

Faglige Resultater 2010

Udgivet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
Klima- og Energiministeriet

Faglige resultater 2010

Redaktion: Jens Stockmarr

Særudgivelse

Omslag: Peter Warnø Moors

Repro: GEUS

Tryk af tekst og omslag: GEUS

Oplag: 700

Marts 2011

ISBN: 978-87-7871-304-9

ISSN: 1903-105X

Rapporten har været forelagt GEUS' bestyrelse den 22. marts 2011.

© De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)

Øster Voldgade 10, 1350 København K.

Telefon: 3814 2000

Telefax: 3814 2050

E-post: geus@geus.dk

www.geus.dk

Indhold

INDLEDNING	5
PROGRAMOMRÅDE 1 – DATABANKER OG FORMIDLING.....	7
Databanker	7
Formidling	9
Informationsteknologi.....	10
Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater	11
PROGRAMOMRÅDE 2 – VANDRESSOURCER	13
Ferskvandets kredsløb	13
Grundvandskortlægning	17
Grundvandsforurening og beskyttelse af afhængige økosystemer	20
Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater	23
PROGRAMOMRÅDE 3 – ENERGIRÅSTOFFER	27
Kulbrinteressourcer i Nordsøen.....	27
Nordatlanten og Arktis	29
Kontinentalundersøgelser.....	30
Anden brug af undergrunden	31
Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater	33
PROGRAMOMRÅDE 4 – MINERALSKE RÅSTOFFER.....	35
Grønland	35
Danmark	38
Anvendt mineralogi.....	39
Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater	40
PROGRAMOMRÅDE 5 – NATUR OG KLIMA.....	43
Maringeologi.....	43
Glaciologi og palæoklima.....	44
Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling	47
Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater	48
ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING	49
ÅRETS RESULTATER I TAL	55
Strategiske indsatsområder	55
Resultatindikatorer	56
GEUS' bidrag til Klima- og Energiministeriets og Miljøministeriets strategiske mål.....	57
GEUS' ORGANISATION	61

Indledning

De Nationale Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) er en uafhængig forskningsinstitution under Klima- og Energiministeriet. GEUS er ansvarlig for den videnskabelige udforskning af de geologiske forhold i Danmark og Grønland med tilhørende sokkelområder.

GEUS skal drive forskning indtil højeste internationale niveau om forhold, som er af betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af Danmarks og Grønlands geologiske naturværdier. GEUS skal endvidere foretage kortlægning, overvågning, dataindsamling, dataforvaltning og formidling om de nævnte forhold.

Der gælder særlige regler for indhold og omfang af årsrapporter (se Økonomistyrelsens vejledning om udarbejdelse af årsrapport af 3. november 2010), og det er derfor ikke muligt at rapportere GEUS' faglige aktiviteter i årsrapporten. Det er imidlertid GEUS' opfattelse, at der er behov for en kortfattet gennemgang og vurdering af årets faglige resultater som et selvstændigt supplement til den økonomiske gennemgang af institutionen præsenteret i Årsrapport Regnskabsåret 2010.

Den faglige gennemgang følger strukturen i Arbejdsprogram 2010 og giver en oversigt over GEUS' faglige aktiviteter på de enkelte programområder med særlig vægt på en vurdering af de opnåede resultater.

GEUS' er en forskningsinstitution i Klima- og Energiministeriet, men GEUS har også en betydelig del af sine opgaver i tilknytning til Miljøministeriet. Der er derfor redegjort for GEUS' bidrag til de to ministeriers overordnede strategiske mål for 2010.

GEUS' Faglige resultater 2010 rapporterer hermed tredje år i GEUS' resultatkontrakt 2008-2011 med Klima- og Energiministeriet.

Programområde 1 – Databanker og Formidling

Målsætningen for programområdet er (1) at organisere GEUS' datasamlinger således, at de kan udnyttes af potentielle interessenter, (2) at formidle geofaglig viden til forskningsverdenen, myndigheder, erhvervsliv og offentlighed samt (3) at bidrage til en generel forståelse af de geologiske forhold der er af betydning for udviklingen i samfundet. Programområdet er opdelt i følgende 3 delprogramområder: "Databanker på miljø-, natur-, energi- og råstofområdet", "Formidling", samt "Informationsteknologi".

Databanker

Databankopgaven omfatter drift af arkiver og prøvemagasiner, drift og udvikling af databaser og tilhørende programmel samt GIS og er rettet mod både interne og eksterne brugere af geologisk information og data.

Strategisk indsatsområde 1.1 – Ekstern adgang til GEUS' databaser

Formål: At videreudbygge de eksterne faciliteter til visning og download af data fra GEUS' databaser således, at flere data bliver tilgængelige, og således, at adgangen til stadighed lever op til brugernes behov. Dermed kan data udnyttes optimalt af alle relevante brugergrupper og i alle relevante sammenhænge.

Derudover er det formålet at rationalisere arbejdsprocesserne vedrørende GEUS' levering af data.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Sikre en effektiv leverance af services og ydelser, der giver høj tilfredshed blandt brugerne.
- Miljøministeriets koncernmål: Det Moderne Miljøministerium (2009-2011).

Aktiviteter og resultater

- Bidrag til implementeringen af INSPIRE-direktivet gennem deltagelse i den tematiske arbejdsgruppe for geologi og mineralske råstoffer samt i EuroGeoSurveys' INSPIRE Expert Group.
- Deltagelse i det EU-finansierede projekt OneGeology-Europe (harmonisering og tilgængeliggørelse af geologiske kort), der blev præsenteret i Miljøagenturet i september 2010, hvor der blev indgået en ny samarbejdsaftale, og afsluttet ved en konference i oktober 2010 i Paris.
- GEUS har deltaget i de to EU-finansierede projekt GeoSeas (harmonisering og tilgængeliggørelse af marinegeologiske og -geofysiske data) og EuroGeoSource (harmonisering og tilgængeliggørelse af data om energi- og mineralske ressourcer).

- Der er sket harmonisering af det geologiske kort i 1:500.000 over Grønland. Kortet forventes gjort tilgængeligt for OneGeology-portalen i 2011.
- WMS- og WFS-tjenester for data fra Jupiter-databasen er udviklet til støtte for Miljøcentrenes opgaver på vandområdet.
- Videreudvikling af GERDA-databasen til støtte for Miljøcentrenes opgaver i forbindelse med grundvandskortlægningen. Databasen kan nu blandt andet håndtere flere alternative tolkninger af de samme måledata.
- GEUS' modeldatabase er videreudviklet, så boringers indtag kobles til model-lag. Dette vil blandt andet gøre det muligt at lave landsdækkende udtræk fra DK-modellen.
- Jupiter-databasen er videreudviklet til blandt andet bedre at understøtte sagsbehandling vedrørende vandindvindingstilladelser.
- Der er udviklet web-adgang til ikke-fortrolige råstofdata.
- Der er udviklet web-adgang til kort og data fra Sydvestgrønland.
- Der er udviklet GIS-faciliteter til projekter i Nordøstgrønland og Baffin Bay. Til sidstnævnte er der udviklet web-adgang til data og kort.
- Der er udviklet web-baserede faciliteter til redigering af data om grønlandske mineralforekomster samt om intrusioners økonomiske potentiale.
- GEUS' programmel til digital dataopsamling under feltarbejde er videreudviklet, så det blandt andet er blevet muligt efterfølgende at redigere data over internettet.
- Der er sket videreudbygning af database og web-faciliteter for PROMICE-projektet (overvågning af Grønlands indlandsis), så systemet nu mere fleksibelt kan håndtere forskellige instrumenttyper.

Målopfyldelse

GEUS havde planlagt at etablere en række interaktive faciliteter på et relanceret web-site, men denne relancering blev ikke igangsat som følge af indefrysning af midler. Der blev derfor ikke udviklet en ny adgang til GEUS' datasamlinger og til GEUS' publikationer på pdf-form, ligesom GEUS' elektroniske handelssystem ikke blev videreudviklet i væsentligt omfang.

Derfor betragtes målene for Strategisk indsatsområde 1.1 som delvis opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Jupiter databasen er udvidet med muligheder for at indlæse flere alternative geologiske beskrivelser.
- Database og andre støttesystemer til Kontinentalsokkelprojektet er videreudviklet.
- GEUS' databaser for geologiske prøver er blevet videreudviklet, så Titan-databasen nu er koblet på.

- Der er gennemført en omfattende aktivitet med henblik på at indsamle ældre seismiske data. Det udestår at bede selskaberne om indsendelse af de af selskabernes surveys, der er vurderet som værende enestående, hvilket kun udgør få procent.
- Scanning af borearkivets materiale er foretaget, så der nu kun udestår materiale fra ét af de 14 tidligere amter.

Formidling

Formidlingen omfatter publicering af GEUS' viden i nationale og internationale tidsskrifter, og præsentation af aktiviteter og resultater i nyhedsbreve til erhvervsliv og andre interessenter samt formidling af geologiske nyheder til den brede offentlighed og skolerne gennem arrangementer og i elektroniske og trykte medier.

Strategisk indsatsområde 1.2 – Udvikling af GEUS web og Geocenter Danmark formidling

Formål: At øge synligheden af og bevidstheden om aktiviteterne i GEUS og Geocenter Danmark i offentligheden og markedsføre geologi for at tiltrække flere studerende til faget.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Sikre en effektiv leverance af services og ydelser, der giver høj tilfredshed blandt brugerne.

Aktiviteter og resultater

- Udrolning af Geocenter Danmarks ekstranet afventer en opgradering af postsystemet på Institut for Geografi og Geologi (IGG) ved Københavns Universitet. GEUS' del af opgaven er gennemført.
- Detaljeret projektbeskrivelse for relanceringen af GEUS' hjemmeside er udarbejdet.
- Påbegyndelse af relancering og omlægning af GEUS' hjemmeside er udskudt som følge af indefrysning af midler. Der søges dog allokeret midler til igangsættelse i 2011.
- GEUS' hjemmeside www.geus.dk er løbende blevet opdateret med oplysninger om aktiviteter, publikationer og data. Blandt andet er materialet til skolerne på GEUS hjemmeside blevet udvidet med en ny udgave af Viden om Grundvand, Isskolen – et webbaseret undervisningsprogram om gletschere, indlandsis, klimaændringer og havniveauændringer – samt Viden om Den Dynamiske Jord - en kvik guide til jordskælv.

Målopfyldelse

Postsystemet ved Institut for Geografi og Geologi ved Københavns Universitet er ikke som forventet blevet opgraderet i 2010. GEUS' del af opgaven er dog gennemført.

Igangsætningen af relancering og omlægningen af GEUS' hjemmeside er sat i stå som følge af indefrysningen af midler.

Målene for strategisk indsatsområde 1.2 betragtes derfor som delvis opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Institutionsrapporter: Der er publiceret fem institutionsrapporter, omfattende Faglige resultater 2009, Årsrapport Regnskabsåret 2009, Årsberetning 2009 (engelsk og dansk version) og Arbejdsprogram 2010.
- Nyhedsbreve: Der er udgivet 3 numre af nyhedsbrevet MINEX og ét nummer af Vand & Data.
- Bulletinserie: GEUS' videnskabelige serie: Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin er udkommet i to numre, heriblandt oversigtspublikationen Review of Survey activities 2009.
- GEUS har i samarbejde med Geocenter Danmark udgivet fire numre af det populærvidenskabelige blad Geoviden.
- GEUS har i årets løb bidraget til følgende arrangementer for offentligheden: Forskningens Døgn, Kulturnatten og Dansk Naturvidenskabsfestival.

Informationsteknologi

IT omfatter i denne sammenhæng løbende drift, udbygning og vedligeholdelse af GEUS' teknologiske infrastruktur i form af netværk, servere, arbejdspladsudstyr, standardprogrammer m.v.

Der er ikke formuleret et strategisk indsatsområde for delprogramområdet.

