

Geoviden til samfundet



ÅRSBERETNING 2014

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER FOR DANMARK OG GRØNLAND
KLIMA-, ENERGI- OG BYGNINGSMINISTERIET

Ny samarbejdsaftale med Grønland

En ny samarbejdsaftale, som skal styrke råstofudviklingen i Grønland, blev den 19. august 2014 underskrevet i Nuuk af Naalakkersuisoq for Erhverv, Råstoffer og Arbejdsmarked, Jens-Erik Kirkegaard og klima-, energi- og bygningsminister, Rasmus Helveg Petersen.

Aftalen løber fra den 1. januar 2015 til 31. december 2019 og afløser den tidligere femårige samarbejdsaftale. Aftalen betyder, at GEUS vil medvirke til at opbygge og sikre de geologiske kompetencer i Grønland i form af rådgivning og konkrete forsknings- og markedsføringsprojekter. Ligeledes vil GEUS understøtte opbygningen af geologiske kompetencer og viden i Grønland.

Den nye aftale består af tre dele: En ramme-, projekt- og en rådgivningsaftale. Rammeaftalen gør det muligt at indgå en projekt- og en rådgivnings aftale.

"Jeg er stolt over den aftale, vi har udarbejdet sammen med Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. Aftalen betyder, at GEUS fortsat vil spille en stor rolle i den geologiske efterforskning, og at de aktivt vil hjælpe os med at opbygge vores geologiske kompetencer her i landet. Det er jeg rigtig godt tilfreds med", sagde Jens-Erik Kirkegaard.

"Jeg er glad for, at vi med den nye aftale kan fortsætte det langsigtede samarbejde om udvikling af råstofområdet i Grønland. Samtidig tager aftalen højde for den udvikling Grønland ønsker", sagde klima-, energi- og bygningsminister Rasmus Helveg Petersen.



Forord

Et fortsat fællesskab i Arktis blev den vigtigste begivenhed i 2014, idet Klima- Energi- og Bygningsministeren og Naalakkersuisoq for Arbejdsmarked og Råstoffer, samt GEUS og det grønlandske Råstofdepartement indgik nye femårige samarbejdsaftaler. Aftaler som sikrer, at GEUS' omfattende viden direkte og uden ophør kan nyttiggøres i udvikling af råstofsektoren i Grønland, hvilket er vigtigt, både når mineralfeberen raser, og når interesser skal fastholdes eller nye tiltrækkes.

En anden skelsættende begivenhed var, da Rigsfælleskabet afleverede femte og foreløbigt sidste submission til FN's Kommission for Kontinentalsoklens Grænser for området omkring Nordpolen. Kortlægning og det faglige arbejde – som GEUS har ledet – er afsluttet, men grundlaget skal, i de mange år forhandlingerne forventes at vare, vedligeholdes, og afleveringen af submissionen blev en milepæl i GEUS' historie.

Arktis har på andre områder tiltrukket sig stor opmærksomhed inden for GEUS' arbejdsområder. Det gælder overvågning af og forskning i Indlandsisens afsmeltning, hvor der fortsat kan konstateres et nettotab af is, det gælder interessen for sjældne jordarter og uran, hvor GEUS i årets løb har udgivet rapporter af betydelig interesse for politikere og erhverv, og det gælder vidensopbygning om geologi i Grønland med udgangspunkt i GEUS' kontor i Nuuk, der bl.a. har stået for konference og vidensudveksling med Canada-Nunavut Geoscience Office og det Grønlandske Råstofdepartement.

Samarbejdet med de geologiske undersøgelser i Europa har i 2014 nået nye højder med store fællesprojekter inden for de fleste arbejdsfelter bl.a. med færdiggørelsen af et Nordatlantisk Tektonisk Atlas og skabelsen af et stort netværk om bygeologi. GEUS har også været aktiv og løst opgaver på flere kontinenter og tillige bidraget til at skabe fodfæste for danske løsninger i de folkerige asiatiske lande på vandforsyningsområdet.

I det hjemlige arbejde har forskning, overvågning og kortlægning af grundvandsressourcerne fyldt meget. Kortlægningen afsluttes i 2015, hvilket giver stor travlhed, og GEUS har i årets løb deltaget i et meget betydeligt modeludviklingsarbejde sammen med DHI og Nationalt Center for Miljø og Energi, som skal danne grundlag for en mere differentieret arealregulering af landbrugets nitratemissioner som opfølgning på Natur og Landbrugskommissionens anbefalinger. Der har ligeledes fra mange sider været stort fokus på GEUS' arbejde med pesticider i overvågningssammenhæng.

Inden for geotermisk udnyttelse af undergrunden til varme – men også køling – har GEUS arbejdet med at identificere egnede reservoirer, bl.a. under 28 byer, men også rådgivet og etableret guidelines i udviklingen af udnyttelsen af geotermi.

Endelig har havet og havbunden tiltrukket sig stigende opmærksomhed, og GEUS har udgivet et nyt landsdækkende havbundskort, baseret på sammenstilling af data fra flere årtiers arbejde – hvori kortlægningen af havbunden er indgået. Kortet er tilgængeligt på GEUS' hjemmeside.

Årsberetningen viser et lille udsnit af den store vifte af opgaver, der er løst i årets løb. Årets nøgletal fremgår sidst i beretningen og peger på en mindre nedgang i indtægter og dermed aktiviteter primært som følge af afmatning i olie/gas- og mineralbranchen. Det er en udvikling, der forventes at slå fuldt igennem i 2015, og som vil udfordre institutionens evne til at skabe en tilstrækkelig stor portefølje af opgaver. Men GEUS har et stærkt og intakt fagligt fundament også til at løse nye opgaver og nye opgavetyper.

Minik Rosing
Bestyrelsesformand

Johnny Fredericia
Direktør

Databanker og formidling

Opbevaring, kvalitetssikring og formidling af geologisk viden og data

Flittig brug af GEUS kort- og datatjenester

GEUS' Jupiter database er den fællesoffentlige database, som giver adgang til landsdækkende oplysninger om borer, grundvands- og drikkevandsdata. Databasen, som indeholder oplysninger fra over 280 000 borer, indgår i Danmarks Miljøportal sammen med andre landsdækkende databaser med natur og miljøoplysninger. Databasen bliver dagligt brugt af medarbejdere i kommuner, regioner, styrelser og firmaer, som arbejder med grundvand, miljø og råstoffer. GEUS har udviklet såkaldte WMS- og WFS-tjenester til Jupiter databasen og andre af institutionens nationale databaser, hvor brugerne kan få vist forskellige temaer sammenstillet fra databaserne direkte i deres eget it-system. Der er tale om oplysninger om fx borer, tilgængeligheden af geofysiske data eller tilstedeværelsen af diverse kemiske stoffer i grundvandet. Tjenesterne bliver flittigt brugt, og der har fra 2012 til 2014 været omkring 200 000 opkald til WMS korttjenesterne på GEUS' hjemmeside pr. måned. Det er især oplysninger om borer, vandforsyningsanlæg og kildepladser i Jupiter databasen, som tegner sig for dette datatræk, men en del af brugerne har også søgt i den geofysiske database GERDA og den marine råstofdatabase MARTA, for at finde oplysninger om, hvor i landet der er lavet geofysiske målinger, og hvilke typer data, der er indsamlet. For at imødekomme den store brug af databaserne, opsatte GEUS i 2014 nye servere for Jupiter korttjenesterne for at give bedre svartider for brugerne.

Muligheder for en fælles europæisk infrastruktur for geodata

Europa har som resten af verden et stigende behov for adgang til data om natur, miljø og råstoffer for at kunne forvalte ressourcerne bedst muligt, så derfor står udvekslingen af geodata og miljødata højt på dagsordenen i EU. Geologiske data er et vigtigt værktøj, når der skal findes vand, olie og mineraler, eller når man skal minimere følgerne af naturkatastrofer som jordskælv og vulkanudbrud. I 2014 afsluttede GEUS to EU-støttede forskningsprojekter sammen med flere europæiske søsterinstitutioner, der skal fremme udvekslingen af geodata på tværs af landene i Europa. Der er tale om projekter, som bidrager til at implementere EU's INSPIRE direktiv om opbygning af en fælles europæisk infrastruktur for geografisk information, så man lettere kan udveksle data hen over landegrænserne.

