2900 borer om ugen. GEUS har truffet aftale med Amtrådsforeningen om, at Jupiter-databasen fremover bliver grundvandsdatabasen i Amternes Miljøportal. Herved bliver de mange data tilgængelige sammen med data om jordforurening, miljødata fra søer og vandløb samt forskellige administrative oplysninger knyttet til vandindvindingen. I løbet af året har GEUS påbegyndt arbejdet med at tilpasse Jupiter, så den kan modtage data fra amterne og sende dem videre til Miljøportalen.



Ny national database for geologiske modeller

Geologiske modeller, der beskriver hvordan geologien er skruet sammen, er et vigtigt grundlag for arbejdet med at beskytte grundvandet. Igennem de seneste års intensive arbejde med grundvandszonering i amterne, der skal føre frem mod indsatsplaner for grundvandsbeskyttelsen, er der opstået et øget behov for opbygning af rummelige geologiske modeller, der spænder fra punktkildeskala over markskala til oplandsskala. I dag konstrueres der talrige geologiske modeller i forbindelse med forskellige typer undersøgelser i amterne, hos konsulentfirmaer og på GEUS. I 2004 har GEUS i samarbejde med amterne påbegyndt arbejdet med at etablere en landsdækkende database for geologiske modeller. Databasen skal give et godt overblik over de eksisterende modeller og skabe inspiration i arbejdet med geologisk modellering. Databasen, der vil lagre de geologiske modeller i et fleksibelt, veldefineret og åbent format, vil blive en integreret del af Jupiter-databasen ved GEUS, der indeholder boreoplysninger og grundvandsdata. Det giver blandt andet brugerne mulighed for at få besked, når der bliver registreret nye borer inden for et område, hvor der arbejdes med at opstille geologiske modeller. Modeldatabasen vil skabe et overblik over grundvandsreservoirernes rummelige placering, hvilket vil få stor betydning i forbindelse med Vandrammedirektivets krav om indberetning af grundvandsforekomster og deres tilstand. Kendskab til grundvandsforekomsterne vil også være vigtig i forbindelse med EU's kommende Grundvandsdirektiv.

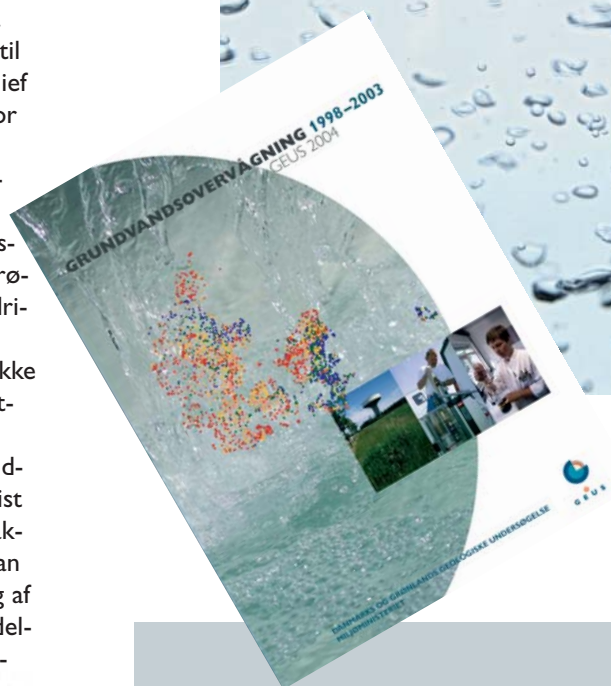
Beskyttelse af grundvandet ved involvering af interessenter

I løbet af sommeren afsluttede GEUS og Københavns Energi (KE) et EU-projekt, der har undersøgt hvordan landmænd, borgere og andre interessenter mere effektivt kan inddrages i de beslutninger, der skal føre til beskyttelse af grundvandet. Projektet har afprøvet, om grafiske modeller kan anvendes til forvaltning af vandressourcen – de såkaldte Bayesianiske Belief Netværk (BBN). Dette beslutningsværktøj giver mulighed for samlet at belyse betydningen af forskellige faktorer ved en given beskyttelsesindsats, som fx vandkredsløb, grundvandskvalitet, naturværdier, samfundsøkonomi og erhvervsmæssige aspekter. Med fuld involvering af en professionel interessegruppe og en borgergruppe er forskellige indsatser afprøvet ved St. Havelse kildeplads nord for Frederikssund, der drives af KE. Projektet viser, at fx frivillige dyrkningsaftaler, der indgås ved individuel forhandling med en enkelt landmand, ikke umiddelbart er et brugbart instrument til grundvandsbeskyttelse. Det er ikke kun et driftsøkonomisk spørgsmål, der bestemmer om der indgås en dyrkningsaftale, men også holdninger og værdigrundlag har stor betydning. Metoden har vist sig velegnet til at kortlægge nogle af disse bagvedliggende faktorer. Det er vigtig viden at få, når man skal vurdere, hvordan man sikrer opbakning til en senere praktisk implementering af indsatsplaner. Projektet konkluderer blandt andet, at anvendelsen af BBN's har muliggjort en bedre lokal accept af beslutninger og har forbedret dialogen mellem vandselskab, lokale interessenter og myndigheder.

Grundvandsovervågning 1998–2003

Den årlige rapport om grundvandets tilstand i Danmark fokuserede i 2004 på perioden fra 1998 til 2003, hvor overvågningsprogrammet NOVA 2003 har været i drift. Rapporten konkluderer, at grænseværdien for nitrat er overskredet i ca. 16 pct. af alle overvågningsboringerne. Der er dog en tendens til et faldende nitratindhold i det yngste grundvand, men gennemsnitskoncentrationerne ligger her omkring grænseværdien på 50 mg/l, hvorfor yderligere fald er ønskeligt af hensyn til både natur og drikkevandskvalitet. Grænseværdien er kun overskredet i 1 pct. af vandværkernes indvindingsboringer, hvilket skyldes, at boringer med højt nitratindhold opgives og indvindingen flyttes til dybere magasiner eller til andre mindre påvirkede områder. Hyppigheden af pesticidfund i grundvandsovervågningen har de seneste år ligget konstant, men der er sket en svag stigning i antal overskridelser af grænseværdien for drikkevand. Derimod er der sket et fald i hyppigheden af overskridelser i vandværkernes indvindingsboringer. Dette skyldes formentlig, at vandværksboringer med høje pesticidkoncentrationer er taget ud af drift. Endelig viser rapporten, at mængden af indvundet vand er faldet siden 1989. Det har mindsket presset på grundvandsressourcen, og mindsket indvindingens påvirkning af vandføringen i vandløb.