Aktiviteter og resultater

- Yderligere nogle virtuelle servere er installeret, og der er indkøbt og installeret nye, kraftigere fysiske servere til at afvikle de stadig flere virtuelle servere på. Der er ingen, eller kun nogle få, fysiske servere tilbage, som kan virtualiseres.
- En analyse af GEUS' backup-system og -behov blev koblet sammen med et ønske om at udvide baggrundslageret for at skaffe plads til op mod 100 TB geofysiske data fra gamle magnetbånd. Analysen, der også omfattede økonomien i en outsourcet løsning, resulterede i december 2009, i en beslutning om at anskaffe et helt nyt lager- og (disk-baseret) backup-system, der kunne bygges 'ovenpå' det eksisterende Storage Area Network. Dette system er blevet anskaffet, men på grund af tekniske problemer under installationen er det ikke fuldt ud taget i brug i 2010.

- Det måtte opgives at få Microsofts antivirus-programmel til at fungere i GEUS' installation. Der blev derfor besluttet at forlænge brugen af McAfee.
- Et nyt intranet er sat i produktion og har forbedret og ... den interne kommunikation og videndeling.
- Der er ikke fundet en tilfredsstillende løsning på tilbagevendende problemer med telefonforbindelsen mellem Øster Voldgade 10 og afdelingerne i Århus og Rødovre. Ultimo 2010 har GEUS indgået en SKI-rammeaftale med TDC, hvilket indebærer muligheden for helt at overgå til mobiltelefoni i Århus og Rødovre.
- GEUS' hjemme-arbejdspladser kører fra 2010 i GEUS' eget regi. Der er øget brug af løsninger hvor brugerne kommer i forbindelse med GEUS' net via deres private internet-forbindelse.
- Citrix er ikke som planlagt udskiftet med Microsoft Terminal Server.
- eDag3-aktiviteterne blev gennemført med en mindre forsinkelse.

Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater

- **Yemen.** Mining Investment Promotion Consultancy. I 2010 afsluttedes arbejdet med et kursus i administration og vedligeholdelse af den database og hjemmeside GEUS har udviklet for Geological Survey of Yemen (GSMRB).

Programområde 2 – Vandressourcer

Målsætningen for programområdet er at tilvejebringe det nødvendige videngrundlag for en bæredygtig vandressourceforvaltning samt at opfylde de forpligtelser, som GEUS har i medfør af lovgivningen og som fagdatacenter. Indsatsen rettes mod vandets kredsløb, vandressourcens størrelse, kvalitet og kortlægning, beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer, transport og omsætning af miljøfremmede stoffer i vandmiljøet, samt effekter af klimaændringer på vandressourcernes kvantitet og kvalitet. Indsatsen er fordelt på tre delprogramområder: “Ferskvandets kredsløb”, “Vandressourcekortlægning” og “Grundvandsforurening og beskyttelse af afhængige økosystemer”.

Ferskvandets kredsløb

Strategisk indsatsområde 2.1 - Geologiske og hydrologiske processer og modellering

Formål: Geologiske og hydrologiske processer samt modellering af ferskvandets kredsløb. Der lægges vægt på relevans i forhold til myndigheder og vandforsyninger.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede i forhold til energiforlig, COP15 og sektorpolitikker.
- Miljøministeriets koncernmål: Grøn Vækst.
- Miljøministeriets koncernmål: Sundt vand – nu, i hverdagen og i fremtiden (2009-2012).

Aktiviteter og resultater

- Der er i 2010 foretaget en mindre opdatering af den nationale vandressourcemodel (DK-modellen) med hensyn til vandløbsopsætning og højdemodellen, samt en revurdering af den hydrostratigrafiske model for Jylland. Herudover har modellen været basis for en vurdering af vandbalance på national skala, der har resulteret i justerede anbefalinger til anvendelse af klimadata i forbindelse med modellering. Endvidere er der udført indledende analyser til konceptudvikling af repræsentation af drænedede områder samt anvendelse af modellen i overvågningen til vurdering af pejlestationsnettet og tolkning af data.
- I projektet HOBE (Hydrologisk observatorium) er der opsat en integreret hydrologisk model for oplandet til Ringkøbing Fjord, som er anvendt til analyse af (1) hvilken effekt opløsning og korrektion af nedbør har for modellens resultater, (2) anvendeligheden af nye radar data til beskrivelse af den rumlige og tidslige variation i nedbør til modellen og (3) hvordan nye remote sensing data (temperatur) kan udnyttes til at

forbedre modellens evne til at beskrive rumlige mønstre i hydrologiske variable. Desuden er grundvandsudstrømningen fra Skjern Å oplandet til Ringkøbing Fjord undersøgt ved anvendelse af SkyTEM data for saltvandsfordelingen under fjorden samt hydrologiske og kemiske data indsamlet under feltkampagner. En densitetsmodel, som beskriver grænsefladen mellem salt og fersk vand og fluksen af grundvand til fjorden, er under opbygning. Projektet er finansieret af Velux-fonden.

- CLEAR, som omhandler sørestauring, har fokus på at studere næringsstoffers tilstrømning fra opland til søsystemer, herunder hvorledes vandbalancen kan forbedres for grundvandsfødte søer ved at anvende “whole lake approach” i data indsamlingen (2006-2011). Der er opnået en forbedret vandbalancebestemmelse af de grundvandsfødte Hampen Sø og Vængsø. Resultaterne er fremlagt ved flere danske og internationale konferencer og er publiceret i tre internationale artikler. En ph.d.-kandidat er blevet uddannet.
- Grundvandstilstrømningens betydning for udbredelsen og funktionen af udvalgte nøglearter af vandplanter er emnet for et nyt samarbejds-ph.d.-projekt mellem Ferskvandsbiologisk Laboratorium (FBL), Biologisk Institut ved Københavns Universitet (hovedvejleder), GEUS og Institut for Geografi og Geologi (IGG) ved Københavns Universitet. I projektet undersøges udvekslingen mellem grundvand og overfladevand, der udgør en af hovedtransportruterne for stoffer mellem de terrestriske og akvatiske miljøer, hvorfor et styrket samarbejde mellem biologi, hydrologi og geologi er nødvendig, hvis disse mål skal nås, og det ferskvandsøkologiske videnfelt styrkes. Projektet vil udfordre hidtidig praksis og behandle søer som åbne systemer ved at koble feltmæssige og metodiske fysiske/biologiske undersøgelser af planter i sedimentet (mikroskala) og grundvandet (makroskala, randzonen) men også relatere disse til selve oplandet (arealanvendelse, næringsstoffer).
- NICA (Nitratreduktion i geologisk heterogene oplande) er et nyt 4-årigt forskningsprojekt støttet af Det Strategiske Forskningsråd, der har til formål at udvikle værktøjer til bestemmelse af nitratreduktionen i undergrunden mellem rodzonen og vandløb. Projektet skal bidrage til mere omkostningseffektive og målrettede vandforvaltningsstrategier på oplandsskala ved identifikation af robuste landbrugsarealer, hvor kun en begrænset mængde af den udvaskede nitrat når frem til vandløbet. I 2010 er der udviklet nyt geofysisk udstyr, gennemført feltprogram i oplandet til Lillebæk samt opstillet en første udgave af en hydrologisk model til beskrivelse af strømning og nitrattransport i Lillebæk oplandet.

Følgende aktiviteter relaterer sig både til dette indsatsområde og til indsatsområde 5.2 – Klimaændringer, effekter og overvågning:

- Koordineringsenhed for forskning i klimatilpasning (KFT): Grundvandsmodellering. Der er foretaget en vandbalancesikring af DK model Sjælland. Dynamisk korrigeret nedbør, afgrødespecifikke parametre og skovfordampning er analyseret ved følsomhedsanalyser og invers kalibrering (PEST - Model-Independent Parameter Estimation and Uncertainty Analysis). Data fra 16 globale og regionale klimamodeller

er anvendt til beregning af “månedlige bias korrektionsfaktorer” for nedbør, temperatur og fordampning. Der er gennemført 2 testkørsler for Sjælland af ændret vandbalance og grundvandstand 2021-2050 i forhold til 1991-2010 reference-perioden (Basin Characterisation Model (BCM) og ARPEGE (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle) fra ENSEMBLE data). Testkørsler viser fald i grundvandstanden på størrelsesordenen en meter mange steder på Sjælland og reduktion af minimumsafstrømningen på 10-20 % i forhold til nu. Begge testkørsler repræsenterer scenarier “lidt i den tørre ende” med reduceret grundvandsdannelse som følge af forøget fordampning og/eller reduceret nedbør.

- I HYACINTS er betydningen af usikkerhedskilder i henholdsvis klimamodeller og hydrologiske modeller, herunder specielt geologiske tolkninger, blevet undersøgt med henblik på at vurdere usikkerheder på prædiktioner af hydrologiske forhold i et fremtidigt klima. Som et led i koblingen af DMI’s regionale klimamodel HIRHAM og GEUS’ DK-model er et avanceret fordampningsmodul (MIKE SHE SVAT) blevet implementeret i DK-modellen.
- Horsens fjord/KIMONO-projektet omhandler styring af risikoen for klimagenererede oversvømmelser fra punktkildeforureninger i kystzonen med blandt andet kort over forurenede grunde, etablering af grundvandsovervågningsnet og modellering af vandstande i grundvand og overfladevand i Horsens by området. En regional integreret hydrologisk model er opstillet og kalibreret for Horsens fjord oplandet. Der er simuleret ændrede vandbalancer og grundvandsstande for oplandet ud fra data for nedbør, temperatur, fordampning og havstigning for et fremtidigt klima.
- Der er etableret et forskningssamarbejdsprojekt mellem GEUS og Vejdirektoratet, hvor der i 2010 er foretaget en undersøgelse af, hvorledes grundvandsforhold under et fremtidigt klima kan påvirke dimensioneringen af motorvejsstrækningen gennem Silkeborg. De foreløbige aktiviteter har omfattet opstilling af en grundvandsmodel på baggrund af eksisterende felldata og nye felldata, der er indsamlet efter identifikation af yderligere behov. Modelbaserede analyser har omfattet, hvordan et ændret klima i år 2100 kan forventes at påvirke grundvandsforholdene og dimensioneringen af motorvejen. Desuden er der foretaget analyser af grundvandsforholdene i anlægsfasen til støtte for rådgiver på projekteringsfasen.
- I BaltCICA udvikles der i udvalgte områder geologiske og hydrologiske modeller til adaptiv og bæredygtig vandforvaltning i et ændret klima. Modellerne anvendes blandt andet til vurdering af effekterne af forskellige klimascenarier på ferskvandets kredsløb (2008-2012). Effekterne af klimaændringer på fremtidige muligheder for vandindvinding fra Tissø, risiko for saltvandsindtrængning gennem vandløb til Tissø og øget udvaskning af næringsstoffer til Tissø og kystvande er blevet undersøgt. Resultaterne er blevet præsenteret i en indsendt artikel og som conferencebidrag. Feltarbejde i forbindelse med undersøgelser af saltvandsindtrængning på Sydfalster er udført og beskrevet tidligere på året i lokalpressen (Lolland-Falsters Folketidende).