Det drejer sig om projekterne Scoping Study for a pan-European Geological Data Infrastructure (EGDI-Scope) og InGeoCloudS. EGDI-projektet har afdækket muligheder og behov for en fælles europæisk digital infrastruktur for geologiske data. Det drejer sig fx om data fra fælles europæiske projekter som OneGeology Europe om geologiske kort og EuroGeosource om råstoffer. GEUS' rolle i EGDI-Scope var at undersøge brugernes behov for datasæt, som skal indeholdes i infrastrukturen samt at specificere krav til funktionaliteten. InGeoCloudS projektet har afdækket mulighederne for at bruge 'cloud computing' til at dele og formidle geologiske data på både nationalt og europæisk niveau. Det har omfattet analyser af, om 'skyen' både kan anvendes til lagring af fælles basale data og til deling af intelligente services, som kan kombinere data og fx levere temaer til forvaltning af Europas ressourcer og miljø.





Nyt e-handelssystem til olieindustrien

GEUS introducerede i 2014 et nyt e-handelssystem – FRISBEE, hvor man kan søge efter og købe data vedrørende olie- og gasefterforskning i Danmark. Databasen indeholder rapporter, logs, splejsede logs og digitale kernefotos fra frigravne dybe borer i Danmark. Ved introduktionen i marts tilbød FRISBEE kunderne at hente data fra den danske del af Nordsøen og betale med kreditkort eller via faktura, og systemet blev flittigt brugt af industrien i forbindelse med den 7. udbudsrunde i Nordsøen. Nye datatyper og data fra andre dele af Danmark vil blive tilføjet løbende, og senere i 2014 er data fra 71 danske landboringer og 5 borer i de indre danske farvande tilføjet databasen. I denne forbindelse har GEUS i løbet af året arbejdet med at udvide FRISBEE, så det også kan håndtere seismiske data, og denne version af systemet forventes at blive sat i drift i første halvdel af 2015.

Geologisk formidling til skoler og borgere

Danskerne har i 2014 haft rig lejlighed til at høre om forskningen ved GEUS. Det foregik under de landsdækkende arrangementer Forskningens Døgn og Dansk Naturvidenskabsfestival, hvor GEUS' forskere rykkede ud til institutioner og skoler for at fortælle om bl.a. grundvandet, klimændringerne, den geologiske udvikling i Danmark og afgrænsningen af kontinentalsoklen nord for Grønland.

Under sommerens store videnskabsfestival – Science in the City – i København kunne publikum træffe maringeologerne om bord på forskningsskibet Dana og få indblik i nogle af de marine forskningsområder, der arbejdes med på GEUS, og om bord på Skandinavien største isbryder Oden fortalte GEUS' forskere om kortlægningen af den arktiske havbund under fire togter for Rigsfællesskabets Kontinentalsokkelprojekt. Formidlingen af geologi til skolerne og borgerne er også foregået via internettet.

I 2014 åbnede GEUS e-learningprogrammet 'Når jorden skælver', hvor de væsentligste begreber inden for jordskælv og pladetektonik bliver forklaret og gjort levende med illustrationer og eksempler, samt hjemmesiden 'Ture til geologiske naturperler', hvor borgerne kan finde letlæselige beskrivelser af over 90 lokaliteter i Danmark med seværdig geologi og få at vide, hvordan man finder stederne.





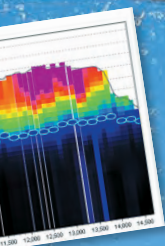
Kortlægning af det danske grundvand

Den nationale grundvandskortlægning er fortsat i fuld gang ledet af Naturstyrelsen. Arbejdet omfatter kortlægning af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande for vandværker uden for OSD. Som fagdatacenter har GEUS gennem årene bistået Naturstyrelsen med faglig koordinering og rådgivning, så den nationale grundvandskortlægning så vidt muligt kunne udføres ensartet, hvor der er sammenlignelige problemstillinger. Et væld af data er fremkommet igennem kortlægningen, og i 2014 har GEUS særligt haft fokus på at sikre, at alle indsamlede data og kortlægningsresultater bearbejdes og lagres i institutionens landsdækkende databaser for borer og vandkemi, geofysik, rapporter og geologiske modeller. Arbejdet drejer sig dels om dokumentation af kortlægningen, dels om at sikre at data og fortolkninger fremover er tilgængelige for offentlige myndigheder, rådgivere og vandværker m.fl. I løbet af året har GEUS også assisteret Naturstyrelsen med at bedømme og kvalitetssikre geologiske og hydrologiske modelopgaver udført af rådgivere i forbindelse med grundvandskortlægningen. GEUS har gennemgået resultaterne af kortlægningen med henblik på at udpege beliggenheden af såkaldte begravede dale, som kan indeholde vigtige grundvandsmagasiner og have stor betydning for grundvandsbeskyttelsen. De har også arbejdet med at opdatere en rumlig 3D geologisk model for de miocæne lag.

Nye metoder til bestemmelse af nitratreduktion

Nitratudvaskning fra landbruget skal reduceres i forbindelse med implementeringen af det Europæiske Vandrammedirektiv, primært for at forbedre forholdene i vores fjorde og havområder. Den hidtidige regulering har været ens for alle områder uden skelen til, at de naturlige betingelser for nitratreduktion i undergrunden varierer betydeligt afhængig af de geologiske forhold. Disse generelle reguleringer gælder også de dele af det danske landbrugsareal, hvor nitraten bliver nedbrudt i jordlagene mellem rodzonen og vandløbene.

I 2014 afsluttede GEUS forskningsprojektet NICA, som har udviklet nye metoder til at kortlægge nitratreduktionen i undergrunden på hektarskala, og resultaterne blev præsenteret på et seminar for interessenter i oktober. Forskerne i NICA projektet har videreudviklet den såkaldte SkyTEM-metode, som indsamler geofysiske data fra helikopter, så man nu kan kortlægge lokale geologiske strukturer og heterogeniteter i lille skala i de øverste 30 meter af undergrunden. Endvidere er der udviklet beregningsmetoder til at estimere nitratreduktionen i undergrunden fra bunden af rodzonen og frem til vandløbene. Metoderne er blevet testet i oplandet til Norsminde Fjord omkring Odder, hvor forskerne har lavet beregninger med en opløsning på 100×100 m (1 ha). Endelig er usikkerheden ved beregningerne vurderet både i den hydrologiske og geologiske modellering, og hvad angår størrelsen af det opland. Dette arbejde viser, at brugen af SkyTEM-data reducerer usikkerhederne, og at usikkerheden specielt er stor for lavbundsområderne omkring vandløbene. Projektet blev støttet af det Det Strategiske Forskningsråd, og arbejdet er foregået i et samarbejde med Aarhus og Københavns Universiteter, Laval University, Canada, DHI, Aarhus og Odder kommuner, Videntcenter for Landbrug og firmaerne SkyTEM, ALECTIA A/S og Aarhus Geophysics.



Flere målinger i Varslingssystemet for Pesticider

Varslingssystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet (VAP) er et omfattende overvågningsprogram, der undersøger om godkendte pesticider udvaskes til ungt grundvand i koncentrationer over grænseværdien. Resultaterne fra VAP muliggør en hurtig vurdering og eventuel fjernelse af godkendte pesticider fra markedet, hvis de udvaskes til grundvandet i for høje koncentrationer. Systemet blev etableret i 1999 og består i dag af fem forsøgsmarker i almindelig landbrugsdrift, som sprøjtes med pesticider i godkendte doser. Markerne repræsenterer jordbunds- og klimaforhold i Danmark og er instrumenterede, så pesticider og deres nedbrydningsprodukter kan følges fra overfladen, gennem jordsøjlen og til de eventuelt ender i dræn og grundvand. Som følge af regeringens Sprøjtemiddelstrategi 2013–2015 blev der i 2014–2015 tilført VAP 1 mio. kr. ekstra til udtagning af flere vandprøver fra grundvandet og til analyse af flere stoffer, mens der i 2015–2018 bliver tilført yderligere 2 mio. kr. pr. år til en ny mark og ekstra analyser. Forskerne har i VAP i alt undersøgt, om 101 pesticider eller deres nedbrydningsprodukter udvaskes til grundvandet. Mange af de testede pesticider har ikke givet anledning til ændringer i godkendelsen, men på baggrund af bl.a. resultater fra VAP har Miljøstyrelsen forbudt stofferne metribuzin, terbuthylazin, rimsulfuron, metalaxyl-M og bifenox. VAP er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, GEUS og Miljøstyrelsen.