Vandres



Særligt pesticidfølsomme sandjorder vil kunne udpeges

Amternes opgave med at udpege områder, der er særligt følsomme over for bestemte forureninger, har på grund af manglende viden ikke omfattet pesticider. Som et led i Pesticidplan II iværksattes derfor et projekt – Koncept for Udpegning af Pesticidfølsomme Arealer (KUPA) – der skulle undersøge, om det er muligt at udpege områder som er følsomme over for udvaskning af pesticider. GEUS og Danmarks JordbrugsForskning (DJF) har siden 2000 arbejdet med denne opgave, og i 2004 afsluttedes arbejdet med en rapport der konkluderer: "at særligt pesticidfølsomme sandjorder vil kunne udpeges". Arbejdet viser blandt andet, at der er betydelige forskelle på sandede jorders følsomhed over for udvaskning, og at bindingsevnen for de fleste kendte pesticider er afhængig af de samme fysiske og kemiske egenskaber i jorden. Endvidere fremgår det af konklusionen, at den generelle følsomhed over for udvaskning kan beskrives med relativt få simple egenskaber ved jorden, og at det vil være muligt ved hjælp af kendte og relativt få nye data at lave en udpegning af jorder, der er særligt følsomme. Projektet har også gjort status for en metodeudvikling på lerede jorder, og i en separat rapport konkluderer GEUS og DJF, at et tilsvarende grundlag vil kunne tilvejebringes for lerjorder. Dette arbejde er endnu ikke afsluttet, men fortsætter i årene fremover med en bevilling fra Pesticidplan 2004–2009.

sourcer

Fremskaffelse af viden
til en optimal forvaltning
af vores vandressourcer

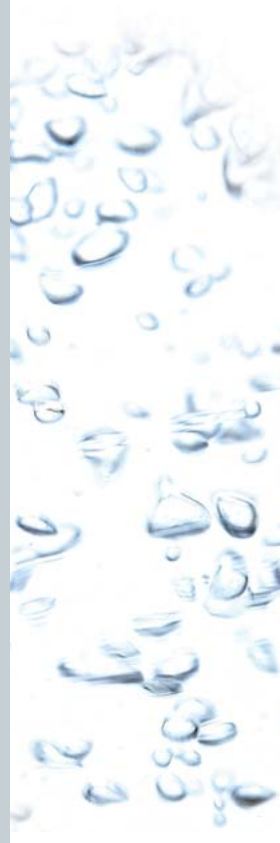


Status og vurdering af pesticidanvendelse

Dansk Planteværn har bedt GEUS om at lave en status for forekomsten af forbudte og godkendte pesticider og deres nedbrydningsprodukter i det danske grundvand, samt at vurdere sandsynligheden for, om anvendelsen af stofferne der anvendes i landbruget i dag vil skabe problemer for grundvandet i fremtiden. I rapporten "Pesticidanvendelse i landbruget" vurderer GEUS, at grundvandskvaliteten om 20 til 30 år vil være væsentlig forbedret, hvis man fortsætter med at revurdere de stoffer der er godkendt, blandt andet med udgangspunkt i resultater fra "Varslingssystemet for udvaskning af pesticider". Hovedparten af stofferne, der anvendes i dag, vil formentlig ikke give anledning til en forurening af grundvandsmagasinerne, der overstiger den tilladte grænseværdi, men GEUS vurderer også, at der i dag anvendes stoffer, hvor testning i Varslingssystemet kan medføre at stofferne reguleres. Nogle pesticider vil antagelig kunne udvaskes på grund af lokale forhold eller uheld, men denne forureningsrisiko vil kunne minimeres, hvis erfaringerne fra forskningsprojektet KUPA gennemføres på sandede og lerede arealer, og hvis der udarbejdes vejledninger for håndtering af sprøjteudstyr og pesticider. Endelig vurderer GEUS, at der i Danmark gennemføres en overvågning af grundvandet, der er bedre end overvågningen i de fleste andre lande i Europa.

Undersøgelser af chloroform i grundvandet

Grundvand, der indeholder mere end ét mikrogram chloroform per liter må ikke anvendes som drikkevand. Et højt indhold af chloroform kan skyldes menneskelige aktiviteter, men ny forskning viser, at også naturlig dannelse af chloroform kan være årsagen. I 2004 påbegyndte GEUS et projekt, der har til formål at undersøge, om chloroform i grundvand er et problem for drikkevandsforsyningen, og hvor stor en del af stoffet der kommer fra naturlige kilder. I samarbejde med Dansk Hydraulisk Institut (DHI), Rambøll og Viborg Vand A/S er der i årets løb udført studier af den eksisterende viden på området suppleret med nye undersøgelser fra en kildeplads syd for Viborg. Resultaterne viser, at naturlig dannelse af chloroform med stor sikkerhed er årsagen til chloroform forureningen af borerne i Viborg området. Laboratoriemålinger af jordprøver viser, at den største produktion foregår på jorder under nåleskov. Arbejdet fortsætter i 2005 og indeholder også en gennemgang af rensningsprincipper, økonomien i disse og udarbejdelse af en praktisk vejledning for vandværker med chloroform problemer. Projektet, der støttes økonomisk af Miljøstyrelsen, har også deltagelse af universiteter i Sverige og Schweiz.





Energi fra jordens indre

Varme fra jordens indre i form af geotermisk energi udnyttes mange steder i Europa, og i Danmark har et geotermisk anlæg ved Thisted produceret varme i 20 år. Det varme vand hentes fra dybe vandførende sandstenslag i undergrunden, og GEUS har i en årrække arbejdet med at udvikle geologiske modeller, der beskriver og kan forudsige, hvor der findes geologiske lag i undergrunden, som kan udnyttes til geotermisk energi. I de seneste år har DONG sammen med GEUS arbejdet med geologiske fortolkninger af boreri på Amager, hvor opførelsen af et nyt geotermisk anlæg er undervejs. Det nye anlæg ved København udnytter energien i 70 grader varmt vand, der findes 2,7 kilometer under Hovedstaden. Erfaringerne fra undersøgelserne i København har givet ny interesse for udnyttelsen af det dybtliggende varme vand, og i løbet af 2004 har DONG og GEUS arbejdet med at fortolke seismiske data og data fra boreri med henblik på at opbygge geologiske modeller af undergrunden under en række andre byer i Danmark.

Grønlandsk olieudbudsrunde 2004

I oktober sluttede udbudsrunderen 2004 for fire offshore områder i Vestgrønland, og i januar 2005 tildelte Råstofdirektoratet under Grønlands Hjemmestyre en ny efterforsknings- og udnyttelseskoncession til det canadiske olieselskab EnCana Corporation og det dansk-grønlandske Nunaoil A/S. Forud for udbudsrunderen har GEUS sammen med Råstofdirektoratet haft travlt med at udvikle og markedsføre nye efterforskningsmodeller i Grønland. Mange års forskning, dataindsamling og efterforskning efter olie i Grønland har påvist interessante geologiske strukturer og attraktive kilde- og reservoirtypologier i området. Den store viden og de mange data gjorde det muligt at ændre strategien for udbudsrunderen, og i 2004 blev der satset på i højere grad at fokusere industriens indsats. Olieindustrien er kun interesseret i store fund, og GEUS' arbejde har derfor været centreret om at udpege de områder, der har de største geologiske strukturer, samtidig med at der er mulighed for dannelse af olie tæt på. Arbejdet resulterede i udpegningen af de fire udbudsområder, som alle omfatter strukturer i undergrunden, der er større end 100 km². Efter ansøgningsfristen deltog GEUS i behandlingen af ansøgninger og i forhandlingerne.