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 2.1 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- I 2010 har GEUS deltaget i Koordineringsenheden for Forskning i klimatilpasning og i det regi udarbejdet en rapport med en kort beskrivelse af væsentlige data til sårbarhedskortlægning i forbindelse med oversvømmelsesrisici under et fremtidigt ændret klima.
- GEUS har været fast medlem af miljøcentrenes kompetencenetværk for hydrologi, der er et netværk til sikring af kompetenceoverførelse indenfor hydrologiske problemstillinger i miljøcentrene.
- GEUS har deltaget i “Arbejdsgruppe om markvanding” nedsat af de statslige miljøcentre. Gruppen har haft til formål at belyse mulighederne for udvikling af en forbedret metode til beregning af vandløbspåvirkningen forårsaget af grundvandsindvinding til afgrødevanding, der kan anvendes i anden vandplansperiode.
- GEUS har bistået Miljøcenter Roskilde i forbindelse med centrets opdatering af delmodel for det nordøstlige Sjælland. Opgaverne har omfattet indarbejdelse af lokale modeller i DK-modellen samt faglig sparring under modelanvendelse udført af ekstern rådgiver. Miljøcenter Roskilde har endvidere igangsat en samlet kvalitetssikring af den geologiske model for Sjælland, hvor GEUS optræder som faglig sparringspartner.
- GEUS har deltaget i Vandpanelet, der er et samarbejdsorgan for Naturstyrelsen (tidligere By- og Landskabsstyrelsen) og vandværkerne. Fremover er GEUS ikke medlem af panelet men kan indkaldes med ressourcepersoner.
- GEUS har rådgivet myndigheder og vandforsyninger om geologisk og hydrogeologisk modellering.
- GEUS deltager i et nyt strategisk partnerskab under navnet “Vand i byer” sammen med 75 partnere fra virksomheder, forskningsinstitutioner og kommuner, der er gået sammen om at udvikle innovative løsninger, der kan håndtere problemerne med de stigende nedbørsmængder i byerne og derved tage hul på mulighederne indenfor klimatilpasning. “Vand i byer” er finansieret af Rådet for Teknologi og Innovation og partnernes egenfinansiering.
- I samarbejde med Miljøcenter Århus har GEUS i 2010 opstillet Egebjerg Geologisk model for Hovedgaard kortlægningsområde. Det var på forhånd kendt, at området indeholder et komplekst netværk af begravede dale, og modellen er derfor udført som en kombineret lag-voxelmodel, der på effektiv vis gør det muligt at opløse denne type geologi i stor detalje. I projektet er der med succes udviklet og anvendt et koncept for kombineret lag-voxelmodellering. Projektet har desuden bidraget med udvikling og test af adskillige tillægsmoduler til GeoScene3D. Projektet indgår også som en del af

- GEUS har formandskabet i Forskningsplatformen Vand (FP-V), der har til formål at skabe et forum for videndeling og samarbejde mellem forskningsinstitutioner og brugere af forskning og uddannelse, herunder myndigheder, virksomheder og forsyningsselskaber.
- GEUS har formandskabet for Danish Water Forum (DWF), som er et netværk af danske vand-organisationer, der har det formål at fremme dansk vandsektorekspertise, -viden og -samarbejde. DWF omfatter industri, vandforsyninger, konsulenter, forskningsinstitutioner, offentlige myndigheder og NGO'er.
- Der afholdes løbende kurser og formidling for vandressourcemyndigheder. Der er afholdt et kursus (i EVA-regi) med titlen "Anvendt grundvandsmodellering", som er udviklet i samarbejde mellem GEUS og KU, og som har været afholdt ca. hvert andet år siden år 2000.
- I EU-interreg projekterne Cliwat og BaltCICA er der udført borehulslogging til bl.a. kortlægning af fersk-/saltvandsgrænsen på en række lokaliteter i Danmark, Tyskland og Holland. I to danske forskningsprojekter er der foretaget borehulslogging til karakterisering af Alunskifer på Bornholm og Danienkalk på Vestsjælland. Der er udført borehulslogging i forbindelse med projekter indenfor kildepladsreovering, grundvandskortlægning og grundvandskøling.

Grundvandskortlægning

Strategisk indsatsområde 2.2 – Grundvandskortlægning

Formål: Videreudvikling af metoder til løsningen af grundvandskortlægnings- og planlægningsopgaver i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nuværende og fremtidige indvindingsoplande for vandværker udenfor OSD. Resultaterne udmøntes gennem implementering og standardisering af et ensartet beslutningsgrundlag for miljøcentrenes arbejde med kortlægning og kommunernes udarbejdelse af indsatsplaner.

Overordnede strategiske mål

- Miljøministeriets koncernmål: Sundt vand – nu, i hverdagen og i fremtiden (2009-2012).

Aktiviteter og resultater

- I 2010 har GEUS bistået Naturstyrelsen med faglig rådgivning og koordinering af udvikling af vejledninger for grundvandskortlægningen. Naturstyrelsen har formandskabet for Styregruppen for Grundvandskortlægning, som GEUS er medlem af.

Naturstyrelsen har oprettet et projektsekretariat med deltagelse af GEUS til støtte for styregruppen.

- GEUS bistår som fagdatacenter Naturstyrelsen med at udvikle redskaber og fagligt grundlag med henblik på, at kortlægningen sker på en ensartet måde i hele landet. GEUS er bygherrerådgiver for Naturstyrelsen, idet institutionens rolle i grundvandskortlægningen blandt andet er:
 - at udvikle og fastholde standarder for kortlægning og data.
 - at drive kompetence-netværk for Naturstyrelsen og kursusarbejde rettet mod miljøcentrenes medarbejdere og deres rådgivere.
 - at kvalitetssikre, opdatere og drive de databaser, der anvendes i kortlægningen af miljøcentrene, og som kan anvendes af kommuner, regioner og andre brugere.
 - at sikre implementering af nye metoder i kortlægningen.
 - at sikre at opstilling af geologiske og hydrogeologiske modeller sker i henhold til fælles retningslinier, herunder med reference DK-modellen.

Der er opnået følgende resultater i 2010 for grundvandskortlægningen:

- Udarbejdelse af årsrapport med faglige resultater af grundvandskortlægningen 2009.
- Igangsat arbejde med opsamling af GIS-data samt kontrol af, om alle kortlægningens data er indberettet til Jupiter og rapport- og modeldatabasen.
- Påbegyndt arbejdet med etablering af værktøj til digital beregning af indtagenes beliggenhed i indtagsmodeller samt etablering af en nøgletabel, der muliggør kobling af oplysninger om grundvandsforekomst/grundvandsmagasiner, grundvandskemi og boringsudbygning.
- Bidraget til etablering af værktøjer til automatiseret dataudtræk fra Jupiter (WFS/WMS) til produktion af korttemaer til brug for Trin 1-kortlægninger.
- Igangsat projekt til opsamling af korttema med grundvandsmagasiner.
- 3D geologisk model for Miocænet er opstillet og rapporteret.
- Geo-vejledning for geofysiske målinger i borer (logging) er rapporteret.
- Geo-vejledning for dynamiske og stationære oplandsberegninger udført med tre semi-syntetiske modeller er rapporteret.
- Geo-vejledning for usikkerheder på indvindings- og grundvandsdannende oplande er rapporteret.
- Geo-vejledning for hydrologisk modellering til grundvandskortlægning er rapporteret;
- Arbejdet med GEO vejledning om kortlægning af kalkmagasiner er videreført.
- Arbejdet med Geo-vejledning for dæklag / sårbarhed er udsat efter ønske af Naturstyrelsen.
- Hjemmesiden www.grundvandskortlaegning.dk er videreudviklet til informationsudveksling.

- Arbejdet med nye retningslinjer for og vejledninger i gennemførelse, tolkning, bearbejdning og arkivering af geofysiske målinger er udarbejdet sammen med Aarhus Universitet og i samarbejde med Naturstyrelsen og konsulentfirmaer.
- Der er foretaget omfattende ændringer og udvidelser i den nationale geofysiske database GERDA. Der er nu blandt andet mulighed for at lagre flere forskellige alternative tolkningsmodeller for samme måledata, og indberetningen af seismik er blevet optimeret. Sideløbende er udtræksfaciliteterne fra GERDA blevet opdateret og effektiviseret. Databasens omfattende indhold har sideløbende gennemgået et grundigt kvalitetscheck med tilhørende opfølgning.
- Den geofysiske metode SkyTEM er i 2010 videre udviklet med særlig fokus på kortlægning af overfladenære strukturer, samt videreudvikling af tilhørende tolkningsmetodik og -software (Århus Workbench m.m.) er fortsat i 2010. Endvidere er der afholdt en række møder/kurser/ temadage for miljøcentermedarbejdere og medarbejdere i de rådgivende konsulentfirmaer.

Målopfyldelse

Målene i strategisk indsatsområde 2.2 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater i 2010

- I 2010 er der arbejdet videre på Geocenter-projektet Komplex (2008-2012), der omhandler kortlægning og modellering af komplekse geologiske strukturer. Undersøgelsesområdet på omtrent 100 km² er beliggende ved Ølgod i Vestjylland. I 2010 blev 15 linjekilometer georadar indsamlet og processeret, mens allerede indsamlede seismik og SkyTEM data fra 2009 blev færdigprocesseret og underlagt begyndende geologiske tolkninger. I den forbindelse blev der udarbejdet og indsendt en videnskabelig artikel omhandlede samtolkningen af SkyTEM og seismik data.
- Udvikling af GIS-temaer til rapportering af grundvandskortlægningen.
- Deltagelse i Naturstyrelsens projektsekretariat for grundvandskortlægning.
- GEUS har deltaget i temadag for grundvandskortlægning for alle medarbejdere i miljøcentrene.
- Arbejdet med udvikling af metodikker for 3D geologisk modellering ved inddragelse af geofysiske data.
- Arbejdet med udvikling af digitale værktøjer og database til 3D digital geologisk modellering.

Grundvandsforurening og beskyttelse af afhængige økosystemer

Strategisk indsatsområde 2.3 – Beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer

Formål: Transport, mobilisering og omsætning af miljøfremmede stoffer i grundvand og i det hydrologiske kredsløb, herunder udviklingen af modeller af relevans for myndigheders zoneringsarbejde.

Overordnede strategiske mål

- Miljøministeriets koncernmål: Grøn Vækst.
- Miljøministeriets koncernmål: Sundt vand – nu, i hverdagen og i fremtiden (2009-2012).

Aktiviteter og resultater

- Via Grøn Vækst er “Varslingssystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet” (VAP) nu sikre kontraktligt frem til udgangen af 2015. Samarbejdspartnerne er fortsat Miljøstyrelsen samt Det Jordbrugsvidenskabelig Fakultet og Danmarks Miljøundersøgelser – begge Århus Universitet. Den 9. årlige VAP-resultatrapport med tilhørende pressemeddelelse er publiceret. I forhold til de nye økonomiske rammer for VAP-projektet er der udformet en ny monitoringsstrategi, som tilgodeser de øgede udgifter til pesticid-analyser. Næste års dyrkningsplaner og analyseprogram er fastlagt herudfra.
- Projektet PRECIOUS har til formål at kvantificere effekten af klimaændringer på udvaskningen af pesticider fra rodzonen og udbredelsen i grundvand. Der er defineret fremtidige scenarier for afgrøderotationer, landbrugspraksis og pesticidanvendelse for udvalgte landbrugstyper under fremtidige klimaændringer. Der er gennemført beregninger for fremtidigt klima og areal/pesticid anvendelse for fem udvalgte modelstoffer for rodzonen ved hjælp af MACRO og MIKE SHE/MIKE 11. Aktiviteterne i 2010 har været koncentreret om modelsimuleringer med henblik på beskrivelse, analyse og fortolkning af resultater af udvaskning fra rodzonen og oplandsmodelleringen for to LOOP oplande, herunder vurdering af konceptuelle udfordringer. Modelkoncept og foreløbige resultater er blevet præsenteret på en række fagmøder i ind- og udland.
- GEUS forestår fagdatacenteropgaverne på grundvandsområdet i forbindelse med NOVANA. GEUS har udarbejdet årsrapport 2010 for den landsdækkende grundvandsovervågning og deltaget i revisionen af NOVANA-programmet.
- GEUS bidrag til årlig LOOP rapport om grundvand; GEUS har deltaget i projekt om faglig vurdering af grundvandsboringer og pejleboringer i LOOP.