Nye metoder til rensning af pesticid-forurenat jord og vand

Mere end 99 % af det danske drikkevand kommer fra grundvand, og det er vand, der almindeligvis har en meget høj kvalitet. Men man finder stadig rester af pesticider i grundvandet, og der er derfor et behov for at udvikle nye teknikker til beskyttelse af drikkevandsressourcen. GEUS afsluttede i 2014 MIRESOWA projektet, som har udviklet nye mikrobiologiske metoder til oprensning af pesticidforurenat jord og drikkevand.

Både mikrosvampe og bakterier kan nedbryde pesticider, og projektet har fundet mikrobielle samfund bestående af begge typer mikroorganismer, som arbejder sammen om nedbrydningen og er gode til at rense pesticidforurenat jord. Det foregår bl.a. ved en mere effektiv spredning af bakterierne gennem svampenes hyfer, der fungerer som landeveje for bakteriernes bevægelse i jorden. Det er også lykkedes for forskerne at finde og isolere den første bakterie, som kan nedbryde BAM, som er et nedbrydningsprodukt fra ukrudtsmidlet dichlorbenil, der hyppigt har været anvendt til ukrudtsbekæmpelse på gårdspladser og andre udyrkede arealer. Bakteriens nedbrydningsevne er testet i fuld skala ved at tilføre den til sandfiltre i mobile vandværker, og testene har vist, at bakterien kan fjerne 70 % af BAM-indholdet i drikkevandet. Endelig er der under projektet blevet uddannet post-docs, flere ph.d.- og specialestuderende i forskellige oprensningsteknologier. Projektet er blevet finansieret af Det Strategiske Forskningsråd, og aktiviteterne er foregået i et samarbejde mellem forskningsinstitutioner i Danmark og Belgien samt myndigheder, vandforsyninger og virksomheder.

Viden til optimal forvaltning af vores vandressourcer

Vandressourcer

Succesfuld 7. udbudsrunde i Nordsøen

Ansøgningsfristen til den 7. udbudsrunde i Nordsøen sluttede oktober 2014. På dette tidspunkt havde Energistyrelsen modtaget 25 ansøgninger om tilladelse til nye olie- og gaskoncessioner i Nordsøen. Den danske del af Nordsøen er et såkaldt modent område med en veludbygget infrastruktur, men vurderinger peger på, at der stadig er meget olie og gas tilbage at finde bl.a. i de mindre kendte lag fra Jura. I 2014 afsluttede GEUS PETSYS-projektet, som er finansieret af olieselskaber, som er aktive i efterforskningen af olie og gas i Danmark. Projektet har opstillet en detaljeret Jura stratigrafi for Dansk Centralgrav og fremstillet en række palæogeografiske og reservoirgeologiske kort og seismiske struktur- og tykkelseskort. Sammen med analyser af de jurassiske olier og kildebjergarter er disse kort blevet brugt til at opbygge en række 1D og 2D bassinmodeller.

Ved starten af 7. udbudsrunde åbnede GEUS en særlig hjemmeside med relevant information for efterforskningen, hvor selskaberne kunne finde seismiske data og kort samt søge efter og bestille bore- og log-data og rapporter fra mere end 200 efterforskningsboringer i GEUS' nye e-handelssystem FRISBEE. I forbindelse med runden har GEUS i samarbejde med Energistyrelsen og Nordsøfonden markedsført efterforskningsmulighederne på en stand ved den internationale olie- og gaskonference 76th EAGE Conference & Exhibition i Amsterdam samt afholdt en række foredrag for interessenter rundt i Danmark. Endelig har GEUS bistået Energistyrelsen med vurdering af geologiske modeller og arbejdsprogrammer i forbindelse med licensansøgningerne.

Afgrænsning af kontinentalsoklen

I 2004 ratificerede Danmark FN's havretskonvention, som åbner mulighed for at gøre krav på undergrundens og havbundens ressourcer uden for 200 sømylegrænsen. Eventuelle krav skal dokumenteres med oplysninger om havdybder og sedimenttykkelser. Fem områder er i spil: ét område i Det Arktiske Ocean, to ud for hhv. Nordøstgrønland og Sydgrønland og to områder hhv. nordøst og sydvest for Færøerne.

I løbet af året har GEUS arbejdet med datadokumentationen for området i Det Arktiske Ocean, og den 15. december afleverede Regeringen og Grønlands Selvstyre den videnskabelige dokumentation for Kongeriget Danmarks krav på kontinentalsoklen i dette område til FN's Kommissionen for Kontinentalsoklens Grænser (CLCS). Det drejer sig om et område på ca. 895 000 km² uden for 200 sømil fra Grønlands kyst. Lignende dokumentation for krav på kontinentalsokkel blev indsendt i 2012 og 2013 for områderne ud for Sydgrønland og Nordøstgrønland, og for områderne nordøst og sydvest for Færøerne blev dokumentation for krav indsendt i henholdsvis 2009 og 2010. Kontinentalsokkelprojektet finansieres af Uddannelses- og Forskningsministeriet med bidrag fra det færøske Landsstyre, og arbejdet foregår i et samarbejde mellem GEUS og flere institutioner fra Danmark, Færøerne og Grønland.



Tektonisk atlas for Nordatlanten

GEUS samarbejder med de geologiske undersøgelser i nabolandene omkring Nordatlanten for at løse geologiske problemstillinger, som er fælles for alle landene. Det foregår under rammeaftalen for samarbejde: Northeast Atlantic Geoscience (NAG), med deltagelse af Storbritannien, Nordirland, Irland, Holland, Norge, Tyskland, Island og Færøerne. Et af de første NAG-initiativer var et projekt, som skulle sammenstille et nyt tektonostratigrafisk atlas for hele den nordøst-atlantiske region (NAG-TEC). Det var projektets formål at sammenstille og tilgængeliggøre alle offentligt tilgængelige geologiske og geofysiske data, forskningsresultater og viden om den tektoniske udvikling af Nordatlanten. Før et NAG-direktørmøde, hvor GEUS var vært, og hvor man bl.a. diskuterede fremdriften i samarbejdet om by- og kystgeologiske problemstillinger, blev der afholdt en afsluttende workshop for NAG-TEC-projektet med bl.a. præsentation af atlaset. Det endelige atlas er 340 sider langt, i A3-størrelse og det er redigeret og grafisk produceret af GEUS. Der findes også en bagvedliggende database og GIS model.



Geotermisk energi og jordvarme

Klimaændringerne kalder på nye energiløsninger, der kan nedbringe udslippet af CO₂ til atmosfæren. Det er målet, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050. Undergrunden i Danmark indeholder en stor grøn energiressource i form af geotermisk varme i reservoirer i 1–3 km's dybde og af jordvarme, hvor man udnytter temperaturerne i de øverste 100–200 m i såkaldte jordvarmeboringer. Endvidere er der muligheder for både varmeudnyttelse og sæsonlagring af varme i geologiske lag på dybder af 0,2–1 km.