Forskning i geologisk lagring af CO₂

Udledning af CO₂ fra afbrænding af fossile brændsler så som kul, olie og gas kan føre til en række uønskede ændringer af jordens klima. Der er en international fælles vilje til at nedbringe CO₂ udledningen, som beskrevet i Kyoto-aftalen, men målene kan være svære at nå, da verden samtidig tørster efter energi. Lagring af CO₂ i undergrunden er én metode til at indskrænke udledningen, og i 2004 har GEUS deltaget i flere EU-finansierede internationale forskningsprojekter. I området ved Kalundborg undersøger forskerne de geologiske og tekniske muligheder for lagring af CO₂ fra Asnæsværket og olieraffinaderiet i dybtliggende sandlag nær installationerne. Arbejdet er en del af projektet CO₂STORE, og det udføres i samarbejde med de industrielle partnere Energi E2 og Statoil. Endvidere er 2 nye lagringsprojekter påbegyndt. Det drejer sig om projektet CASTOR, hvor GEUS leder undersøgelserne af CO₂ lagringskapaciteten i 8 østeuropæiske lande, og projektet CO₂SINK der skal opføre og drive verdens første anlæg til lagring af CO₂ fra et kraftværk nær Berlin. Dette projekt skal demonstrere, at det er teknisk muligt og sikkert at lagre CO₂ fra almindelig energiproduktion i undergrunden.



10 år til fremsættelse af nationale krav

I 2004 ratificerede Danmark med tilslutning fra Grønland og Færøerne FN's havretskonvention, eller havets grundlov, som den også kaldes. Den giver blandt andet kyststater mulighed for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømilsgrænsen. Det forudsætter, at havdybderne og undergrundens geologi opfylder en række betingelser, som er beskrevet i konventionens artikel 76, og Danmark har nu 10 år til at dokumentere eventuelle krav. Fem områder er i spil. Det drejer sig om ét område i det Arktiske Ocean, to områder ud for Nordøstgrønland og Sydgrønland og to områder nordøst og sydvest for Færøerne. I 2004 er der gennemført pilotundersøgelser af havdybdemålinger fra havisen i det Arktiske Ocean, og der er etableret seismiske stationer tre steder på land i Nordgrønland for at dokumentere jordskorpens opbygning. Endvidere er der foretaget seismiske undersøgelser og blevet boret i havbunden sydvest for Færøerne med henblik på at dokumentere de geologiske forhold og den mulige sammenhæng mellem Færøerne og Hatton-Rockall plateauet. Endelig har der i 2004 været arbejdet med at fortolke data fra de tre andre områder, hvor der blev foretaget togter i 2002 og 2003. Foreløbige resultater viser, at der potentielt er mulighed for at gøre krav i disse områder. Projektet 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.



Ny viden

om den energirige Nordsøkalk

Kalken er den dominerende reservoirbjergart i Nordsøen, hvorfra Danmark henter sine energiforsyninger i form af olie og gas. Specielt Øvre Maastrichtien – Danien kalken udgør vigtige reservoirer i den danske del af Centralgraven i Nordsøen. Metoderne og teknikkerne til at indvinde olien fra kalken er i løbet af de over 30 år, der er foregået produktion, blevet stadig mere sofistikerede, og i dag kan en langt større del af den olie der findes pumpes op. De nye sofistikerede produktionsteknikker, som olieselskaberne har udviklet, der omfatter vandrette borer og vandinjektion, stiller større og større krav til den viden, vi har om kalkens dannelse og lagdeling. I 2004 afsluttede GEUS et stort projekt, der har tilvejebragt en ny højopløselig stratigrafisk ramme for Øvre Maastrichtien – Danien kalken i Centralgraven. Arbejdet har omfattet en lang række forskellige geologiske studier med henblik på at skabe en model for den tidligere oceanografiske udvikling i området og dannelsen af de karakteristiske kalklag. Projektet har skabt ny og vigtig viden om den geologiske udvikling i Øvre Maastrichtien i Centralgraven, dannelse og sedimentation af kalken og ny indsigt i de geologiske forhold, der kan skabe nogle af de højporøse lag, som olien i dag pumpes op fra. Arbejdet er støttet økonomisk af Energistyrelsens Energiforskningsprogram – EFP-2001, og markerer afslutningen på olie/gas-relateret forskning fra EFP-programmet.

rgiråstoffer

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



Mineralske råstoffer

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

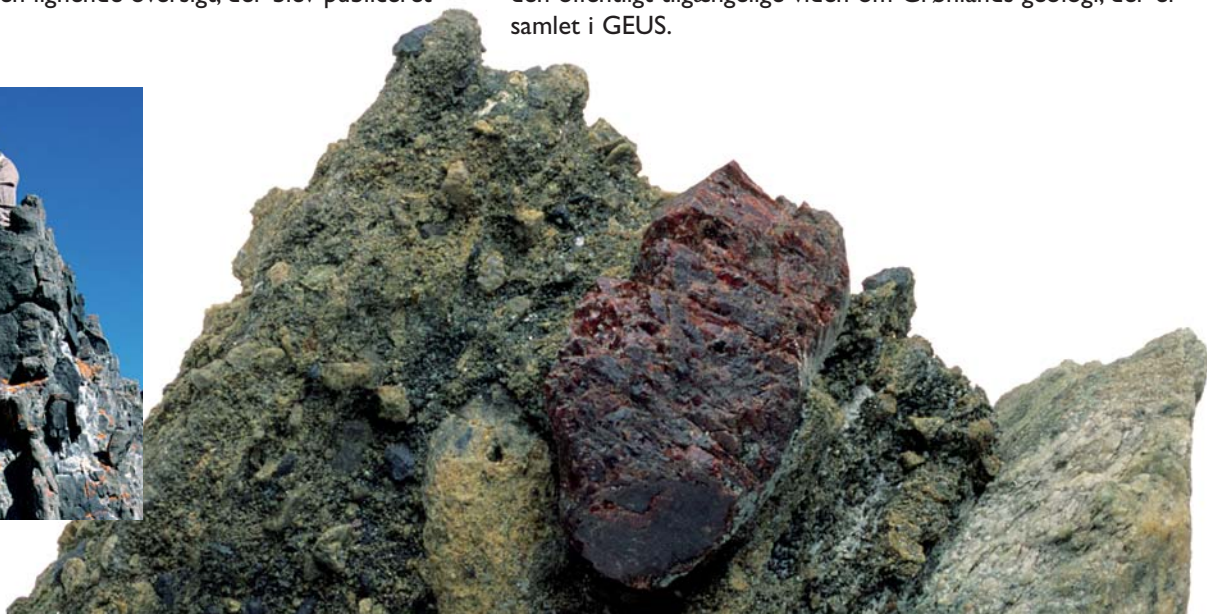


Diamantjagten fortsætter

119 mikrodiamanter og 9 makrodiamanter var et af resultaterne af GEUS' undersøgelse af tonstunge kimberlitprøver indsamlet i Vestgrønland i 2003. Det fremgår af en rapport udgivet af GEUS i 2004, og fundet har været med til at skærpe mineindustriens interesse for diamantefterforskning i Grønland. Et efterforskningsselskab fandt i øvrigt makrodiamanter i samme område. Forekomster af diamanter i Vestgrønland har været kendt i flere årtier, men det var først efter åbningen af diamantminer i Canada, at mineindustrien for alvor fik interesse for Vestgrønland. I 1990'erne foregik der en storstilet eftersøgning efter diamanter, og flere mineselskaber har bibeholdt interessen. GEUS har i de seneste år fulgt op på selskabernes arbejde med støtte fra Råstofdirektoratet, da alle muligheder for at finde de attraktive ædelstene langt fra er udtømte, og i 2004 har geologerne fortsat undersøgelse og kortlægning af kimberlitbjergarter i Vestgrønland. I slutningen af året offentliggjorde GEUS en ny digital sammenstilling af diamantdata fra Vestgrønland, der indeholder et væld af oplysninger fra mineselskabernes efterforskning og GEUS' egne data. Dataoversigten indeholder mange nye efterforskningsdata som er blevet tilgængelige efter udløbet af fortrolighedsperioden for flere selskabsrapporter, og datasamlingen er næsten fordoblet i forhold til en lignende oversigt, der blev publiceret i 2003.