- I 2010 har GEUS, i medfør af sin rolle som Nationalt Referencecenter for grundvandskemi og for vandressourcer, leveret data til det Europæiske Miljøagentur (EEA) og i øvrigt løbende deltaget i netværkene.
- Indenfor CREAM er der blevet forsket i rumlige fordeling af fremmedstofnedbrydning i jord. Det er blevet vist, at der er stor forskel på jordes nedbrydningsevne også indenfor en meget lille skala (8 x 12 cm). Antallet af nedbryderorganismer er vist at være bestemmende for, om der sker nedbrydning. Der arbejdes på at forstå betydningen af denne rumlige heterogenitet for udvaskning af specielt pesticider.
- I samarbejde med DTU er der blevet forsket i udviklingen af on-line sensorer til detektion af pesticider i miljøet. Analysen vil foregå på en plastoverflade og vil blive baseret på de antistoffer, der tidligere har været udviklet af GEUS i samarbejde SSI. Det er lykkedes at producere en overflade, der kan regenereres adskillige gange, hvilket er en forudsætning for udvikling af en sensor prototype, der vil kunne udføre den samme analyse flere gange i døgnet.
- SQUAREHAB er et FP7 projekt, hvor der forskes i udvikling af nye oprensningsteknikker for vand. GEUS' samarbejder med KU om undersøgelser, der skal belyse nye vådområders potentiale for nedbrydning af pesticider. Det har overraskende vist sig, at flere pesticider også kan nedbrydes uden ilt, hvilket er positivt i forhold til pesticiders nedbrydningspotentiale i forskellige miljøer.
- REMTEC er et koordineret nationalt forskningscenter, der ledes af DTU, og som udover GEUS, DTU, DMU omfatter en række rådgivende ingeniørfirmaer. GEUS har i REMTEC-projektet gennemført en række studier af DNA og mRNA involveret i reduktiv deklorering af klorerede opløsningsmidler som TEC og PEC.
- GEUS har forestået projektledelsen af Pathos forskningscenteret og har i dette projekt påvist udvaskning af patogener til drænvand efter udbringning af svinegylle på almindelige landbrugsjorder. Grænseværdien er max ét kim per 100 ml, og i forsøgene er disse grænser væsentligt overskredet i drænvand, hvor der blandt andet er fundet tetracyclin resistente E. coli i antal, der overstiger 10.000 kim per 100 ml.
- I et treårigt projekt er det undersøgt, hvorledes nitrat bliver reduceret med pyrit i grundvandsmagasiner ved mikrobiel omsætning. Projektet undersøger de mekanismer, der er ansvarlige for processens hastighed. Det er også undersøgt, hvorledes pyritkornenes størrelse har indflydelse på kinetikken.
- Der er udført et forskningsprojekt indenfor naturligt dannede halogenerede kulbrinter. Projektet havde til formål at undersøge omfanget og mekanismerne bag dannelsen af chloroform i skovbund. Projektet har vist, at chloroform bliver frigivet fra skovbunden i såkaldte 'hot spots' til såvel atmosfære som til infiltrerende grundvand. Der er konstateret en betydelig årstidsvariation, hvor den største nettoproduktion ligger fra juli til oktober måned. Samtidig er der konstateret en betydelig intern transport af klorerede stoffer i skovsystemet.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 2.3 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Miljøstyrelsen og regionerne har formidlet et projekt omkring en landsdækkende analyse og kortlægning af grundvandets påvirkning af mikro-organiske forureninger stammende fra punktkilder: halogenerede alifatiske kulbrinter (populært kaldet klorerede opløsningsmidler), aromatiske kulbrinter og MTBE. Projektet tager udgangspunkt i rapporterede og registrerede analyser i Jupiter databasen. Der undersøges blandt andet for geografiske og tidslige trends fra ca. ½ mio. analyser siden midten af 1980'erne.
- GEUS har arbejdet med metodeudvikling vedrørende trendanalyser inden for grundvandskvalitet, jævnfør Vandrammedirektivet. Der er iværksat aktiviteter, som skal forbedre den statistisk baserede forståelse af status og trends i forhold til såvel kvantitets- som kvalitetsparametre. Hvor tidligere trendanalyser for en stor del blev baseret simple regressioner, er den igangsatte metodeudvikling baseret på mere komplekse algoritmer og en multivariat tilgang, der f.eks. gør det muligt at betragte effekter af menneskelig påvirkning med næringssalte og variation i klima og vandindvinding. De første resultater af arbejdet har vist, at regulering af kvælstofforbruget nu kan påvises i grundvandet med en positiv udvikling.
- GEUS har deltaget i et to-dages møde i Bruxelles i september, hvor der var fokus på jordmediet i relation til biodiversitet og klima. I forbindelse med EuroGeoSurveys' Geochemical Expert Group har GEUS deltaget i aktiviteter vedrørende GEMAS projektet.
- I forbindelse med Miljøagenturets EIONET på jord er GEUS blevet bedt om at bidrage med data for Danmark vedrørende organisk stof i jord samt data til beskrivelse af erosion. GEUS har kontaktet DJF vedrørende muligheden for, at de fremsender. Dette blev positivt modtaget.
- GEUS har gennem følgegrupper, udvalgsarbejder og ved levering af en række datasamlinger/dataudtræk bidraget med rådgivning af styrelserne vedrørende spørgsmål, der enten har medieinteresse eller politisk interesse.
- GEUS har i samarbejde med KU og flere rådgivende ingeniørfirmaer påbegyndt et projekt om udvikling af et pesticidskadeindeks, dette forventes rapporteret i 2011.
- Risiko for forurening fra nedsivningsanlæg i det åbne land. En lokalitet er instrumenteret og basiskarakteriseret, så en undersøgelse kan gennemføres. Problemstillingen er relevant og aktuel, men som følge af manglende bevilling til monitoringsfasen er det aktuelle projekt sat på stand-by og forventes afbrudt.
- Udbygning af det metodiske grundlag for udpegning af nitratfølsomme arealer samt gennemførelse af formidlings- og undervisningsaktiviteter for kommunerne i

forbindelse med nitratsårbarhed. Der har været gennemført en række initiativer med henblik på publicering af problemstillingen, men der har ikke været tilstrækkelig interesse fra kommuner til, at der kunne gennemføres en etablering af et undervisningsmateriale.

- Der har været iværksat en række initiativer i forhold til kommuner og vandforsyninger vedrørende næringsstofferne skæbne i miljøet, blandt andet har GEUS deltaget i undervisning af kommuner i N-kredsløbet. Et initiativ i forhold til Århus Kommune har givet sig udslag i, at der er defineret et udredningsprojekt.
- GEUS har bistået regionerne med at udarbejde analyseprogram i forbindelse med udbud af analysepakker, vandværkerne med rådgivning i forbindes med grundvands- overvågning af pesticider og desuden bistået både private og offentlige organisationer med rådgivning i forbindelse med pesticider i grundvand og råvand.
- GEUS deltager i en række innovationskonsortier og -netværk, hvor viden og metoder kombineres på tværs indenfor vandsektoren. Dermed bidrager GEUS´ kompetencer til udviklingen af teknologier og metodetilgange, som kan begrænse og modvirke effekter af ændret klima på samfund og miljø (f.eks. oversvømmelser, mangel på drikkevand og vandmangel i vådområder).
- GEUS har i 2010 gennemført over 100 særlige DNA-kvantificeringer af bakterielle gener for reduktiv deklorering for flere forskellige danske rådgivende ingeniørfirmaer.
- I EU projektet GOODWATER (2008-2010) gennemføres uddannelsesprogrammer for ph.d.-studerende fra en række lande. GEUS´ del af centeret har fokuseret på nedbrydning af lave koncentrationer af pesticider samt rumlig fordeling af aktive mikrobielle populationer. Resultaterne indikerer indtil videre, at der eksisterer populationer af mikroorganismer med evnen til at omsætte helt lave pesticid- koncentrationer, og at disse er fordelt med en stor rumlig variation.

Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater

- **Iran.** GEUS er ved at etablere et samarbejde med Geological Survey of Iran (GSI) inden for Medical Geology, Marine Geology og Airborne Geophysics. Efter et GEUS- besøg i november 2007 var der genbesøg fra GSI på GEUS i efteråret 2009, hvor samarbejdet blev konkretiseret i en MoU (Memory of Understanding).
- **Kina.** Der er i forbindelse med et seminar arrangeret af GEUS, med deltagelse af den danske miljøminister, Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg samt viceministeren for det kinesiske vandressourceministerium (MWR), taget skridt til konkret samarbejde mellem et dansk konsortium med deltagelse af GEUS og MWR, om grundvandskortlægning ved hjælp af geofysiske metoder og baseret på danske standarder og koncepter, i et udvalgt pilotområde i Kina.
- **Kina.** GEUS deltager i en styregruppe for et partnerskabsprojekt om grundvand i Shandong provinsen. Styregruppen er nedsat af Miljøstyrelsen.

- **Kina.** GEUS har deltaget i to kurser i Danmark med undervisning af kinesiske vandforvaltere. Fokus har været grundvand.
- **Mekong River Commission,** Basin Development Plan Phase 3. GEUS har, som ekstern rådgiver til Danida, deltaget i en appraisal af en anmodning fra Mekong River Commission (MRC) til Danida om støtte til gennemførelsen af en ny femårig fase af den Basin Development Plan, som er hovedfundamentet for MRC's vandforvaltning. Basin Development Plan'en er præget af kontroversielle planer om storstilet vandkraftudbygning med de deraf følgende effekter på udvikling og miljø.
- **SADC** (Southern African Development Community). Groundwater drought vulnerability mapping in **SADC**. GEUS deltager i et Verdensbankfinansieret projekt med det formål at karakterisere og kortlægge sårbarhed overfor grundvandstørke i de 14 sydafrikanske SADC-lande.
- **Thailand.** De indledende skridt til et konkret samarbejde med Department of Groundwater Resources (DGR) i Bangkok, Thailand er taget, med henblik på gennemførelse af en pilotkortlægning af grundvandsressourcerne. Pilotkortlægningen skal danne beslutningsgrundlag for en landsdækkende kortlægning af grundvandsressourcerne i Thailand. Baseret på gensidige besøg og udveksling af behov for og ønsker om nyttiggørelse af danske erfaringer med anvendelse specielt af geofysiske metoder i grundvandskortlægningen sendte GEUS en medarbejder til DGR i en uge for nærmere at beskrive og demonstrere kortlægningsmetoder, vejledninger, nationale standarder, tolkningsværktøjer og databasehåndtering. Efterfølgende er der udarbejdet en rapport til DGR med anbefalinger i forbindelse med kortlægning af grundvandet i et pilotområde nord for Bangkok og specifik afprøvning af luftbårne TEM-målinger. Efterfølgende er der på ønske fra DGR udformet et tilbud om assistance fra GEUS om etablering af en thailandsk udgave af den geofysiske database GERDA på DGR samt om udarbejdelse af vejledninger og standarder, anvendelse af geofysiske data i den geologiske tolkning, videreuddannelse inden for udnyttelsen af elektriske og elektromagnetiske kortlægningsmetoder, mv.
- **Togo.** SPLASH er et EU Projekt med formål at støtte bedre projektstyring og international koordinering og netværk indenfor forskning omkring vand og fattigdomsbekæmpelse. GEUS deltager i en delkomponent, der omhandler kapacitetsopbygning indenfor beskyttelse og forvaltning af grundvandsressourcer. Der har i 2010 været afholdt et kursus i Togo med 16 deltagere fra 8 afrikanske lande.
- **Vietnam.** GEUS leder ENRECA projektet VietAs, som er finansieret af Danidas Råd for Udviklingsforskning (FFU). Projektets formål er (1) at opbygge forskningskapacitet hos tre vietnamesiske forskningsinstitutioner, (2) at etablere en ny viden om de mekanismer, der forårsager forekomsten af arsen i grundvandmagasinerne omkring den Røde Flod og (3) opstille en konceptuel model for forekomsten og udbredelsen af saltvand i Røde Flod deltaet. Projektets Fase 1 er gennemført i perioden 2004-2008, og en Fase 2 er under implementering (2008-2011). I 2010 er der etableret to feltlokaliteter, hvor frigørelse af arsen til grundvandet undersøges dels under naturlige

forhold og dels ved en vandforsyning til Hanoi by. Med hensyn til undersøgelserne af saltvandforekomster i Røde Flod deltaplanen er der i 2010 gennemført geofysiske målinger med den transient elektromagnetiske metode, og der er opstillet en konceptuel model for udbredelsen af saltholdigt grundvand i magasinerne.