I 2014 fortsatte GEUS arbejdet med at analysere udbredelsen og kvaliteten af de dybtliggende sandstensreservoirer med henblik på at kortlægge deres geotermiske potentiale. Arbejdet omfatter bl.a. samling af relevante geologiske data i et GIS-system, som kan vise områder, hvor der er særligt gode muligheder for etablering af et geotermisk anlæg. Arbejdet har også omfattet screening af undergrunden i 28 bynære områder, hvor udnyttelse af geotermisk energi kan blive aktuel. Endelig udkom Drejebog om geotermi med undertitlen: Etablering og drift af geotermiske anlæg til fjernvarmeforsyning. Den giver en helt grundlæggende forståelse, der er nødvendig for alle, der overvejer at gennemføre et geotermiprojekt. Drejebogen er udarbejdet for Energistyrelsen af Grøn Energi, GEUS, Ross Engineering og Dansk Fjernvarmes Geotermiselskab.

Inden for jordvarme afsluttede GEUS et treårigt projekt, som har haft fokus på etablering af værktøjer til design af jordvarmeboringer og 'best practice' for etablering af anlæg. Resultaterne, som blev præsenteret ved en workshop for interessenter i november, omfatter bl.a. nye oplysninger om jordarternes termiske egenskaber og temperaturen i de øverste 100–300 m af jorden. Derudover drejer det sig om modelberegninger af grundvands- og varmestrømning i jorden for at få viden til at kunne etablere rentable og optimalt fungerende anlæg. Endelig har projektet udviklet et web-værktøj, hvormed brøndborere, sagsbehandlere og rådgivere kan trække oplysninger om geologi og jordens termiske egenskaber ved planlægning af nye jordvarmeanlæg. Projektet, som blev ledet af GEUS, har fået støtte af Energistyrelsens Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) og har haft deltagelse af andre danske institutioner og firmaer.



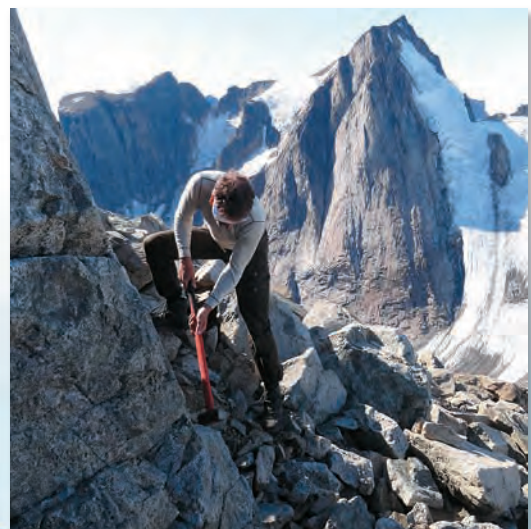
Vurdering af Grønlands mineralressourcer

I de senere år har GEUS udført feltarbejde i Sydøstgrønland for at vurdere områdets potentiale for mineralressourcer. I 2014 har aktiviteterne ligget i regionen omkring Tasiilaq fra cirka 64°N til 67°N. Arbejdet har omfattet detaljerede geologiske undersøgelser og kortlægning med henblik på at udrede regionens geologiske udvikling. Der er blevet indsamlet prøver til geokemiske, mineralogiske og petrologiske analyser og til aldersbestemmelse af bjergarterne. En række områder med geokemiske anomalier, som kan stamme fra mineraliseringer er blevet undersøgt nærmere. Projektet er finansieret af Grønlands Selvstyre og GEUS. I november afholdt GEUS og Råstofdepartementet ved Grønlands Selvstyre en international workshop, hvor potentialet for orogent dannet guld i Grønland blev evalueret af et panel med eksperter fra forskningsverdenen og industrien. Hovedresultaterne er efterfølgende blevet publiceret i et nummer af magasinet *Geology and Ore* og er blevet præsenteret under Greenland Day ved den årlige minekongres PDAC i Canada i foråret 2015. Det er sjette gang GEUS, afholder en ressourcevurderingsworkshop. I 2013 var emnet wolfram-potentialet i Grønland, og i løbet af 2014 udgav GEUS en rapport og et nummer af *Geology and Ore* med resultaterne.



Kritiske mineraler og industrisamarbejde

Den økonomiske vækst i visse regioner giver øget forbrug af mineralske råstoffer, desuden er der øget efterspørgsel af specielle mineraler til højteknologiske produkter. Nogle af disse råstoffer er kritiske for industrien. GEUS har i 2014 haft fokus på kritiske mineraler gennem feltundersøgelser i Grønland og igennem samarbejdsprojekter med industrien, som kan skabe incitament for yderligere investeringer i efterforskning og minedrift. GEUS har gennemført feltundersøgelser i samarbejde med den koreanske forskningsinstitution Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM) ved Motzfeldt intrusionen i Sydgrønland. Her er det undersøgt, hvordan mineraliseringer af niobium, tantal og sjældne jordarters metaller (REE) er blevet dannet. I et område vest for Narsaq, også i Sydgrønland, har GEUS undersøgt en række forskellige bjergarter, som er tilknyttet magmatiske intrusioner ved Tugtutoq for at få mere at vide om deres dannelse og mineralindhold. Endelig har GEUS gennemført strukturgeologiske undersøgelser og kortlægning i Klitdal-området og på Wegener Halvø i Østgrønland, hvor der er et godt potentiale for kobberforekomster. Det sidstnævnte projekt er udført i samarbejde med selskabet Avannaa Resources og finansieret af Nordisk Ministerråds program NordMin.



Oplysning og rådgivning om råstoffer

I maj 2013 åbnede GEUS Videntcenter for Mineralske Råstoffer og Materialer (MiMa), der skal analysere og vurdere forhold vedrørende tilgængelighed, sårbarhed og knaphed af mineralske råstoffer globalt og i Danmark. I 2014 udkom de første to rapporter fra MiMa. Den første rapport, som er målrettet til efterforskningselskaber, giver en overordnet geologisk vurdering af Grønlands uranpotentiale. Den anden rapport: 'Uran - fra efterforskning til efterspørgsel' giver en opgørelse over globale uranressourcer og forventet globalt uranforbrug i et 20 års perspektiv og diskuterer, om uran kan blive et kritisk råstof. I juni udgav GEUS i samarbejde med Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet 3. udgave af et hæfte med information og fakta om udvinding af uran i Grønland. På opdrag af Grønlands Selvstyre deltog medarbejdere fra de to institutioner over sommeren i en række oplysningsmøder om uran for borgere i Vestgrønland.

Endelig har MiMa udgivet de første tre faktablade om aluminium, grafit og guld, der kort beskriver udbredelse, anvendelse, produktionsforhold og forsyningsrisiko for en række af verdens vigtigste mineralske råstoffer. Der er i 2014 endvidere igangsat en opfattende flerårig sårbarhedsanalyse finansieret af den grønne pulje. Denne overordnede analyse kortlægger og diskuterer forbruget af mineralske råstoffer i alle sektorer af den danske industri og følges op af mere detaljerede analyser af udvalgte sektorer. Den første af disse er ligeledes igangsat i 2014 og er en samlet opgørelse og vurdering af de råstoffer, der forekommer i Danmark.

Data og rådgivning om marine råstoffer

Basale råstoffer som sand og grus indvindes i stigende grad fra havbunden omkring Danmark. Indvinding finder sted i afgrænsede områder administreret af Naturstyrelsen, således at naturinteresser, kystbeskyttelse og andre samfundsinteresser tilgodeses. Materialerne benyttes til byggeri, betonfremstilling, kystbeskyttelse og opfyldninger.

GEUS er geologisk fagdatacenter for råstoffer, hvilket bl.a. omfatter håndtering og lagring af råstofdata fra såvel land som havbund og rådgivning og vejledning i råstofspørgsmål. I 2014 har GEUS deltaget i kortlægningen af råstoffer i indre danske farvande for Naturstyrelsen og har rådgivet styrelsen om råstoffer og habitater i forbindelse med et kortlægningsprojekt om havbundens kvalitet i Øresund.