Godbidder til mineindustrien

Mineindustrien efterspørger geologisk viden og adgang til mange andre typer geodata, når de skal beslutte, om et område er værd at investere i. Med henblik på at tiltrække industrien til Grønland har GEUS i en årrække præsenteret sin viden på en overskuelig måde, så den er lettere tilgængelig for selskaberne, og i 2004 udkom en sammenfatning og vurdering af geodata fra Vestgrønlands grundfjeld mellem 66°N og 70°15'N. Oplysningerne er samlet på en DVD og fire rapporter, der beskriver og vurderer data. DVD'en indeholder kort over topografi, geologi, geofysik, geokemi, råstoflicenser, beskrivelser af 160 kendte mineralforekomster, samt lister over publikationer og selskabsrapporter fra området. Markedsføringen af Grønlands mineralpotentiale foregår også ved deltagelse i store kongresser, hvor mineindustrien er til stede. I samarbejde med Råstofdirektoratet har GEUS i 2004 deltaget i to store kongresser i Canada, og der er udgivet et nummer af temabladet "Geology and Ore" om diamantefterforskning i Grønland og fire faktablade i serien "Exploration and mining in Greenland" med temaer inden for: guld i Nuuk-regionen, diamantefterforskning, guld i Sydvestgrønland og nikkelressourcer i Grønland. GEUS modtager også regelmæssigt besøg fra efterforskningsselskaberne, som gerne vil trække på den offentligt tilgængelige viden om Grønlands geologi, der er samlet i GEUS.





Overblik over Grønlands geologi

Efter 40 års arbejde afsluttede GEUS i 2004 den geologiske oversigtskortlægning af Grønland i skala 1:500 000 med publikation af kortbladet: "Humboldt Gletscher, Sheet 6", der dækker det nordvestlige hjørne af Nordgrønland. Desuden er der udgivet en tilhørende beskrivelse til kortbladet. Hermed er der gennem 14 kortblade skabt en overblik over geologien i Grønlands isfrie områder, der er næsten 10 gange større end Danmark. Sideløbende med oversigtskortlægningen har geologerne arbejdet med at kortlægge Grønland i den mere detaljerede skala 1:100 000, der er mere anvendelig for mineindustriens råstofeftersøgning. I dag er der udgivet 57 kort i denne skala og der mangler således over 170 kortblade før hele Grønland er dækket. GEUS koncentrerer det detaljerede arbejde i områder, hvor der er de største råstofinteresser, og i 2004 er der udgivet to kortblade i skala 1:100 000 over områder i Vestgrønland. Det drejer sig om kortene "Kangaatsiaq, 68 V.1 Syd" og "Ussuit, 67 V.2 Nord" syd for Disko Bugt, og i løbet af sommeren startede geologerne feltarbejdet til kortbladet "Kapisillit" i Nuuk-området, der er kendt for nogle af verdens ældste bjergarter og flere økonomisk interessante mineralforekomster.

Fokus på guld i Nuuk-området

Guld er påvist mange steder i Grønland, og åbningen af Nalunaq guldminen i 2003 i Sydgrønland har vist, at der findes brydeværdige forekomster. Der er især i de senere år fundet en række lovende guldmineraliseringer i Nuuk-området, og fjeldene her har i 2004 været i geologernes søgelys med henblik på at udrede den geologiske historie og for bedre at forstå de processer i naturen, der førte til koncentration af guld i fjeldene. Tidligere års indsamling af mange typer nye data såsom magnetiske data, tyngdedata og geokemiske data bliver anvendt i den detaljerede granskning af området. Det er især de såkaldte grønstensbælter, der har geologernes opmærksomhed, fordi de ligner tilsvarende bjergarter andre steder i verden, hvor der er gjort store fund af guld og nikkel. En nærmere kortlægning og undersøgelse af grønstensbælterne og deres dannelse er derfor af stor interesse for mineindustrien. Aktiviteterne gennemføres med støtte fra Råstoffdirektoratet.

Undersøgelser af moler på Mors

Moler er et vigtigt dansk råstof, hvor hovedprodukterne er absorberende granulater og isolerende molersten. Molergranulater anvendes blandt andet til kattegrus og som tilsætningsstof til kunstgødning og foderstoffer samt i medicinalindustrien. I 2004 har GEUS afsluttet et projekt for firmaet Damolin A/S og Viborg Amt, der havde til formål at bestemme molerreserverne og mængden af overjord i Barkægårdarealet i Ejerslev Molerfelt på Mors. Ved hjælp af eksisterende boredata og data fra tre nye borer er der foretaget en matematisk statistisk beregning af molerreserven og mængden af overjord, der i dette område består af moræneler og "Askelagsserien". Desuden er der foretaget en sammenstilling af boredata fra Ejerslev Molerfelt. Resultaterne indgår i vurderingen af omkostningerne ved molerindvinding i området og amtets kortlægning og planlægning af arealforvaltning og råstofindvinding.



Grønlands første verdensarvsområde

Det lykkedes! I løbet af sommeren blev Ilulissat Isfjord i Vestgrønland optaget på UNESCO's prestigefulde Verdensarvsliste, og isfjorden er nu i selskab med andre fornemme naturområder som Niagara Falls, Yellowstone og Grand Canyon. Med udnævnelsen følger også en forpligtigelse til at overvåge, at området ikke tager skade af en forventet øget turisme. Med støtte fra DANCEA har GEUS i denne forbindelse deltaget i arbejdet med at opsætte et overvågningsprogram i samarbejde med Direktoratet for Miljø og Natur og Ilulissat Kommune. Og i september udgav GEUS den populærvidenskabelige bog: "Ilulissat Isfjord – et verdensarvsområde" på dansk, engelsk og grønlandsk med støtte fra DANCEA og Ilulissat Kommune. Bogen, der er en omarbejdet udgave af nomineringsdokumentet, er blevet godt modtaget af anmelderne. For eksempel skrev Politiken i sin anmeldelse: "Et smukt billedværk, der unddrager sig coffee-table-status ved foruden storslåede billeder også at indeholde de videnskabelige aspekter i en journalistisk fremstilling, som gør dem tilgængelige for enhver. Det er underholdende populærvidenskab og kulturhistorie i ét. Man kunne godt ønske, at mere forskning blev lagt frem i sådan en indpakning".