- **Zambia.** GEUS er i perioden 2008-2011 projektleder på et delprojekt under DANIDAS vandsektorprogram i Zambia med det formål at støtte undervisnings- og forskningskompetencen indenfor vandsektoren i landet. Samarbejdspartneren er University of Zambia og DTU. I forbindelse med projektet trænes ph.d.- og kandidatstuderende ved gennemførelse af et vandressourceprojekt i Western Province og ved en undersøgelse af miljøproblemer omkring kobberminer i den nordlige del af landet. Der er etableret en diplomuddannelse i Integrated Water Resource Management (IRWM) på University of Zambia. I 2010 er der etableret boringer omkring en nyetableret mine, hvor der indvindes kobber, og der er udtaget prøver til laboratorieundersøgelser. På baggrund af batch-forsøg i laboratoriet er der opstillet en model for binding og transport af kobber i grundvandsmagasinerne.

Programområde 3 – Energiråstoffer

Målsætningen for GEUS' indsats på dette programområde er at tilvejebringe og bidrage med det nødvendige videngrundlag for en fortsat efterforskning og udnyttelse af rigets energiressourcer. Dette opnås dels gennem egne forskningsprojekter, og dels ved at institutionens viden relateres til den internationale udvikling. Den heraf afledte samlede viden er grundlaget for GEUS' rådgivning over for myndigheder på energiområdet. Programområdet er opdelt i følgende delområder: "Kulbrinteressourcer i Nordsøen" og "Nordatlanten og Arktis". Desuden beskrives undersøgelser i tilknytning til Havrets-konventionens artikel 76 i afsnittet "Kontinentalsokkelundersøgelser" og aktiviteter vedr. CO₂-lagring, geotermi og seismologi i afsnittet "Anden brug af undergrunden".

Kulbrinteressourcer i Nordsøen

Strategisk indsatsområde 3.1 - Kulbrinteressourcerne i komplekse kalk og dybe klastiske reservoirer i Nordsøen

Formål: Den danske olie- og gasproduktion i Nordsøen foregår hovedsageligt fra de øverste dele af kalkpakken fra Kridt- Paleogen i Ekofisk og Tor Formationerne. Formålet er at vurdere, om der er et yderligere potentiale i andre lag i kalkpakken med fokus på Hod Formationen. Endvidere skal potentialet i dybe klastiske reservoirer vurderes.

Aktiviteter og resultater

- I 2010 er Triassiske og Jurassiske sandsten blevet beskrevet petrografisk i en række boringer. Herved har man fået en beskrivelse af sandstenenes diagenetiske udvikling. På den baggrund er der blevet opbygget en simpel diagenese model, beskrivende mineraludviklingen med dybden.
- Der er i 2010 blevet arbejdet med at beskrive koblingen mellem bassinudvikling og dens indflydelse på porøsitetsbevarende processer i Hod Formationen. Resultatet af dette arbejde er en opstilling af en Hod play-model for et mindre område i Dansk Centralgrav.
- I samarbejde med Nordsøfonden er der blevet etableret et langsigtet samarbejde med licenshaverne i Dansk Centralgrav. Olieselskaberne sponsorerer i første omgang et basis multiklient studie om "Det Jurassiske kulbrintepotentiale i Dansk Centralgrav", der ledes og udføres af GEUS. Samarbejdet forventes med tiden udvidet med en række optionelle forskningsprojekter, som de involverede olieselskaber frit kan vælge at sponsere.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 3.1 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- GEUS har rådgivet Energistyrelsen vedrørende boregodkendelser i eksisterende licenser, hvor der blev boret 2 efterforskningsboringer. Desuden har GEUS rådgivet om en kommende boring. Den ene boring ligger i Sønderjylland, mens de to andre boringer er beliggende i Nordsøen, vest for 6° 15', i området, hvor licenserne i de seneste mange år er tildelt ved udbudsrunder.
- Rådgivning af Energistyrelsen i forbindelse med feltudbygningsplaner af Hejre feltet.
- Rådgivning af Energistyrelsen vedrørende indvindingsrelaterede opgaver i Det Sammenhængende Område under Eneretsbevillingen.
- Rådgivning af Energistyrelsen i forbindelse med "åben dør"-ansøgninger, hvor Energistyrelsen i 2009 tildelte 2 nye licenser, én licens dækkende den nordøstlige del af Sjælland samt én licens i Nordjylland. Derudover har GEUS rådgivet Energistyrelsen i forbindelse med to naboblokansøgninger, begge beliggende i Nordsøen.
- Rådgivning af Energistyrelsen i forbindelse med 8 igangværende geotermiske ansøgninger ved henholdsvis; Skive, Tønder, Aabybro, Aabenraa/Rødekro, Struer, Hjørring, Viborg og Morsø.
- Rådgivning i tilknytning til Nordsøenheden vedrørende varetagelse af statsdeltagelse i kulbrintetilladelser.
- Der er gennemført en række rådgivningsopgaver i Nordsøen på norsk sokkel. Opgaverne, der både har været af efterforsknings- og indvindingsrelateret karakter, har sikret ny viden, fastholdelse af kompetence og ressourcemæssigt grundlag for løsning af andre opgaver på især energiområdet.
- GEUS er på internationalt plan involveret i udviklingen af Europas energistrategier. GEUS har formandskabet for en nyoprettet Fossil Fuel Expert Group indenfor EuroGeoSurveys. Det er hensigten at gruppen i 2011 skal udvikle sig til en Energy Expert Group. Ekspertgruppen er blevet dannet som et rådgivende organ efter ønske fra EU's Energikommission (DG ENER).

Et eksempel på GEUS' involvering på europæisk plan er udgivelsen af "Oliegeologisk Atlas af Det Sydlige Perm Basin Område" (SPBA Atlas), der blev udgivet i sommeren 2010. Atlaset bygger på et samarbejde mellem en lang række europæiske geologiske undersøgelser, universiteter og sponserende olieselskaber, og hensigten er, at atlasset skal være med til at stimulere olieindustrien til at fortsætte deres aktiviteter i dette modne bassin. Atlaset sammenstiller en omfattende og systematisk oversigt over resultaterne af mere end 150 års olieefterforskning i det sydlige Perm Basin-område.

Nordatlanten og Arktis

Strategisk indsatsområde 3.2 – Kulbrinteressourcerne i Østgrønland

Formål: At bidrage til en langsigtet videnopbygning om kritiske geologiske risikofaktorer i forbindelse med ressourceevaluering samt planlægning og markedsføring af efterforskningsaktiviteter offshore Øst- og Nordøstgrønland.

Med baggrund i det store data- og videnbehov og den komplicerede logistik pga. isforhold gennemføres indsatsen med samarbejdspartnere og med samfinansiering fra en række større olieselskaber.

Arbejdet med kulbrinteressourcerne i Øst- og Nordøstgrønland er tæt forbundet med de licenspolitiske tiltag hos Råstofdirektoratet.

Aktiviteter og resultater

- Sammenstillingen af den omfattende eksisterende viden om Øvre Palæozoikum – Paleocæn i Øst- og Nordøstgrønland i et GIS produkt, der blev afsluttet i 2009. I 2010 blev modellen testet, og næste opdaterede version er under udvikling. GIS produktet inkluderer blandt andet nye stratigrafiske studier, source rock analyse og bearbejdning af geofysiske data.
- Der er afsluttet og rapporteret et omfattende analytisk program på en kerneboring fra 2009 gennem dele af den øvre Jurassiske source rock.
- Der er blevet udført omfattende feltarbejde blandt andet i Hold-with-Hope, Wollaston Forland og Store Koldewey områderne for at bidrage til videnopbygningen og vurderingen af de stratigrafiske og petroleumsgelogeologiske forhold i Øst- og Nordøstgrønland, samt de regionale proveniensforhold i Øst- og Nordøstgrønland. Videnopbygningen danner grundlag for vurdering af source rock udbredelse og kvalitet, udvikling af modeller for reservoirer, beskrivelsen af petroleumssystemer og analogstudier til den konjugerende norske kontinentalmargin for at fastholde industriens interesse for områdets petroleumspotentiale og GEUS' aktiviteter i Øst- og Nordøstgrønland.
- Der er gennemført en kerneboring på Store Koldewey og en mere i Wollaston Forland, og en række stratigrafiske, sedimentologiske og geokemiske analyser er igangsat blandt andet for at dokumentere reservoir potentialet i Kridt lagpakken og source rock potentialet for Øvre Jura successionen i området.
- GEUS' arbejde og resultater er præsenteret for olieselskaber ved to workshops. Resultaterne er ligeledes blevet præsenteret til, og diskuteret med, Råstofdirektoratet i forbindelse med afholdelse af sponsor-workshop i december måned 2010.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 3.2 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Råstofdirektoratet (RD) er blevet rådgivet i forbindelse med godkendelse af boreprogrammer i Disko vest området.
- Under udførelsen af de tre borer i Disko vest området har GEUS udført daglig opfølgning under boreoperationerne.
- I forbindelse med planlægning af efterforskningsrunden i Baffin Bugten, med deadline 1. maj 2010, blev et seismisk tolkningsprojekt og en GIS-kompilation afsluttet planmæssigt primo marts.
- GEUS udførte i maj 2010 en vurdering af de at indkomne ansøgninger i Baffin Bugt Runden og deltog i det første møde med alle ansøgergrupper.
- I december blev der afholdt en workshop for olieselskaber, der er aktive eller påtænker at blive aktive i Vestgrønland.

Kontinentalundersøgelser

Strategisk indsatsområde 3.3 – Regional geologi vedrørende sokkelundersøgelserområderne

Formål: At gennemføre de i forbindelse med Danmarks ratifikation af FN's Havretskonvention nødvendige undersøgelser i fem områder rundt om Færøerne og Grønland, hvor der potentielt kan gøres krav ud over 200 sømil.

Aktiviteter og resultater

2010 har været karakteriseret ved, at kontinentalsokkelprojektet for de færøske områder blev afsluttet.

- Task Force arbejdet med udfærdigelsen af de endelige dokumenter til fremsendelse af en submission for området syd for Færøerne blev fortsat i 2010. Rapporterne blev færdiggjort ultimo november og sendt videre til FN missionen i New York, som afleverede submissionen til CLCS (Commission on the Limits of the Continental Shelf) den 2. december 2010. Med udgangen af 2010 er de to områder ved Færøerne således afleveret til FN, og den færøske del af Kontinentalsokkelprojektet er således afsluttet.
- Det planlagte indsamlingstogt ved Nordøst Grønland blev ikke udført, da isbryderen Oden ikke blev tilgængelig for Kontinentalsokkelprojektet i 2010.
- GEUS' arbejdede med analyse af geofysiske data fra området syd for Grønland med henblik på at udfærdige de nødvendige submissionsdokumenter i 2011 og begyndelsen af 2012.
- GEUS deltog i den fjerde workshop om "Scientific issues in the Arctic Ocean related to UNCLOS" afholdt i St. Petersburg, Rusland den 10. og 11. november 2010,

sammen med repræsentanter fra Canada, Danmark og Rusland samt med Norge og USA som observatør.