GEUS driver ligeledes den nationale marine metadatabase – MARTA. Databasen indeholder alle 'shallow' seismiske data (de øverste 100 m af havbunden) indsamlet på dansk område – data som ifølge Råstofloven fra 2009 skal rapporteres til GEUS. Denne database er et vigtigt værktøj til både forvaltningen af havets råstoffer og til beskyttelse af marine habitater. I 2014 har GEUS videreudviklet den web-baserede marine råstofdatabase for Naturstyrelsen, som indeholder opdateret information om de marine råstofområder i de danske farvande. Databasen er en del af MARTA databasen og indeholder flere typer data, fx rapporter om råstofundersøgelser, maringeologiske metadata og oplysninger om prøver hentet op fra havbunden.



Samfundets tilpasning til klimaet

Danmark er, som flere andre lande i verden, i gang med at tilpasse sig et varmere og mere ekstremt klima. I 2009 blev der med en bevilling fra det Strategiske Forskningsråd oprettet et center for regionale klimaforandringer, som frem til 2014 har forsket i, hvordan samfundet bedst tilpasser sig et ændret klima. Bag Centre for Regional change in the Earth System (CRES) står førende forskere fra DMI, Københavns og Aarhus Universiteter, Danmarks Tekniske Universitet, DHI og GEUS, som har leveret resultater, der både bidrager til klimatilpasningen her i landet og til de internationale klimaforhandlinger i FN's klimapanel IPCC.

GEUS har deltaget i arbejdet med vandressourcer, hvor der med udgangspunkt i oplandet til Odense Å er foretaget modelanalyser af, hvad der sker med vand- og næringsstofkredsløbet under ændrede klimaforhold og ændringer i landbrugsdriften. Koncentrationen af drivhusgasser er nu så høj, at det ikke længere er urealistisk at forestille sig et fremtidigt klima med markante temperaturstigninger. Forskerne har derfor også foretaget modelberegninger af, hvordan vandløbsafstrømningen, grundvandsstanden og vandindholdet i rodzonen påvirkes, hvis den globale temperatur stiger med over 6 grader. Studiet viser bl.a., at man kan forvente en uønsket effekt på den økologiske tilstand i vandløbene på grund af længere perioder med lav afstrømning. Desuden vil presset på grundvandsressourcen stige som følge af et øget behov for kunstvanding i landbruget på grund af en mere markant udtørring af rodzonen. Forskningen i CRES er foregået i et tæt samarbejde med nøgleinteressenter inden for vand, landbrug, forsikring og kommuner.



Nyt kort over havbundens sedimenter

GEUS lancerede i 2014 et nyt digitalt kort over havbundens sedimenter til forvaltning af havbundens ressourcer. Det nye sedimentkort viser fordelingen af havbundssedimenter i de danske farvande. Kortet er en opdatering af det sedimentkort, som GEUS udgav i 2000. Havbundssedimentkortet er resultatet af en omfattende sammenstilling af alle tilgængelige nye informationer om havbundens beskaffenhed. Som nationalt fagdatacenter registrerer, opbevarer og formidler GEUS havbundsdata, som indsamles af såvel GEUS som andre operatører i forbindelse med biologiske, råstof- og anlægsmæssige kortlægningsopgaver. Data bag det nye kort stammer fra data fra Naturstyrelsens og råstof erhvervets råstofkortlægninger gennemført i løbet af de seneste 5-10 år samt fra habitatkortlægning og andre kortlægningsopgaver udført i danske farvande. Derudover er der store mængder af nye data fra Kystdirektoratets kortlægninger i Nordsøen samt data indsamlet i forbindelse med etablering af havvindmølleparker, og alle anvendte data er samlet i GEUS' databaser. Det nye sedimentkort er offentligt tilgængeligt og kan frit downloades digitalt fra GEUS' hjemmeside i 1:250 000. I løbet af året udkom tillige et nummer af det populærvidenskabelige blad Geoviden, som præsenterer det nye kort og beskriver maringeologernes arbejde med at kortlægge havbunden.

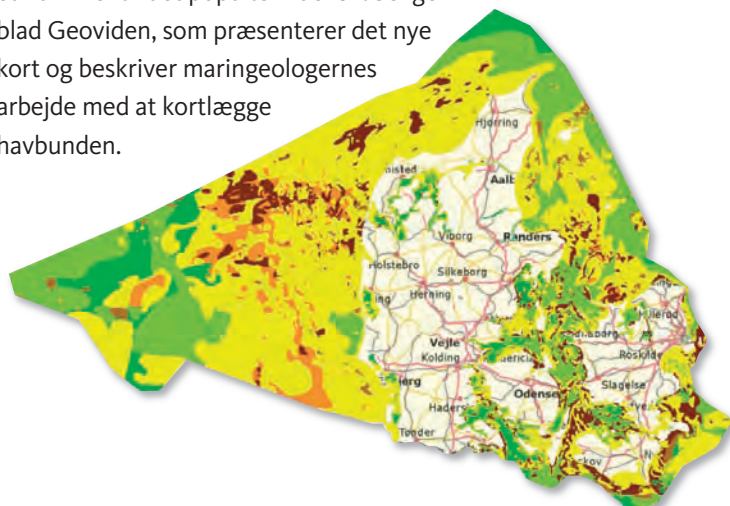


Foto: Kent Pøtksen, IGN.

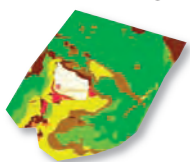


Overvågning af Grønlands Indlandsis

Afsmeltningen fra den grønlandske Indlandsis er øget betydeligt siden årtusindeskiftet, og selv om 2014 ikke blev noget rekordår, blev der målt store afsmeltninger fra isoverfladen. Målingerne stammer fra PROMICE projektet, som overvåger massetabet fra Indlandsisen. Overvågningen sker ved hjælp af 24 fuldautomatiske målestationer, som måler afsmeltningen, klimaet og isens bevægelse og sender data tilbage til GEUS i København via satellit.

Den øgede afsmeltning kan forstærkes af, at isens overflade reflekterer mindre og mindre solstråling, fordi isen er blevet mørkere. Glaciologerne har over sommeren intensivt undersøgt dette fænomen i felten. Årsagerne til den mørkere is skal sandsynligvis findes i de øgede støvmængder, som lægger sig på isen, mikrober, som lever på isoverfladen og sod fra store skovbrande andre steder på kloden. I 2014 kom de første beregninger af istabet fra de store kalvisproducerende gletsjere over hele Grønland baseret på satellitmålinger og PROMICE målinger fra fly.

Data fra PROMICE projektet distribueres frit til den internationale forskningsverden via www.promice.org, og resultaterne til offentligheden formidles gennem www.polarportal.dk, som drives i samarbejde med DMI. Den danske overvågning suppleres med målinger fra flere udenlandske stationer på isen. Den samlede internationale indsats vil i de kommende år give et mere præcist billede af, hvor meget is der smelter, og dermed hvor meget afsmeltningen bidrager til den globale stigning i havniveauet. PROMICE projektet, som ledes af GEUS, finansieres af Klima-, Energi- og Bygningsministeriets DANCEA program.



Effektive metoder til 3D geologisk modellering

Der er i de senere år indsamlet meget store mængder geofysiske data i Danmark i forbindelse med den igangværende nationale grundvandskortlægning. Det drejer sig især om de helikopterbårne SkyTEM målinger, som bruges til at kortlægge de geologiske lag. Det er vanskeligt og tidskrævende at omsætte de store mængder geofysiske data til brugbare geologiske modeller til kortlægningen af grundvandsmagasiner. GEUS deltager i projektet ERGO (Effective high-resolution Geological Modelling), som er i gang med at udvikle effektive metoder til 3D geologisk modellering af store datasæt. Målet er at udvikle et brugervenligt softwaresystem, som ved hjælp af automatiserede metoder kan hjælpe forskerne med at fortolke data og opstille brugbare geologiske modeller. Arbejdet omfatter bl.a. udvikling af software, som kan 'lære', hvordan forskeren kan fortolke data i ét område og sætte programmet i stand til automatisk at udrulle denne viden i et andet område.

Grundvandskortlægning er på dagsordenen i flere udviklingslande, hvor der er en begrænset viden til at fortolke og omsætte de store datamængder til geologiske modeller. ERGO-projektet vil på sigt give muligheder for at eksportere dansk viden, som vil sætte lokale geologer med mindre erfaring i stand til at bygge geologiske grundvandsmodeller af høj kvalitet. Projektet, som finansieres af Højteknologifonden, foregår i samarbejde med Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet og softwarevirksomheden I-GIS A/S.