Metode til oprensning i opsprækket jord

Organisk forurening af opsprækkede tætte bjergarter, som fx moræner, udgør et stort problem i Europa, fordi de er meget vanskelige at oprense, og fordi sprækker hurtigt kan transportere forurening ned til grundvandet. GEUS har påbegyndt et nyt EU-forskningsprojekt sammen med partnere fra Danmark, Polen, Grækenland og Frankrig. Projektet STRESOIL har til formål at udvikle effektive metoder til oprensning af organisk forurening i opsprækket jord. Projektet vil foregå i Polen, hvor et stort område med opsprækkede glaciaflejringer er kraftigt forurenet af olie fra en tidligere flybase. Projektet omfatter test af forskellige metoder, der af kunstig vej kan øge permeabiliteten i jorden, laboratoriestudier af de naturlige processer i naturen og udvikling af et modelværktøj, der kan benyttes til at udvælge den optimale oprensningsmetode både i relation til den oprensende effekt, tidsperspektiv og prisen for indsatsen.

Natur
og
miljø



Klimaændringer

i det Arktiske Ocean

Det utilgængelige Arktiske Ocean er et af de mindst udforskede havområder i verden, men det er samtidig et område, der er meget følsomt over for klimaændringer. Målinger fra blandt andet amerikanske ubåde har vist, at havisen her er blevet markant tyndere de seneste år. I maj måned deltog GEUS i et stort internationalt forskningsprojekt, der har til formål at kortlægge det tidligere klima i det Arktiske Ocean og måle den nuværende tykkelse og bevægelsen af havisen. Fra en teltlejr på havisen i det næsten udforskede område nord for Grønland har forskere fra Danmark, Storbritanien, Tyskland og Norge undersøgt størrelsen og mekanismerne bag udtyndingen af havisdækket. Ved hjælp af borer i havbunden har forskere fra GEUS undersøgt klimaet og ændringerne i havisdækket flere tusinde år tilbage i tiden. Målingerne indgår i justeringer af klimamodeller, der bruges til fremskrivning af klimaets udvikling. Forskningsprojektet Greenland Arctic Shelf Ice and Climate Experiment (GreenICE) er finansieret af EU.

Overvågning af Indlandsisen

Indlandsisens samspil med klimaet er vigtig at få styr på under et varmere klima. De store ismasser, der dækker over 70 procent af Grønland, har potentiale for både at skabe stigninger i havniveauet og ændringer af Golfstrømmen, under et varmere klima. GEUS fortsatte i 2004 sin opbygning og udvikling af automatiske stationer til bestemmelse af isafsmeltning og isbevægelse på Indlandsisen. Målingerne foregår under ICE-MON-projektet, der støttes af Dancea. Arbejdet foregår fra 9 stationer i Vest- og Østgrønland, hvor målinger fra fly og satellitter har påvist en stor udtynding af isen, og projektet er en del af de vigtige internationale bestræbelser på at kunne forklare, hvordan Indlandsisen reagerer på klimaændringer. I 2004 opsendte den amerikanske rumfartsorganisation NASA satellitten "ICESat", for at måle højdeændringer af havisen og de store ismasser på land, og målingerne fra ICEMON projektet indgår som en vigtig del af fortolkningen af satellittens data. I 2005 følger en lignende satellit – "Cryosat" fra den europæiske rumfartsorganisation ESA, hvor GEUS bidrager med kontrolmålinger støttet af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

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



Bevilling til nyt SNF-center ved Geocenter København

GEUS har sammen med sin Geocenter partner Geologisk Institut fået tildelt en bevilling på 7,4 millioner kr. fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd (SNF) til drift af et nyt SNF-center med titlen: Oceanografi og klima i en ekstrem drivhusverden: Sen Kridt – Danien i Nordvesteuropa. Centret skal beskæftige sig med udforskningen af en periode i Jordens historie, hvor det globale klima var betydeligt varmere end nutidens. I lange tidsrum af Jordens historie var det globale klima varmere og koncentrationen af CO₂ i atmosfæren større, end den vi kender i dag. Disse perioder afviger markant fra nutiden med hensyn til oceanografi, økologi og geologiske aflejringer, og perioden fra Sen Kridt til Danien for mellem 90–60 millioner år siden repræsenterer en lang periode med drivhusklima. I denne periode var enorme områder af Jordens kontinenter dækket af hav. I det vidt udstrakte hav, der dækkede Nordvesteuropa, blev der hovedsagelig aflejret hvidt kridt, der i dag bl.a. kan ses i de karakteristiske klinger på Møn og ved Stevns. Det nye projekt vil gennem studier af de blottede kalklag og nye borer afdække de oceanografiske, klimatiske og økologiske forhold under et af jordhistoriens mest stabile og langvarige aflejringssystemer, og det vil skabe en del spin-off viden, der kan anvendes i forbindelse med udnyttelse af olie/gas og vand fra kalken i den danske undergrund.



Nye krav og ny kompetenceudvikling

"Der skal være den størst mulige mobilitet og vidensudveksling mellem sektorforskningen, universiteterne og erhvervslivet", fremgår det af Regeringens nye målsætning for sektorforskningen i Danmark. I denne forbindelse har Danmarks JordbrugsForskning (DJF) og GEUS søsat et nyt projekt, der skal klæde forskerne på, så de kan imødekomme de nye krav til kompetencer. Projektet skal udvikle og gennemføre kursusforløb inden for tre nøgleområder: 1) Innovation og kommerci- alisering, 2) Kommunikation og forskningsformidling og 3) Pædagogik og didaktik. Projektet vil også gennemføre pilotprojekter, som bygger på andre læringsformer end kurserne, og disse aktiviteter sigter på at ændre institutionernes organisation og praksis inden for kompetenceudvikling. Projektets kurser starter i 2005, og det afsluttes med en evaluering af forløbet, hvor erfaringer gøres tilgængelige, så pro- jektet kan være til inspiration og nytte for andre sektorforskningsinstitutioner. Projektet støttes af Efteruddannelsesudvalget for Længerevarende Uddannede (ELU) ved Statens Center for Kompetence- og Kvalitetsudvikling (SCKK).



Formidling af geologi i danskernes stuer

Forskningen inden for klima og grundvand er i 2004 formidlet igennem TV- og radioprogrammer. Seere og lyttere har igen- nem flere videnskabelige programmer kunnet møde forskerne fra GEUS sammen med andre eksperter og følge deres arbej- de i naturen, i laboratorierne eller bag computerskærmen. På DR TV-programmet "Viden Om" kunne seerne følge forsker- nes klimaundersøgelser på havisen i Polhavet nord for Grøn- land, hvor isforholdene er under hurtig forandring. Og i to DR radioprogrammer "Principia" kunne lytterne høre om forsker- nes arbejde med at bestemme, hvor meget ferskvand vi har til rådighed i Danmark, og hvordan bakterier i jorden hjælper til med at bekæmpe forurening af grundvandet. Under "Geologi for alle" på GEUS' hjemmeside er der mulighed for at se og høre programmerne.

Flere nye videnskabelige publikationer

GEUS har i 2004 udgivet fire numre i sin internationalt reviewede bulletinserie "Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin". Det drejer sig om et omfattende bind, der beskriver de miljømæssige forandringer i sen-Kvartær belyst ud fra den danske marine molluskfauna, og et bind der igennem syv artikler beskriver Juratidens aflejringer i Nord- østgrønland. Endvidere er der publiceret et bind med 6 artik- ler, som omhandler geologien af den Kaledoniske foldekæde i Østgrønland, og endelig udkom bindet: "Review of Survey activ- ities 2003", der gennem 23 artikler beskriver udvalgte aktivi- teter gennemført ved GEUS i 2003.