- Projektgruppen til udfærdigelsen af submissionsdokumenter for området ved Sydgrønland blev endelig konfirmeret den 13. januar 2011.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 3.3 betragtes som delvis opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Bestræbelserne på at skaffe finansiering til yderligere undersøgelser i Nordatlanten gennem samarbejdet i NAG (Northeast Atlantic Geoscience) fortsatte og endelig afklaring af projektet forventes i første halvår af 2011.

Anden brug af undergrunden

Kortlægning og analyser i forbindelse med brug af undergrundens geotermiske ressourcer, lagring af CO₂ og brug af CO₂ til Enhanced Oil Recovery (EOR) og Enhanced Gas Recovery (EGR) har udgjort en væsentlig del af aktiviteterne på energiområdet.

Geologisk lagring af CO₂ – Aktiviteter og resultater

Arbejdet med at udvikle metoder til CO₂-separation og geologisk lagring er fortsat i fokus i EU og internationalt. Det af EU Kommissionens udsendte direktiv vedrørende CO₂ er under implementering. Direktivet beskriver en række konkrete geologiske forudsætninger for lagring.

- GEUS har fortsat engagementet i forskning vedrørende lagring af CO₂ i undergrunden. Den overvejende del af forskningen finansieres af EU og større energiselskaber.
- GEUS har fortsat arbejdet med vurderingen af lagringspotentialer i Danmark og til havs i Kattegat, Skagerrak og Nordsøen via finansiering og samarbejde med Olieinspektatet i Norge og Universitetet i Oslo.
- GEUS har fortsat arbejdet med vurdering af mulighederne i Vedsted strukturen vest for Ålborg.
- Forskningsprojektet vedrørende CO₂-EOR støttet af Højteknologifonden, som undersøger mulighederne for at pumpe CO₂ fra kraftværker ned i oliereservoirer i Nordsøen for at øge olie-indvindingsgraden, er afsluttet med positive resultater.
- GEUS er fortsat involveret i vurdering af forsøgslageret ved Ketzin nær Potsdam i Tyskland.
- GEUS deltager endvidere i Ad Hoc Group of Experts on Cleaner Electricity from Coal and Other Fossil Fuels under United Nation Economic Commission for Europe (UNECE), i EuroGeoSurveys CCS Task Force Group, i European Network for

Research in Geo-Energy (ENeRG) og i CO2GeoNet Association, som er et europæisk Network of Excellence med deltagere fra 13 forskningsinstitutioner.

- Fra EUDP-programmet og med støtte fra DONG Energy og Vattenfall opnåede GEUS sidst i 2007 støtte til et flerårigt forskningsprojekt, hvis formål er at undersøge reservoir- og seglbjergarternes respons på CO₂ injektion. Projektet indeholder bl.a. laboratorieforsøg, der udføres ved BGS, hvor prøver af reservoir bjergart udsættes for langtidspåvirkning af CO₂ under simulerede reservoir forhold. Projektet er afsluttet og præsenteret med gode resultater.
- GEUS har deltaget i Programkomiteen for CCS under Det Nordiske Topforskningsinitiativ. Programmet søger at støtte implementeringen af CCS i Norden ved at vurdere de geologiske forudsætninger og de økonomisk-tekniske forhold.

Geotermi – Aktiviteter og resultater

GEUS udarbejdede i 2009 en landsdækkende vurdering for Energistyrelsen af det regionale geotermiske potentiale i Danmark blandt andet baseret på en række nye resultater:

- Rapporten dokumenterer, at Danmarks undergrund giver mulighed for udnyttelse af meget store mængder geotermisk energi, som kan være et alternativ i varmforsyningen. Det gælder især de steder, hvor der allerede er etableret fjernvarmenet.
- Rapporten, der ligger på GEUS' hjemmeside www.geus.dk, har medvirket til en markant øget interesse for geotermi, og GEUS har udført en række lokale rådgivningsopgaver, hvoraf hovedparten har fastslået et stort potentiale.
- GEUS har sammen med Dansk Fjernvarmes geotermi-ERFA-gruppe afholdt et yderst velbesøgt arrangement, hvor en lang række interessenter mødte op for at orientere sig om mulighederne for geotermi.
- GEUS har medvirket til en række artikler og notitser om geotermi.
- Med støtte fra Det Strategiske Forskningsråd har GEUS igangsat et stort forskningsprojekt med partnere fra Sverige, Tyskland og Århus Universitet, som blandt andet skal forsøge at øge sikkerheden i de geologiske vurderinger og modeller.

Seismologi – Aktiviteter og resultater

- Den seismologiske tjenestes registreringer i Danmark og Grønland rapporteres dagligt til globale samarbejdsorganisationer i henhold til internationale aftaler. Registreringerne videregives både i processeret form og ved at gøre de rå data tilgængelige. I 2010 er dataoverførslen opgraderet med internet-forbindelse til seismograferne i Tasiilaq og Thule, således at data herfra nu indgår i den daglige processering.
- Der er fortsat supplerende seismografer i Grønland, som er opsat i samarbejdsprojekter med europæiske og amerikanske forskningsinstitutioner. Disse seismografer

udnyttes især til forbedret indkredsning af lokale jordskælv, gletscherjordskælv og kortlægning af dybe strukturer. GLISN-projektet, som blev skudt i gang i 2009, har gennemført omfattende feltarbejde i 2010. I projektets regi er de permanente seismografer i Narsarsuaq og Scoresbysund blevet opgraderet, hvilket også gælder de supplerende seismografer i Thule, Station Nord og Tasiilaq. Nye seismografer er blevet etableret på Daneborg, i Nuuk og Nuugaatsiaq. En midlertidig seismograf er sat op i Ivitut som pilotprojekt for en større GLISN-installation i 2011. Data fra alle online seismograferne er tilgængelige for alle interesserede forskere i real tid uden restriktioner.

- GEUS afholdt i oktober 2010 the 41st Nordic Seminar on Detection Seismology sammen med Århus Universitet.
- Danmarks involvering i overvågning af FN-aftalen om forbud mod atomprøvesprængninger (CTBT) gennemføres planmæssigt i samarbejde med Udenrigsministeriets kontor for CTBTO (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Organisation) og andre organisationer.

Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater

- **Vietnam.** Tredje fase af det Danida-støttede ENRECA-projekt blev iværksat med fokus på petroleumssystemerne i Song Hong bassinet og kapacitetsopbygning inden for forskning. I Fase 2 har fokus været på evaluering af olie/gas potentialet i Malay–Tho–Chu bassinet ud for det sydlige Vietnam.

Programområde 4 – Mineralske Råstoffer

Målsætningen for dette programområde er at tilvejebringe det videnskabelige grundlag for en målrettet efterforskning af mineralske råstoffer i både Grønland og Danmark således, at GEUS både kan bistå grønlandske og danske myndigheder med rådgivning og skabe industriel interesse for efterforskning og udnyttelse af de grønlandske råstoffer. Programområdet er inddelt i følgende delområder: “Grønland”, “Danmark” og “Anvendt mineralogi”.

Grønland

Delprogramområdets aktiviteter udføres i tilknytning til de strategiske indsatsområder 4.1 og 4.2. Samlet skal dette arbejde munde ud i en bedre forståelse af Grønlands geologi og dermed en vurdering af potentialet for mineralske råstoffer. Det overordnede mål for aktiviteterne er at gennemføre en ressourceevaluering for Grønland.

Strategisk indsatsområde 4.1 – Mineralressourcer inden for den arkæiske blok syd for 64° N, sydvestgrønland

Formål: Geologiske undersøgelser i den arkæiske blok syd for 64° N med henblik på at udrede dannelseshistorien for de geologiske miljøer og deres mineraliseringspotentiale, samt ajourføre, detaljere og formidle viden om arkæiske bjergarter og de strukturer, som kan rumme mineraliseringer af ædel- og basismetaller. Flere af aktiviteterne er støttet af Råstofdirektoratet.

Aktiviteter og resultater

- Geologisk kortlægning og malmgeologiske undersøgelser er gennemført i området mellem Frederikshåb Isblink og Sermiligaarsuk (Tartoqfjorden), især med fokus på de prækambriske suprakrustalbjergerarter. Et af formålene er at modernisere det geologiske 1:100.000 kortværk og gøre det tilgængeligt som et homogeniseret, sømløst digitalt kort. Dette foreligger nu. De malmgeologiske undersøgelser i området har især været rettet mod guld. Laboratoriarbejdet er stort set fuldført, og mange resultater er rapporteret til Råstofdirektoratet. Undersøgelserne har allerede tilvejebragt mange nye oplysninger om den geologiske opbygning af området, og der vil senere blive publiceret et antal internationale artikler.
- GEUS afsluttede i 2010 et RD- og GEUS-finansieret projekt omhandlende platingruppemetall-mineraliseringer i Fiskerøset anorthositkomplekset. Projektet omfattede to års feltarbejde og detaljerede geokemiske og mineralogiske undersøgelser. Resultaterne var meget lovende, idet der blev påvist nær-brydeværdige indhold af platin, palladium, guld og rhodium. Resultaterne blev sammenfattet i en GEUS-rapport.

- Der er udført fortsatte undersøgelser af signaturer i multiple geovidenskabelige datasæt fra geologiske miljøer med mulighed for guldforekomster. Arbejdet munder ud i en række kort, der kan bruges til at udpege mulige favorable områder for guld-mineraliseringer. I forbindelse med arbejdet blev der også udført feltarbejde i 2010.

Målopfyldelse

Målene for det strategiske indsatsområde 4.1 betragtes som opfyldte.

Strategisk indsatsområde 4.2 – Geologiske og metallogenetiske kort - Grønland

Formål: At integrere forskellige data (geologi, geofysik, geokemi, mineralforekomster) og udarbejde tværgående synteser, som kan præsenteres på Internettet. Præsentation af geologiske og metallogenetiske kort, som viser udbredelsen af mineralforekomster og deres sammenhæng med de geologiske miljøer, hvori metallerne er dannet.

Aktiviteter og resultater

- Det geologiske kortblad 1:100.000, 64 V.2 Syd Kapisillit, er færdigkompilet og bliver trykt i 2011.
- Det geologiske oversigtskort i skala 1:500 000, blad 3 (Søndre Strømfjord til Nuussuaq) er blevet nykompilet og trykt. Det er på mange områder stærkt revideret i forhold til den tidligere udgave fra 1971.
- To ph.d.-projekter vedrørende undersøgelser med dateringer af de prækambriske områder i det sydlige Vestgrønland er videreført, og en thesis er indleveret.
- Undersøgelser af diamantpotentialer i Grønland er fortsat i internationalt samarbejde med forskere i Canada og Australien, samt i et ph.d.-studium i samarbejde med Institut for Geografi og Geologi, KU.
- Databasen bag Greenland Mineral Occurrence Map (GMOM) på GEUS' hjemmeside er omlagt til Oracle-miljøet som planlagt. Databasen med informationer om intrusioner og magmatiske komplekser i Grønland er indlagt som en del af samme database. Mange nye lokaliteter er tilføjet databasen.
- I samarbejde med Råstofdirektoratet er der afholdt en workshop om potentialer for forekomster af sjældne jordartsmetaller (REE) i Grønland. I workshoppen deltog en række internationale eksperter inden for REE-forekomster samt en række efterforsknings- og mineselskaber.
- Med udgangspunkt i en bevilling fra globaliseringsmidlerne har forskere fra GEUS etableret et netværk med en række ledende forskere ved nogle af de internationale førende forskningsinstitutioner inden for malmgeologisk forskning og efterforskningsmetoder. Institutionerne er beliggende i Australien, og samarbejdet har resulteret i, at nogle af disse forskere vil deltage i den planlagte indsats i Sydøstgrønland i de kommende år.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 4.2 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