Viden om fortidens og nutidens klima og miljø i Danmark og det nordatlantiske område

Natur og klima

GEUS derude

Opbygning af viden i udviklingslandene gennem forskning og rådgivning

Opbygning af olieekspertise i Vietnam

Olie og gas er en vigtig sektor for det vietnamesiske samfund. I 1995 startede GEUS et fælles projekt med Vietnam Petroleum Institute (VPI) for at styrke vietnamesernes mulighed for at vurdere landets olie- og gasressourcer. Uddannelse, forskning og teknologioverførsel har været nøgleord i det nu afsluttede projekt, som er blevet finansieret af Danidas ENRECA-program siden 2001, og som har lagt sporet for et fremtidigt forskningssamarbejde.

Vietnamesiske forskere er blevet trænet i olie-geologiske discipliner gennem undervisning og deltagelse i konkrete forskningsprojekter, som har haft til formål at forstå geologien og mulighederne for at finde olie og gas i tre udvalgte geologiske bassiner, som er interessante for både de lokale energimyndigheder og industrien. Arbejdet har bl.a. omfattet tre 500 meter dybe kerneboringer i de udvalgte bassiner, som har bidraget med værdifulde oplysninger om geologien og olie- og gaspotentialet både onshore og offshore.

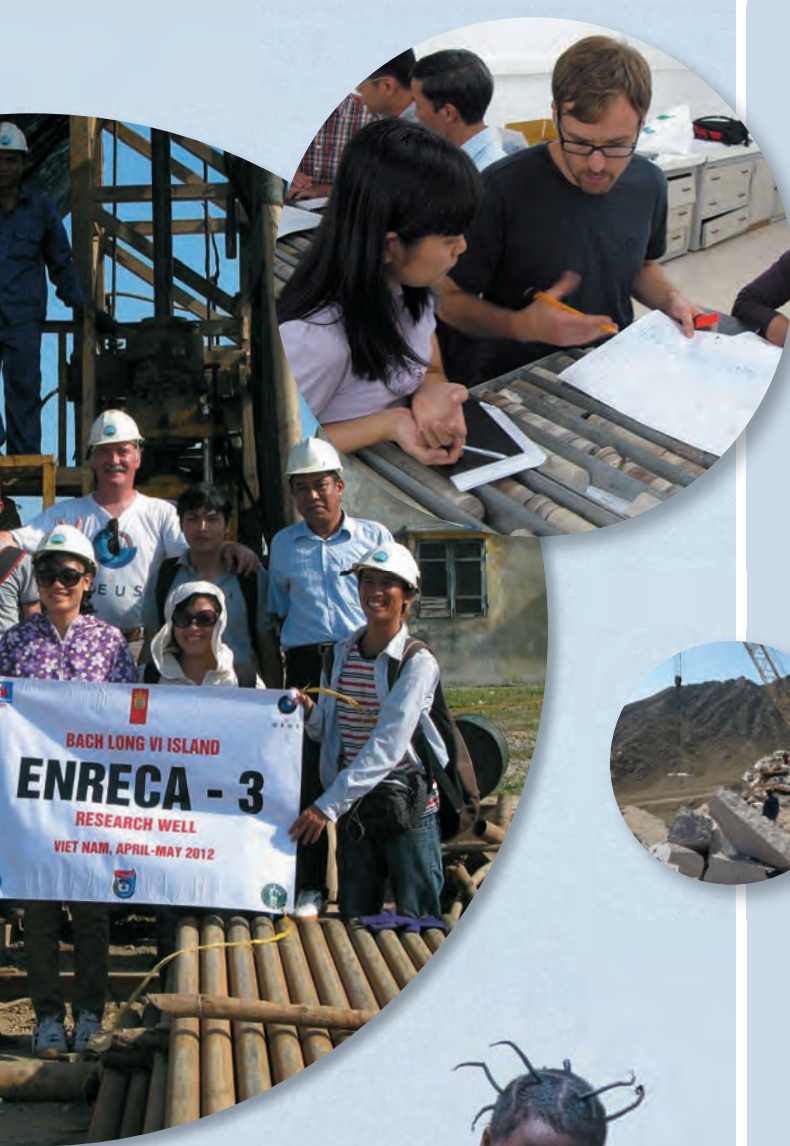
I den første fase af projektet afholdt GEUS' forskere kurser i Vietnam, og vietnamesiske forskere deltog i træningsprogrammer i Danmark. I alt otte vietnamesiske studerende fra VPI og Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) afsluttede deres kandidatstudier i denne fase. Projektarbejdet har ikke kun sigtet på kapacitetsopbygning hos VPI men har også styrket samarbejdet mellem universiteter i Vietnam og Danmark. Med deltagelse af underviseren fra Københavns Universitet blev der i de sidste to faser af projektet gennemført fælles kandidat- og ph.d.-programmer for 17 studerende fra VPI, HUMG og Hanoi University of Science (HUS). Formidling har været et centralt mål i ENRECA-projektet og gennem årene er resultater af forskningsarbejdet blevet præsenteret for forskere og offentlige aktører samt repræsentanter for olieindustrien, som er aktive i Vietnam, samt på internationale konferencer og offentliggjort i videnskabelige tidsskrifter.

Projektet har styrket vietnamesernes olie- og gaskompetencer og aktiviteterne ændrede sig gradvis fra træning til samarbejde i løbet af projektperioden. Under projektets afslutning i Hanoi i november underskrev VPI og GEUS en rammeaftale for forskningssamarbejde, der skal imødegå de fremtidige olie- og gasudfordringer i Vietnam.



Opbygning af klima- og vandekspertise i Tanzania

I 2014 afsluttedes det klimaorienterede projekt CLIVET, som gennem forskning og udvikling har opbygget viden og kapacitet i tanzaniske institutioner, så landet bedre kan tilpasse sin landbrugsdrift til fremtidens klimaændringer. Arbejdet har omfattet klimastudier og hydrologiske beregninger af klimascenarier i det store flodbassin Ruaha River Basin, der skal give en bedre viden om konsekvenserne af fremtidens klimaændringer. Beregningerne viser, at det bliver varmere og mere nedbørsrigt, og at der kun forventes små ændringer i vandressourcens størrelse, fordi ændringerne i klimaet i stor udstrækning opvejer hinanden. Uddannelsen af studerende og opbygning af viden på University of Dar es Salaam har været en vigtig aktivitet, hvor bl.a. viden om drift og styring af projekter har været på dagsordenen. Flere tanzaniske studerende har afsluttet deres kandidat- og ph.d.-studier. Også i Danmark er der uddannet speciale- og bachelor-studerende. Projektets resultater er løbende blevet formidlet til interessenter i Tanzania i forbindelse med flere workshops, og artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter er blevet publiceret af forskere fra Tanzania og Danmark i fællesskab. Projektet var ledet af GEUS og finansieret af Danida, og aktiviteterne foregik i samarbejde med Institut for Geoviden-skab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Danmarks Klimacenter, DMI, Institute of Resource Assessment og College of Engineering and Technology, begge University of Dar es Salaam og Tanzania Meteorological Agency.



Bæredygtig forvaltning af råstoffer i Tadsjikistan

Tadsjikistan har et stort mineralpotentiale, og landet er med hjælp fra Verdensbanken i gang med et projekt, som skal gøre landet mere attraktivt for private investorer herunder udvikling af mineindustrien. Udnyttelse af mineralske råstoffer kan være en kilde til vækst og velfærd, men hvis udnyttelsen ikke forvaltes godt, kan råstofferne føre til fattigdom og miljøkatastrofer. State Committee on Investments and State Property Management i Dushanbe er i gang med et projekt, som skal udvikle en bæredygtig forvaltning af landets mineralske råstoffer. I den sammenhæng er Swedish Geological AB, GEUS og den lokale NGO – Youth of the 21st Century of Tajikistan i gang med et projekt, som skal lave en gennemgribende analyse af råstofsektoren – en såkaldt Strategic Environmental and Social Assessment (SESA). Analysens primære mål er at hjælpe med at hæve de miljømæssige, sociale og økonomiske standarder i råstofsektoren samt som noget nyt i Tadsjikistan, at inddrage lokalbefolkningen gennem en række workshops tre steder i landet. Projektet har foretaget en vurdering af geologien, mineralpotentialet, strukturen i den offentlige administration i mineralsktoren og de nationale planer for sektoren. Derudover deltager GEUS i den miljømæssige og socioøkonomiske vurdering. Projektet koordineres bl.a. med de geologiske undersøgelser i Finland (GTK) og Tyskland (BGR), som har nationalt finansierede projekter i minesektoren.