Samling af alverdens geologer

Videnskabelige problemstillinger blev ivrigt diskuteret og visitkort blev udvekslet på to store geovidenskabelige møder i København og Firenze, hvor GEUS var til stede med en stand, der under titlen "Geologi for velfærd og balance" præsenterede institutionens mange forsknings- og rådgivningsaktiviteter. I København besøgte 1500 forskere fra hele verden i juni Goldschmidt Geochemistry Conference 2004. Med Geocenter København som ramme blev der afholdt hundredvis af foredrag og arbejds møder om emner fra atmosfærekemi, jordskælv, vulkaner, olie, mineraler og grundvand. I august deltog GEUS i geologernes verdenskongres i Firenze: 32nd International Geological Congress, hvor ikke mindre end 7500 geologer var mødt op. Her præsenterede GEUS ligeledes sine aktiviteter sammen med de Geologiske Undersøgelser i Norge, Sverige, Finland og Island. Den fælles nordiske stand præsenterede endvidere Nordens mangeartede geologi under sloganet "Lands of Ice and Fire", med henblik på at trække den næste verdenskongres til Norden. I konkurrence med Australien, Ægypten og Indien trak vikingerne det længste strå, og de nordiske lande kan nu se frem til at blive vært i Oslo for verdenskongressen i 2008.

Skoleelever

prøver kræfter med geologien

Guld, olie, vand og geologiske kort var på menuen, da flere skoleklasser og studiehold besøgte GEUS for at høre om, hvordan geologerne arbejder med at finde ressourcer til samfundet. Danske gymnasieklasser har således fulgt forskernes arbejde med at kortlægge oliens gemmesteder i Nordsøen, og en HTX klasse fra Sanaartornemik Ilinniarfik i Sisimiut i Grønland fulgte arbejdet med at fremstille geologiske kort og prøve kræfter med at finde guld i de grønlandske fjelde. Livsvigtige ressourcer var også på programmet, da studerende fra Erhvervsakademiet var på besøg for at lære om hvorfor og hvordan man fremstiller geologiske, geofysiske og geokemiske kort. De helt unge skoleelever har også været på besøg, hvor de som et led i deres erhvervspraktik har prøvet at være geolog nogle dage.

Kursus for amter og erhvervsliv

Nye uventede fund af grundvandsforurening under tætte lerlag har de seneste år rykket ved de vante forestillinger om, at grundvandet er godt beskyttet i områder, der er dækket af moræner. Samtidig har forskningen vist, at en stor del af lerlagene er opsprækkede, og at sprækkerne spiller en afgørende rolle for udviklingen af mange forureninger i grundvandet. I 2004 deltog ansatte ved amterne og i rådgivende firmaer i et kursus hos GEUS for at lære om de sidste 10-15 års sprækkeforskning og høre om den praktiske anvendelse af den nye viden i grundvandsopgaver. Kursusdeltagerne fik blandt andet indsigt i anvendelsen af sprækkemodeller til riskovurderinger og zonerings af stofspecifik sårbarhed og grundvandsbeskyttelse i områder med dæklag af moræner.



GEUS derude

Opbygning af viden i udviklingslandene gennem forskning og rådgivning



Opbygning af viden om vand i Mozambique

I samarbejde med Carl Bro A/S afsluttede GEUS i 2004 projektet: First national water development project, Mozambique, der har haft til formål at styrke ekspertisen i vandsektoren i Mozambique. Igennem støtte fra Nordic Development Fund er der ydet hjælp til Southern Regional Water Board (ARA-Sul), der har ansvaret for hydrologi og vandkvalitet, drift af reservoirer, miljøbeskyttelse og forureningskontrol m.m. for området omkring Maputo. Projektet har ydet bistand til at styrke ARA-Sul's viden, kapacitet og økonomiske effektivitet, så de bedre kan udfylde deres rolle som en effektiv og selvstændig organisation til styring af områdets vandressourcer. GEUS har ydet bistand inden for forvaltning af flodbassiner, som er en del af ARA-Sul's fremtidige ansvarsområde, og arbejdet har blandt andet omfattet udviklingen af forvaltningsplaner, overvågningsplaner, ledelsesstøtte og træning af personale.

Arsen forurening af grundvand i Vietnam

Forurening af grundvandet med arsen er en alvorlig trussel mod sundheden for mange mennesker, der lever på flodsletter rundt omkring i verden. Et af landene er Vietnam, hvor grundvandet, der pumpes op fra flodsletten omkring Den Røde Flod nær Hanoi, flere steder er forurenet med arsen. Arsen forekommer naturligt i sedimenterne på flodsletten, men forskellige processer i grundvandssystemet kan føre til mobilisering af arsen, så den ender i det grundvand der pumpes op. GEUS leder et nyt dansk forskningsprojekt finansieret af Rådet for Udviklingsforskning under Danida, som i de kommende tre år skal forsøge at få en fundamental forståelse af de processer, der fører til denne forurening. På grund af den gode bakterio-logiske kvalitet af grundvand er omkring 50% af vandforsyningen til Hanoi baseret på grundvand, men forurening med arsen truer nu denne ressource. Vietnameseerne har en meget begrænset viden om, hvorfor der forekommer arsen i vandet, og de har derfor ikke så gode muligheder for at vurdere om problemet vil være stigende. Arbejdet omfatter detaljerede hydrogeologiske og geokemiske undersøgelser for at identificere og dokumentere de processer, der fører til mobiliseringen af arsen. Projektet sigter både på forskning og kapacitetsopbygning, og vietnamesiske forskere deltager derfor i aktiviteterne. Syv unge vietnamesere vil gennemføre MSc-programmer med fælles vietnamesiske og danske vejledere. Projektet gennemføres i et samarbejde mellem Danmarks Tekniske Universitet og DHI Water & Environment samt Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi University of Science og Northern Hydrogeological and Engineering Geological Division.

Bedre forvaltning af vandressourcer i Honduras

Utilstrækkelig viden om og forvaltning af vandressourcerne i Honduras har igennem mange år ført til problemer med forsyningen af vand til befolkningen til trods for rigelige mængder af vand. På initiativ af United Nations Development Programme – UNDP's landekontor, blev Honduran Water Platform (HWP) etableret i 2003 med henblik på at implementere en mere hensigtsmæssig forvaltning af landets vandressourcer. I 2004 har GEUS i samarbejde med Kvistgaard Consult gennemført et projekt, der har ydet HWP støtte til forberedelsen af en vandressourcestrategi med tilknyttet handlingsplan. Arbejdet har omfattet kapacitetsforøgelse i HWP, så de bedre kan støtte landets bestræbelser på at skabe en mere effektiv ramme for beskyttelse, rationel udnyttelse, forvaltning og styring af vandressourcerne. Projektet er støttet økonomisk af nordiske midler fra United Nations Development Programme.