Ud over aktiviteter direkte knyttet til de to indsatsområder er der blevet gennemført et antal aktiviteter, som alle er i overensstemmelse med strategien for udvikling af Grønlands ressourcer og i mange tilfælde også støttet økonomisk af Råstofdirektoratet:

- Minerallicenser og promovering af mineralske ressourcer i Grønland. GEUS har deltaget i Råstofdirektoratets sagsbehandling vedrørende licenser til selskabers mineralefterforskning i Grønland samt i markedsføring af de grønlandske ressourcer. Herunder har GEUS deltaget i udstillinger og PR-events i Vancouver og Toronto i Canada, og i Perth i Australien. I forbindelse med dette arbejde er der fremstillet en del materiale til brug ved markedsføringen. Der er fremstillet nye numre af 'Geology and Ore' (nr. 17), 'Greenland Fact Sheet' (nr. 23 og 24) og informationsbrevet 'Minex' (nr. 36, 37 og 38). Desuden er et fyldigt informationshæfte om uran blevet udarbejdet.
- Ressourceevaluering. Med skibs- og helikopterstøtte gennemførtes sommeren 2010 en systematisk indsamling af sediment- og indikatormineralprøver samt geologisk rekognoscering i områderne mellem 64°N og 67°N i Sydøstgrønland. Undersøgelserne er led i et flerårigt ressourceevalueringsprojekt i dette område, og de er støttet af Råstofdirektoratet. Resultater fra området mellem 62°N og 64°N er blevet frigivet og rundsendt til en række efterforsknings- og mineselskaber. Arbejdet har indtil videre resulteret i, at der for første gang er ansøgt om licenser i den sydlige del af regionen.
- På anmodning har der været udført forskningsbaseret konsulentarbejde for en række efterforsknings- og mineselskaber. Arbejdet har været udført i alle dele af Grønland og har dækket en række geofaglige discipliner og problemstillinger. Arbejdet er fortrinsvis blevet beskrevet i en række fortrolige rapporter. GEUS har modtaget flere positive tilkendegivelser vedrørende vigtigheden og kvaliteten af dette arbejde.
- Undersøgelser af Qussuk guldmineraliseringen i Godthåbsfjord i samarbejde med Nuna Minerals er afsluttet med en GEUS-rapport, en fremlægning ved et internationalt møde og en artikel.
- Kompilering og tolkning af geokemiske data fra Nalunaq guldminen er blevet udført, og resultaterne lagt ind i 3D Gemcom Gems guld-databasen. Samtidig er der etableret en samling af referenceprøver fra Nalunaq omfattende over 190 prøver.
- Udstrakt internationalt forskningssamarbejde omkring dannelsen af den meget store palladium- og guldforekomst i Skærgårdsintrusionen (Østgrønland) er fortsat med symposier i Potsdam (Tyskland) juni 2010 og Cambridge (UK) november 2010. Forskningsgruppen har i 2010 publiceret 6 artikler og rapporter.

- DODEX-projektet (DOcuments and Data for EXploration) om skanning af selskabsrapporter m.m. vedrørende efterforskningsaktivitet i Grønland er blevet videreført i 2010. DODEX databasen er online på nettet og bruges flittigt af efterforsknings- og mineselskaber. Aktiviteten er støttet af Råstofdirektoratet.
- En økonomisk-geologisk rekognoscering blev gennemført i Nordøstgrønland som opfølgning af tidligere konstaterede hyperspektrale indikationer af platingruppe-metaller. Et ph.d.-projekt vedrørende tolkning af hyperspektrale anomalier er fuldført.
- Kompilering af Grønlands geologi i digital form i skala 1:500.000 som led af det internationale projekt "OneGeology" er blevet fortsat og er næsten afsluttet.
- Der arbejdes med en beskrivelse til en GEUS Bulletin af lithostratigrafien for de tertiære lavaer i Disko-Nuussuaq området.
- Et ph.d.-projekt vedrørende fotogrammetrisk 3D studium af vulkanitter og sedimenter i Nuussuaq bassinet er fortsat.
- Grønlandsdatabaserne er blevet udviklet med hensyn til anvendelse af digital datafangst under feltarbejde, digital kortproduktion, og præsentation af data via Internettet.

Danmark

Strategiske aktiviteter

Aktiviteter og resultater vedrørende mineralske råstoffer til havs er beskrevet under Programområde 5 (Strategisk indsatsområde 5.1).

Aktiviteter og resultater vedrørende mineralske råstoffer på land

- GEUS har i samarbejde med Naturstyrelsen udfærdiget en samarbejdsaftale om rådgivningsydelser til Naturstyrelsen, blandt andet i form af mindre ad hoc opgaver, flere faglige seminarer og en årlig rapport over kortlagte områder i det forgangne år.
- Kortlægning og undersøgelser af de specielle danske råstoffer såsom moler og bentonit har i 2010 været fokuseret på undersøgelsen af plastisk ler i den nordvestlige del af råstofområdet Ølst Bakker ved Randers. Undersøgelsen blev udført for Region Midtjylland som led i planlægningen af udlægning af råstofområder. Kortlægningen omfattede fire råstofboringer til en dybde af ca. 24 m, og det opborede materiale blev analyseret for mikrofossilstratigrafi såvel som lermineralogisk sammensætning. Undersøgelsen er rapporteret i GEUS' rapportserie.
- Da Regionerne har haft travlt med at lave råstofplaner, er der ikke sket noget på land i 2010.

Anvendt mineralogi

Strategisk indsatsområde 4.3 – Anvendt mineralogi

Formål: At løse samfundsrelevante problemstillinger indenfor olie- og mineral- efterforskning og miljøgeologi ved at kombinere en tværfaglig mineralogisk og mineral- kemisk ekspertise med en række centrale instrumenter i GEUS' instrumentpark. Det er desuden hensigten at bringe GEUS forskningsmæssigt i front inden for området fysisk og kemisk karakterisering af mineralselskaber i sedimentære bjergarter.

Aktiviteter og Resultater

- Karakterisering af titanmineraller i sand er gennemført (for DuPont). Projektet fortsættes.
- Et større samarbejdsprojekt med olieindustrien om undersøgelser af den geologiske udvikling af områderne omkring Baffin Bugten og Labradorhavet er gennemført og afsluttet med fire rapporter. Projektet omfatter proveniensanalyse af sandstensprøver fra brønde i Labradorhavet og fra Disko-Nuussuaq bassinet, Cape Dyer og Bylot Island; stratigrafi og arkitektur af lavaerne på og omkring Svartenhuk halvøen; undersøgelser med datering af intrusioner i Vestgrønland nord for 71°N; samt timing af uplift i områderne omkring Davis Strædet og Baffin Bugten. Resultaterne blev præsenteret ved en workshop for de involverede selskaber.
- Ligeledes er et større samarbejdsprojekt med olieindustrien i Nordøstgrønland mellem 70°N og 82°N blevet gennemført. Projektet omfatter proveniensanalyse af sandsten og bæksedimenter i et stort antal prøver dækkende både et meget stort geografisk område og hele den geologiske tidsskala. Tilsammen foreligger et overordentligt stort data- materiale bestående af aldersbestemmelser af zirkonkrystaller, analyser af tung- mineraler (art, hyppighed og sammensætning) samt analyser af prøvernes kemiske sammensætning (hoved- og sporelementer). Resultaterne er rapporteret med tre rapporter, mens en fjerde samlende rapport afleveres i 2011, hvor også en workshop med præsentation af resultaterne finder sted.
- En undersøgelse af samspillet mellem sedimentation og vulkanisme i Færø-Shetland bassinet er påbegyndt. Arbejdet omfatter proveniensanalyse af sedimenter og forsøg med nye metoder til højpræcisionsdatering af lavaer og er finansieret af olieindustrien under Sindri-programmet.
- Programområdets laboratorier har gennem året haft besøg af en række eksterne samarbejdspartnere, der har benyttet instrumenterne.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 4.3 betragtes som opfyldte.

Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater

- **CASM (Community of Artesian and Small-scale Mining).** GEUS er for Udenrigsministeriet udpeget til at repræsentere Danmark i bestyrelsen for CASM, hvilket bl.a. indebærer at monitorere de midler, DANIDA bidrager med til CASM.
- **Etiopien.** GEUS har for regeringen i Etiopien gennemført en evaluering af Etiopiens råstofpotentiale og i samarbejde med Geological Survey of Ethiopia udarbejdet promotionmateriale til anvendelse ved den internationale minekonference INDABA i Cape Town i februar 2011.
- **Filippinerne.** GEUS fortsætter testforsøg vedr. ekstraktion af store mængder kviksølv fra affald efter guldudvinding fra small-scale mining. De foreløbige resultater er lovende men skal videre udbygges og skaleres op. Projektet er finansieret af Japan Atomic Energy Agency og Ministry of Science and Technology i Manila.
- **Ghana.** Januar 2010 afsluttedes et 4-årigt projekt vedrørende kvalitetskontrol af flybårne geofysiske målinger under det EU-finansierede Mining Sector Support Programme. Projektet har også omfattet træning af ansatte på Ghanas Geologiske Undersøgelse samt organisering af de indsamlede data for senere formidling af disse.
- **Kurdistan.** GEUS havde i december 2010 besøg af viceminister og senior-medarbejdere fra Ministry of Natural Resources med henblik på etablering af samarbejde inden for mineralske råstoffer og institutionel træning. Dette koordineres med sammenligneligt initiativ i USGS.
- **Nigeria.** GEUS har sammen med Rambøll gennemført en vurdering af small-scale mining i Nigeria for at tilvejebringe et grundlag for udarbejdelse af en "Handbook on Small-scale Mining" samt udviklet og gennemført et træningsprogram for udvalgte medarbejdere fra Ministry of Mines and Steel Development.
- **Somalia.** GEUS har gennemført geokemiske og mineralogiske undersøgelser af enkelte tantalholdige prøver fra lovende forekomst i Somaliland. Det kan forventes, at kontakten til lokale investorer fortsætter i 2011.
- **Tanzania.** GEUS har gennemført et undervisningsprogram, hvor small-scale miners blev trænet i en ikke-giftig guldekstraheringsmetode (borax metoden). Metoden blev meget positivt modtaget af minearbejderne i Tanzania. Projektet er et SASMIN projekt finansieret af Geocenterbevillingen og udføres i samarbejde med geografer fra IGG.
- **Tanzania.** GEUS har i samarbejde med DMU gennemført en undersøgelse af koncentrationer af kviksølv i atmosfæren i to small-scale mining samfund. Målingerne viste kviksølvkoncentrationer over 1.000 gange de gennemsnitlige koncentrationer i atmosfæren på den sydlige halvkugle. Resultaterne blev præsenteret ved en konference Environmental Geochemistry and Health i Irland juni 2010.
- **Tanzania.** GEUS har som led i et konceptstudie gennemført feltundersøgelser af nogle kalkstens- og fosfatforekomster i Mbeya området for at vurdere, om det er muligt at

anvende disse råstoffer som lokale agromineraler/jordforbedringsmidler. Projektet er rapporteret i en GEUS-rapport. Projektet er et SASMIN projekt finansieret af Geocenter bevillingen og udføres i samarbejde med geografer fra IGG.

- **Tanzania.** GEUS har gennemført indsamling af rubinprøver fra seks områder i Tanzania. Prøverne skal indgå i en test af, hvorvidt det er muligt at stedbestemme rubiner på basis af deres indhold af sporelementer. Arbejdet indgår i en større undersøgelse af mulighederne for at certificere produktionen af rubiner i Tanzania med sigte på, at small-scale producenter kan opnå "fair-trade" fordele. Projektet er et SASMIN projekt finansieret af Geocenter bevillingen og udføres i samarbejde med geografer fra IGG.
- **Yemen.** GEUS har i samarbejde med Geological Survey of Yemen (GSMRB) i Sana'a foretaget indledende evaluering af nogle ædelstensforekomsters kvalitet, samt muligheden for at disse forekomster kan indeholde kommercielt interessante akvamariner, rubiner og turmaliner. GEUS har desuden assisteret med Yemens deltagelse i PDAC 2010 samt forberedelser til Yemens deltagelse i PDAC 2011.