Hydrogeologisk ekspertise i Ghana

GEUS har i 2014 hjemtaget et South-Driven Development Research Project fra Danida, som skal styrke forskningskapaciteten i Ghana inden for hydrogeologi, så landet bedre kan forvalte sine vandressourcer. Projektet vil fokusere på vurderingen af grundvandsressourcerne i White Volta Basin i det nordlige Ghana, hvor der er behov for at få udarbejdet bæredygtige kunstvandingsplaner i stor skala til landbruget. Arbejdet vil omfatte udviklingen af en hydrogeologisk model og en numerisk grundvandsmodel til vurdering af grundvandsdannelsen samt variationen i grundvandsressourcens størrelse som følge af klimaændringer og kunstvanding i stor skala. Projektet vil hovedsagelig benytte viden og historiske data, som er til rådighed hos de lokale interessenter, og geofysiske data indsamlet fra fly under det omfattende EU Mining Sector Support Programme. Endelig vil aktiviteterne omfatte uddannelsen af ghanesiske ph.d.-studerende, som vil blive trænet i hydrogeologiske discipliner gennem undervisning og deltagelse i de konkrete forskningsaktiviteter. Projektet, som ledes af University of Ghana, foregår i et samarbejde mellem de tre ghanesiske institutioner Water Research Institute, Hydronomics Ltd, Center for Savanna Ecosystem Research, GEUS og Aarhus og Københavns Universiteter.



Året i glimt



Travlt år på Nuuk-kontoret

I september 2013 åbnede GEUS et kontor i Nuuk for at styrke samarbejdet med Grønland og sikre en fortsat opbygning af geologisk viden i landet. 2014 blev et travlt år for GEUS' geologer i Nuuk, som afviklede flere store arrangementer. I januar var de værter for Kulturnatten i Nuuk, hvor ikke mindre end 924 videbegærlige borgere lagde vejen forbi Naturinstituttet, hvor GEUS har sit kontor. Hvordan afgør geologerne, om der er værdifulde råstoffer i et område? Hvordan udvindes forskellige former for råstoffer? Og hvilke mineraler er vores hverdagsting lavet af? Det var nogle af de spørgsmål, som gæsterne fik besvaret. I september afholdt GEUS en workshop i Nuuk i samarbejde med Canada-Nunavut Geoscience Office, hvor der blev udvekslet information mellem Nunavut, Grønland, Canada og Danmark om geologi, mineralressourcer og generel geovidenskab. Workshoppen var del af bestræbelserne på at opbygge geologiske kompetencer i både Nunavut og Grønland, hvor man ønsker at drage fordel af kultur- og klimamæssige fællestræk. I oktober præsenterede GEUS og Asiaq konsekvenserne af Indlandsisens afsmeltning for 200 elever fra Midtgrønlands Gymnasiale Skole (GU) på den første udgave af Climate Change Teaching in Greenland-dag, som foregik på Naturinstituttet. Endelig var GEUS til stede på uddannelsesdagen på GU i Nuuk i november, hvor eleverne bl.a. havde mulighed for at høre om geologi- og geografiuddannelserne.

To nye adjungerede forskningsprofessorer

Sektionen for Geologi på Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet udnævnte i 2014 fem professorer og to adjungerede professorer, som skal styrke sektionens fire forskningsgrupper. De to adjungerede professorer Jochen Kolb og Torben Sonnenborg kommer fra GEUS. Jochen Kolb, som har været forskningsprofessor ved GEUS siden 2011, er tiltrådt som adjungeret professor i forskergruppen Geokemiske, mineralogiske og petrologiske processer, og Torben Sonnenborg, som har været seniorforsker ved GEUS siden 2005, er tiltrådt som adjungeret professor i forskergruppen Vandressourcer. Professor Karsten Høgh Jensen, som leder Sektionen for Geologi, forklarer: "Vi forventer, at de nye professorer vil styrke instituttet og samarbejdet på tværs af Geocenter Danmark. Det vil medføre en øget fokus på geologi, som vi forventer vil medføre en stigning i antallet af studerende, som søger uddannelse her, og nye større forskningsaktiviteter."



Priser til to GEUS-medarbejdere

To medarbejdere fra GEUS modtog i 2014 priser for deres arbejdsindsats. I marts modtog vicedirektør Bjørn Kaare Jensen ATV Jord og Grundvands hæderspris for sit mangeårige, meget engagerede, initiativrige og visionære bidrag til udviklingen af arbejdet med vandressourcer i Danmark og udlandet. "Som vicedirektør på GEUS har du et bredt fundament for arbejdet, og de senere år har du sammen med Miljøministeriet ydet en stor indsats gennem besøg i udlandet eller som vært i Danmark for at vise omverdenen de stærke vandkompetencer, Danmark har opbygget," sagde formanden for ATV-Fonden for Jord og Grundvand Ida Holm Olesen ved overrækkelsen. I maj modtog Sofia Ribeiro Den Schibbye'ske Præmie 2014 fra Dansk Naturhistorisk Forening for sit forskningsarbejde i grænselandet mellem geologi og biologi og for hendes bidrag til studiet af klima- og miljømæssige ændringer i havet gennem tiden.

Efteråret stod i geologiens tegn

Over 60 arrangementer i hele landet lokkede mange danskere ud af hjemmet under Geologiens Dage, der koordineres af Dansk Geologisk Forening, Nationalkomitèen for Geologi, Statens Naturhistoriske Museum og GEUS. I weekenden den 20. og 21. september stod geologer, naturvejledere, medlemmer af amatørgeologiske foreninger og mange andre parate med tilbud om ture, rundvisninger og udstillinger. Hver for sig gav de mange arrangementer et glimt af Danmarks geologiske historie gennem 1,5 mia. år – fra Bornholms granitter, over kalk- og molerklinger i syd og nord til istidens landskaber og nutidens aktive kystdannelser.

I oktober slog Klima-, Energi- og Bygningsministeriet dørene op under Kulturnatten og bød københavnere ind for at høre om fremtidens grønne løsninger. Her kunne man møde medarbejdere fra Ministeriet, Bygningsstyrelsen, Energistyrelsen, DMI og GEUS. Over 2500 fandt vej til arrangementet, og hos GEUS kunne gæsterne gætte, hvilke mineraler der indgår i biler og mobiler, høre om det varme vand i undergrunden, isens smeltning i Arktis, og se hvordan vi arbejder med at bekæmpe kviksvulforurening fra guldgravning i miniskala rundt om i verden.

Nøgletal for 2014

Mere detaljerede nøgletal for GEUS' virksomhed findes i Årsrapport – Regnskabsåret 2014 og i Faglige resultater 2014. Begge kan læses på www.geus.dk – publikationer – institutionsrapporter.