Succes og fortsættelse af olieuddannelsen i Vietnam

I 2004 afsluttede Vietnam Petroleum Institute (VPI) og GEUS et samarbejdsprojekt, der har haft til formål at opbygge den geovidenskabelige forskningskapacitet inden for olie/gas området i Vietnam. Projektet, der blev finansieret af Danidas ENRECA-program, havde også deltagelse af Geologisk Institut ved Københavns Universitet og Hanoi University of Mining and Geology (HUMG). Vietnamesiske forskere er blevet trænet i oliegeologiske discipliner gennem undervisning og løsning af konkrete forskningsprojekter. I løbet af året har otte vietnamesiske studenter afsluttet deres MSc-studier, og der er udarbejdet afsluttende rapporter for kapacitetsopbygningen og de faglige resultater af forskningsprojektet i Phu Khanh bassinet. Vietnamesiske og danske forskere har i 2004 præsenteret resultaterne af forskningssamarbejdet på flere internationale konferencer, og der er publiceret fælles dansk-vietnamesiske artikler i internationale tidsskrifter. GEUS har afholdt kurser i Vietnam, og vietnamesiske forskere har været på jobtræning i Danmark. Desuden er der skabt samarbejde mellem juniorforskere fra København Universitet og vietnamesiske studenter. Og endelig er der overført nødvendig teknologi til VPI, og institutionens bibliotek er blevet forsynet med litteratur. I oktober 2004 blev den afsluttende projekt-workshop afholdt i Hanoi, hvor resultater af forskningsprogrammet blev præsenteret for forskere og folk fra olieindustrien, der er aktive i Vietnam. Den lokale projektkoordinator Phung Sy Tai ved VPI udtaler i Danidas Årsberetning 2003: – Samarbejdet har bestemt affødt nysgerrighed og entusiasme hos vores medarbejdere omkring efterspørgselsdrevet forskningsarbejde på internationalt niveau; forskning, der skal være til gavn for de mennesker, som studierne omfatter. Vi har stadig lang vej igen, men takket være vores deltagelse i ENRECA-projektet føler vi i VPI, at vi allerede er blevet bedre til at tage fremtidens forskningsudfordringer op. I slutningen af 2004 blev fase 2 af projektet godkendt af ENRECA-programmet.

Mere miljøvenlig minedrift i miniskala i Mongoliet

Minedrift i miniskala, såkaldt small-scale mining, er et vigtigt livsgrundlag for op mod 100 millioner mennesker i verden. Det er hovedsagelig udvinding af guld, der skaber de mange job i små fjerne samfund. Guldgraverne anvender kviksølv til at udvinde guldet, og det skaber store miljø- og sundhedsproblemer, hvis det ikke håndteres rigtig. På vegne af Verdensbanken har GEUS i 2004 arbejdet i Mongoliet for at kortlægge omfanget af small-scale mining og de metoder der anvendes med fokus på udvinding af guld, flussspat og kul. Mange af guldgraverne, der også omfatter børn, er ikke klare over, at kviksølvet er farligt. Arbejdet har derfor omfattet kurser for guldgraverne og deres familier, så de bliver bedre til at håndtere kviksølvet på en mere miljøvenlig måde. Det omfatter blandt andet genbrug af kviksølvet ved hjælp af et lille simpelt apparat, kaldet en retort. Endelig er der afholdt workshops for statslige og lokale administratorer i Ulaanbaatar og flere små bysamfund.



Nøgletal

Mere detaljerede nøgletal for GEUS' virksomhed findes i årsrapporten for 2004, samt i GEUS' virksomhed i 2004- Faglige resultater, der begge kan rekvireres fra GEUS eller læses på www.geus.dk

Antal medarbejdere: **294 inklusiv Dansk Lithosfærecenter**, men eksklusiv studentermedhjælp

Antal faglige projekter: ca. **500**

REGNSKAB 2004*

i mio. kr

Indtægter	275.2
Nettotal (Bevilling)	154.3
Driftsindtægter	120.9
Udgifter	269.7
Lønninger	126.3
Øvrige driftudgifter	143.4

* Regnskabet er inklusiv Dansk Lithosfærecenter (DLC)
- finansieret af Danmarks Grundforskningsfond

FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning

Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	87
Artikler i egne videnskabelige serier	41
Videnskabelige publikationer iøvrigt	8

Løbende faglig opgaveløsning,
rådgivning og formidling

Offentlige tilgængelige rapporter	95
Fortrolige rapporter	45
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	68

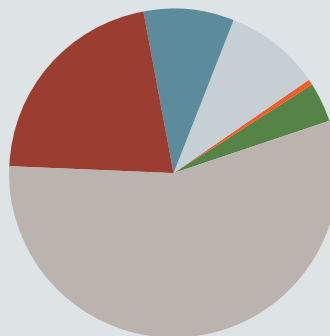
Generel formidling

Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	7
Populærvidenskabelige artikler	55
Populærvidenskabelige foredrag	57

FORSKERUDDANNELSE

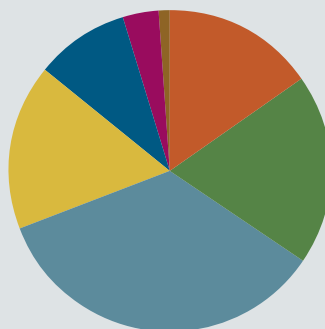
Igangværende ph.d.-studerende	23
Afsluttede ph.d.-grader (eksklusiv DLC)	5
Speciale-studerende	ca. 50

Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.

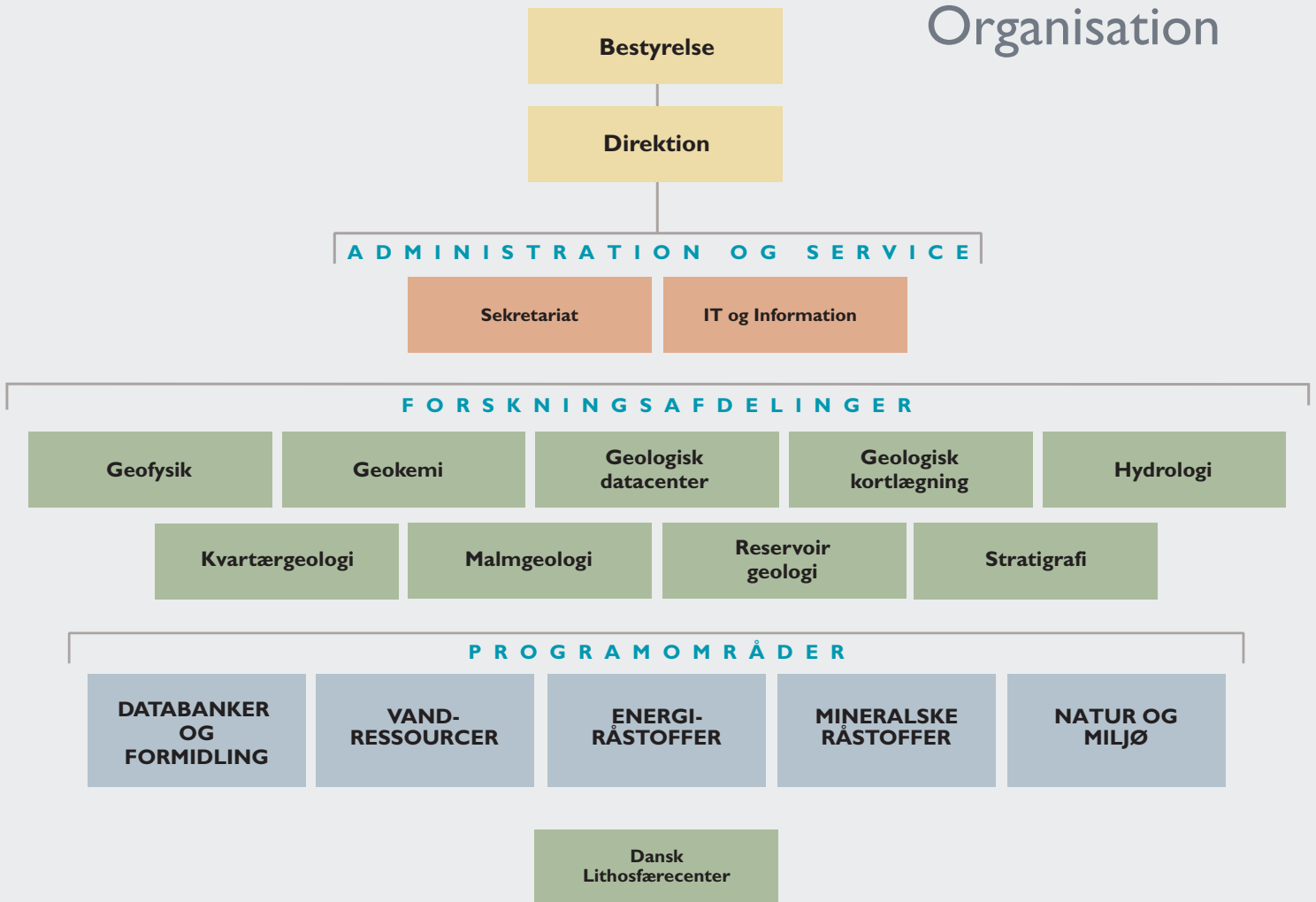


Finanslovbevilling:	154.3
Program- og fondsmidler:	58.3
Øvrige samfinansieret kontraktforskning:	24.8
Kommercielle kontrakter og datasalg:	25.7
Øvrige indtægter:	2.0
Danmarks Grundforskningsfond til Dansk Lithosfærecenter:	10.1

Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Databanker og formidling:	41.4
Vandressourcer:	52.1
Energiråstoffer:	93.6
Mineralske råstoffer:	45.1
Natur og miljø:	25.3
Dansk Lithosfærecenter:	9.7
Geocenterbevilling	2.5



GEUS havde i 2004 ni forskningsafdelinger og to administrative/serviceafdelinger, idet IT-afdelingen og Informationsafdelingen blev lagt sammen til IT- og Informationsafdelingen. Det faglige arbejde foregår på 5 programområder, hvor opgaverne løses i projektgrupper i en matrix-struktur. Dansk Lithosfærecenter (DLC) under Danmarks Grundforskningsfond er administrativt tilknyttet GEUS. Centret blev nedlagt med udgangen af 2004 efter en levetid på 11 år. Et antal af centrets forskere er blevet indlejret i Københavns Universitet og en enkelt i GEUS.

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 mineralske råstoffer i Grønland samt myndighedsbehandling og rådgivning for Grønlands Hjemmestyre. Desuden udføres undersøgelser i forbindelse med råstoffer og anlægsarbejder i Danmark og internationalt.

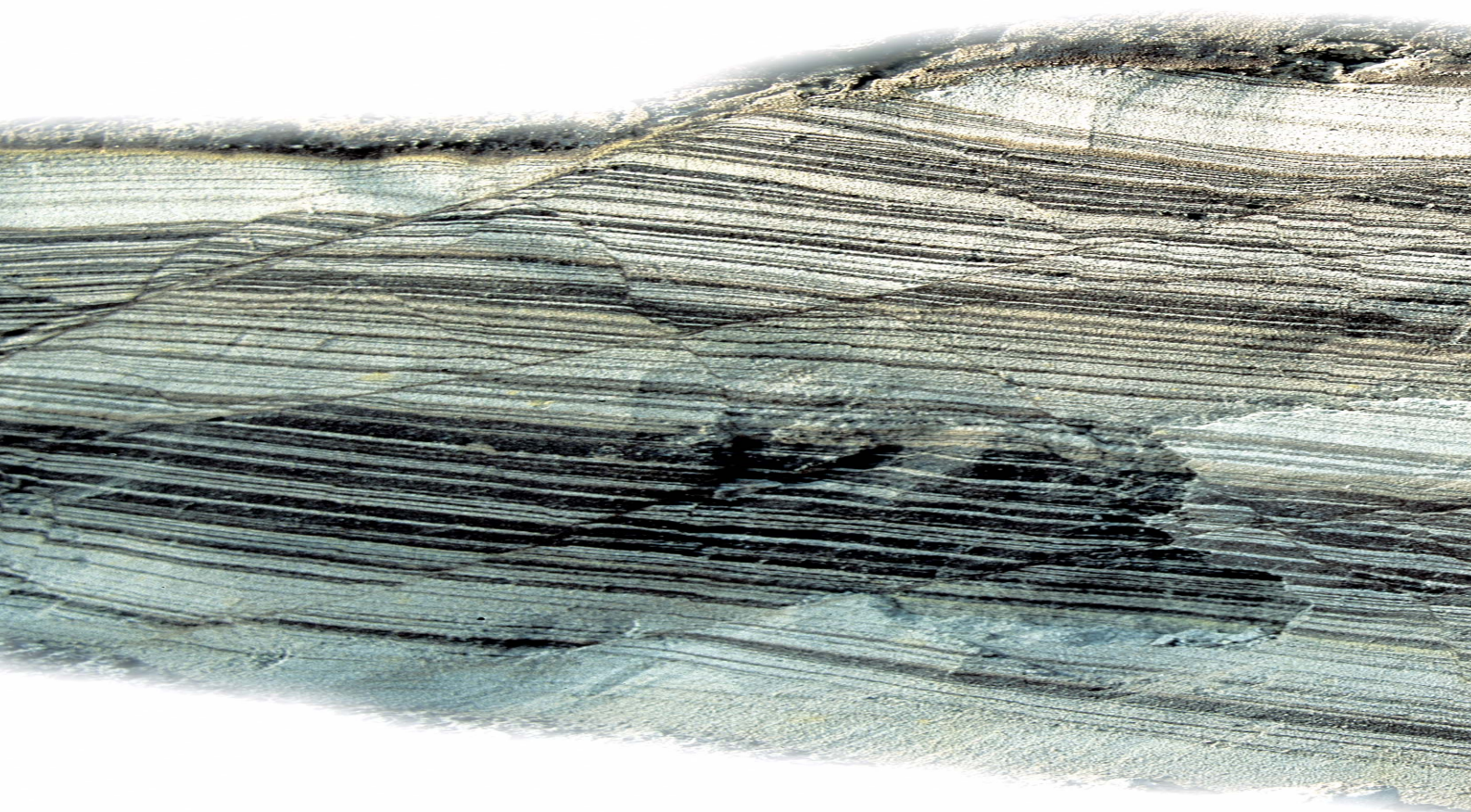
Programområde: Natur og Miljø

Belyse de processer, 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: 87-7871-162-2
ISSN: 1396-3317c