Antal medarbejdere: 338

Antal faglige projekter: ca. 692

REGNSKAB 2014

i mio. kr

Indtægter	293,7
Nettotal (Bevilling)	134,7
Driftsindtægter	159,0
Udgifter	297,0
Lønninger	178,7
Øvrige driftsudgifter	118,3

FORMIDLINGSVIRKSOMHED

Langsigtet videnopbygning

Artikler i internationale videnskabelige tidsskrifter/publikationer	172
Videnskabelige publikationer iøvrigt	13
Konferencebidrag med abstract eller poster	201

Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling

Offentlige tilgængelige rapporter	59
Fortrolige rapporter	50
Notater, udtalelser, redegørelser m.v.	59

Generel formidling

Institutionsrapporter (årsberetning m.v.)	5
Generel og populærvidenskabelig formidling	143
Heraf populærvidenskabelige foredrag	82

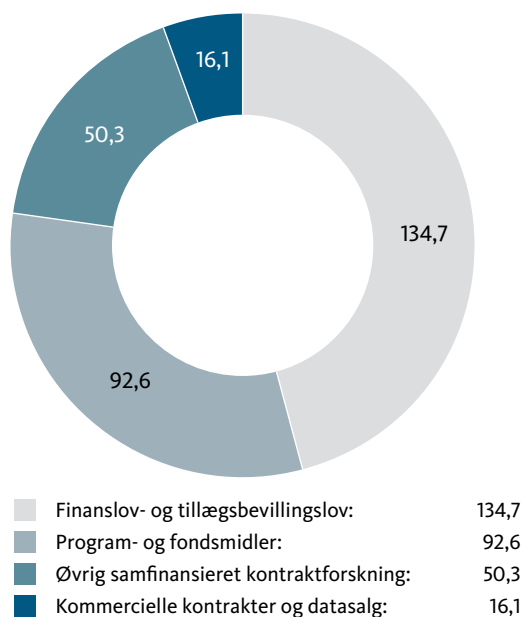
Brug af GEUS web

Besøg på www.geus.dk	514.000
Anvendelse af GEUS' web map services	2,4 mio.

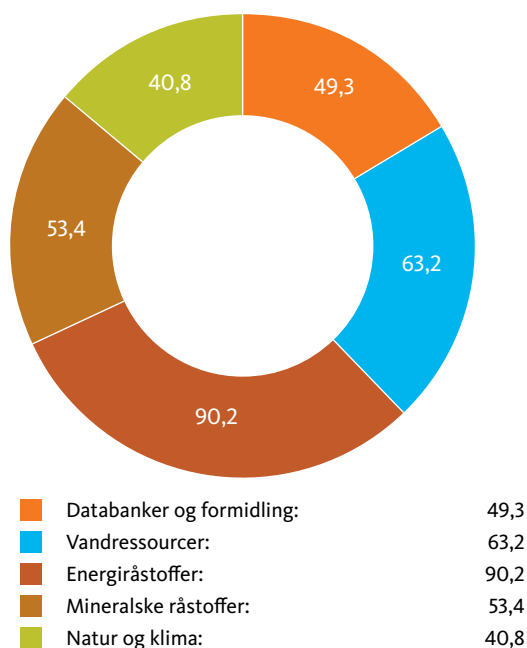
FORSKERUDDANNELSE MED GEUS VEJLEDER

Igangværende ph.d.-studerende	63
Afsluttede ph.d.-grader	19

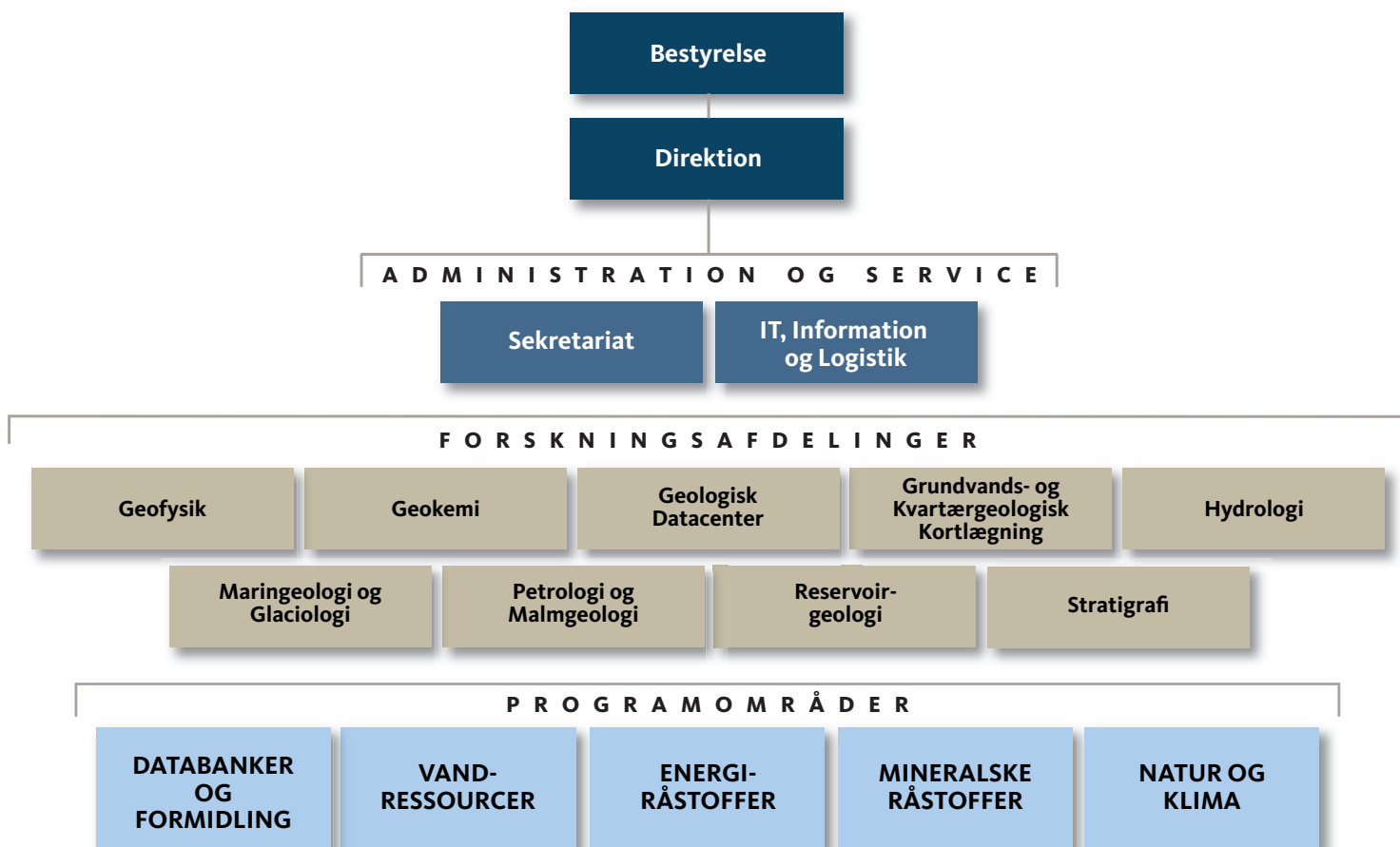
Indtægter fordelt på indtægtskilder i mio. kr.



Udgifter fordelt på programområder i mio. kr.



Organisation



GEUS havde i 2014 ni forskningsafdelinger og to administrative/serviceafdelinger. Det faglige arbejde foregår på fem programområder, hvor opgaverne løses i projektgrupper i en matrix-struktur.

Programområder:

Databanker og formidling

Opbevaring, kvalitetssikring og formidling af geologisk viden og data. 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. Program området omfatter også drift og udvikling af GEUS' infrastruktur og endelig formidling til den videnskabelige verden og offentligheden.

Vandressourcer

Viden til optimal forvaltning af vores vandressourcer. 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 regioner og kommuner.

Energiråstoffer

Viden til efterforskning og udnyttelse af Danmarks og Grønlands energiråstoffer. 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.

Mineralske råstoffer

Vidensgrundlag for en målrettet og miljømæssigt forsvarlig udnyttelse af mineralforekomster i Grønland og Danmark. Arbejdet omfatter geologisk kortlægning og undersøgelser for mineralske råstoffer i Grønland samt myndighedsbehandling og rådgivning for Grønlands Selvstyre. Desuden udføres undersøgelser i forbindelse med råstoffer og anlægsarbejder i Danmark og internationalt.

Natur og klima

Viden om fortidens og nutidens klima og miljø i Danmark og det nordatlantiske område. 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.

Vand

Energi

Råstoffer

Natur

Klima