Programområde 5 – Natur og Klima

Formålet med dette programområde er at belyse de processer, klimaforhold og miljøtilstande, der har betydning for udnyttelse og beskyttelse af naturressourcerne i Danmark og det nordatlantiske område. Det er endvidere målet at bidrage med forskningsbaseret viden inden for disse fagområder til myndighederne, forskningsverdenen og befolkningen. Indsatsen er fordelt på delprogramområderne “Maringeologi”, “Glaciologi og palæoklima” og “Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling”.

Maringeologi

Strategisk indsatsområde 5.1 – Kystzonen og havbunden

Formål: At etablere et fagligt grundlag, som kan anvendes ved forvaltning af havbundsarealerne gennem undersøgelser og udvikling af metoder til beskrivelse og klassifikation af havbundens sedimentsammensætning, råstoffernes beliggenhed, kvalitet og mængder, havbundens relationer til naturlige biologiske forhold, miljøændringer og konsekvenser af ændret areal anvendelse, herunder råstofindvinding.

Overordnede strategiske mål

- Miljøministeriets koncernmål: Grøn Vækst.

Aktiviteter og Resultater

- Der er arbejdet videre på at skaffe data til at forbedre sedimentkortet over Nordsøen fra nuværende opløsning 1:1.000.000.
- Der har været udført kortlægning af sand- og grusforekomster såvel i Nordsøen som i de indre danske farvande for private firmaer.
- GEUS deltager sammen med fem andre danske forskningsinstitutioner og en række interessenter i det DSF støttede strategiske klimaforskningscenter, “Centre for Regional change in the Earth System” (CRES). Arbejdet i 2010 har koncentreret sig om analyser af 130 års historiske tidsserier med henblik på at undersøge hydrologiske ændringer som følge af klimaændringer og -variationer.
- GEUS har fortsat arbejdet som fagdatacenter for råstofgeologi for Naturstyrelsen.
- Udvikling af geologiske og hydrologiske modeller til adaptiv og bæredygtig vandforvaltning i et ændret klima (CLIWAT) (2008-2011). I 2010 er der arbejdet med opstilling af geologiske og hydrologiske modeller i grænseområdet mellem Danmark og Tyskland. Herudover er der arbejdet på videnskabelige artikler for to af pilotområderne i projektet i Belgien og Danmark. Resultaterne omhandler bl.a. beregning af tærskelværdier for N og P i grundvand i Horsens Fjord oplandet, som krævet i EU’s grundvandsdirektiv.

- GEUS har udført omfattende seismisk kortlægning og habitatundersøgelser af et stort areal i Nordsøen for Naturstyrelsen.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 5.1 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- GEUS deltager i to GMES satellit-overvågnings projekter, som fokuserer på sårbare kystområder i Europa. Det ene fokuserer på flooding risiko i Vadehavsområdet og udføres i samarbejde med Holland og Tyskland under det ESA styrede TerraFirma projekt. Det andet projekt omhandler remote sensing af det sydlige Lolland, som udføres i samspil med Polen og Litauen med fokus på det baltiske område under EU's 7. rammeprogram projektet SubCoast.
- Der har været udført generel rådgivning til Naturstyrelsen. I denne forbindelse er der skrevet et antal milepæle ind i Arbejdsprogram 2011.
- Netværksaktiviteterne i DANCORE er fortsat. Der har været afholdt en Young Professionals dag på IGG.
- Der er udført feltopmålinger og datasammenstilling af marine råstoffer for private firmaer i Nordsøen og i de indre danske farvande.
- Der er blevet kortlagt yderligere råstoffer på danske lokaliteter.
- MARTA databasen er næsten færdigudviklet i sammenhæng med bl.a. GeoSeas projektet.
- GEUS har fortsat sin deltagelse i bestyrelsen for dansk center for havforskning.

Glaciologi og palæoklima

Strategisk indsatsområde 5.2 – Klimaændringer, effekter og overvågning

Formål: At fortsætte overvågningsprogrammet for Grønlands indlandsis' massebalance. Overvågningsprogrammet skal medvirke til at få bedre forståelse af indlandsisens samspil med de globale og arktiske klimaændringer inklusiv dens klimafølsomhed. Desuden er det målet at medvirke til etablering af palæoklimatiske dataserier fra bl.a. borekerner fra Nordatlanten og Danmark, som kan anvendes til vurdering og kalibrering af modeller for fremtidens klimaændringer.

At bidrage til grundlæggende viden om påvirkninger af ferskvandets kredsløb som følge af klimaændringer, samt rådgive myndigheder om effekter af klimaændringer på vandressourcen. Aktiviteter og resultater vedrørende dette element er beskrevet under Programområde 2, Strategisk indsatsområde 2.1 for så vidt angår aktiviteter med fokus på modellering af vandkredsløbet i lyset af klimaændringer.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede i forhold til energiforlig, COP15 og sektorpolitikker.
- Klima- og Energiministeriets mål: Facilitere at der skabes ambitiøse klimapolitikker indenfor alle relevante sektorer.
- Miljøministeriets koncernmål: Grøn Vækst.

Aktiviteter og Resultater

- GEUS deltager i koordineringen i KFT (Koordineringsenhed for forskning i klimatilpasning), der har til opgave at levere autoritative klima- og klimaeffektdata samt specifikke klimaforskningsresultater af betydning for klimatilpasning til klimatilpasningsportalen (Klimatilpasning.dk) og at koordinere klimatilpasningsforskningen i Danmark. GEUS har bidraget med flere indlæg til magasinet "Klima & Tilpasning" udgivet af KFT i forbindelse med konferencen "Klimatilpasning i Danmark" i oktober 2010. GEUS bidrog desuden til en KFT-stand og en KFT-præsentation og -paper i forbindelse med konferencen "Climate Change Adaptation in the Nordic Countries" i Stockholm i november.
- I PROMICE er etableringen af transektorer fuldendt; Datatransmission færdigdesignet og fungerer; der er udført årlig rapportering og publicering af faglige aktiviteter; hjemmesiden er færdig redigeret.
- I Glaciobasis fortsætter overvågningsprogrammet ved Zackenberg.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde 5.2 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- GEUS udfører fortsat programkomitearbejde i Nordisk Topforskningsinitiativ.
- Der er arbejdet videre med kortlægning af vandkraftpotentialet i Grønland.
- Deltagelse i Geocenterprojektet SEDIMICE (2009-2011), der undersøger betydningen af ismængdens fluktuationer i Sermilik Fjord, er fortsat.
- Deltagelse i Geocenterprojektet Sørespons, der omhandler klimarekonstruktion på baggrund af sedimentation i danske søer gennem de seneste 5.000 år, er afsluttet i 2010.
- Rekonstruktion af den holocæne vandudveksling i Østersøen, INFLOW (2009-2011) med flere europæiske partnere er fortsat. Postdoc ansat med start 1.4.2011.
- Havforskningsprogram vedr. Nordatlantisk Ocean cirkulation, fiskeri og klimaændringer ved Færøerne afsluttes i 2011.

- FRESHLINK-projektet om sammenhængen mellem udtynding af indlandsisen og klimaeffekter med fokus på Godthåbsfjord Fjord er fortsat i et nyt projekt med Grønlands Klimacenter på Grønlands Naturinstitut.
- Geologiske data er indsamlet i Sydgrønland med henblik på kortlægning af det nordatlantiske cirkulationsmønster.
- IMGLACO-projektet om sammenhængen mellem udtynding af indlandsisen og klimaeffekter med fokus på Godthåbsfjord Fjord er fortsat med Grønlands Klimacenter på Grønlands Naturinstitut.
- GEUS varetager fortsat formandskabet for International Arctic Science Committee (IASC) netværk for arktisk glaciologi.
- GEUS er blevet medlem af International Arctic Science Committee (IASC) cryosphere working group.
- Et nyt projekt vedrørende fremskrivning af vandkraftpotentialet for Quasianguit i Vest Grønland som følge af klimaforandringer er startet op.
- Satellit transmitterende GPS'er og timelapse kameraer er opsat på et antal udløbsgletchere i Grønland i forbindelse med projektet ICEMON.
- GEUS er deltager i det nye Nordic Centre of Excellence 'Stability and Variations of Land Ice' (SVALI).
- www.isskolen.dk, som er et webbaseret undervisningsprogram for 7-10 klasse, er blevet færdiggjort og søsat.
- GEUS har afholdt International Glaciological Society Nordic branch meeting.
- Transmittering af meteorologiske data fra PROMICE stationerne til Danmarks Meteorologiske Institut er iværksat.
- Deltagelse i Stakeholder Council for Aurora borealis (ERICON) med henblik på etablering af international forskningsisbryder til klima- og miljøstudier i det Arktiske Ocean.
- GEUS deltager i et nordisk netværk, Nonam, angående forskning i klimatilpasning. Hovedaktiviteten i 2010 har været en workshop i Reykjavik om metodikker og strategier til adaptiv management i relation til klimatilpasning.
- GEUS deltager i Greenland Analogue Project (GAP) med opstilling af hydrogeologiske modeller i grundfjeldet foran og under indlandsisen samt med opstilling af klimascenarier for indlandsisen interne vandtryk. Projektet indgår i en risikoanalyse for fremtidens første permanente depot for højradioaktiv affald og finansieres af kernekraftmyndighederne i Canada, Sverige og Finland.
- GEUS deltager i Geocenter-projektet REFLEKS, der har til formål at belyse effekten af klimaforandringer gennem de seneste 5 tusind år gennem studier af strandforskydningen i kystlandskaber som Fanø, Rømø, Skagens Odde, Læsø, Anholt, Sjællands Odde og Feddet, blandt andet baseret på recente morfologiske analyser, kerneboringer og georadar.

Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling

Strategisk indsatsområde 5.3 – Geologisk kortlægning og landskabernes forandring

Formål: At fortsætte færdiggørelsen af den geologiske overfladekortlægning af Danmark (1:25 000) og at udarbejde relevante temakort. Korttyperne indgår som grundlag for arealforvaltningen i det åbne land, som varetages af centrale og decentrale offentlige myndigheder i Danmark.

Overordnede strategiske mål

- Miljøministeriets koncernmål: Grøn Vækst.

Aktiviteter og Resultater

- Alle nye kvartærgeologiske kortlægningsresultater er digitaliseret i målestok 1:25.000 og lagt ind i kortdatabasen. Data kan rekvireres på CD-ROM.
- Udarbejdelse af rapport, hvori der gøres status for den kvartærgeologiske kortlægning.
- Kortlægningen af Lolland og Falster er afsluttet i 2010. Hermed er den systematiske geologiske kortlægning af den danske landoverflade i det østlige Danmark afsluttet. Afslutningen blev fejret med et arrangement på Albuen ved Nakskov Fjord og opsætning af mindeplade på fyret.
- Det geologiske kortblad Nykøbing Falster, (1511 III) og det geologiske kortblad Rømø i målestoksforholdet 1:50.000 er færdiggjort og trykt.
- Kortblade Stubbekøbing og Nakskov er under redigering.
- Det Geomorfologiske kort over Danmark i målestoksforholdet 1:200.000 er under forsat bearbejdning. Kortet forventes færdigt i 2011.
- Kortlægningen af kortbladet Mariager Fjord er i 2010 blevet videreført. Knap 60% af Mariager Fjord kortbladet er hermed blevet dækket. Kortlægningen af dette kortblad forventes afsluttet i efteråret 2011 eller det tidlige forår 2012.
- Der er arbejdet videre på udfærdigelse af kortbladsbeskrivelser til de seneste trykte geologiske kort (Hanstholm, Skjern, Ringkøbing).
- Det kvartærgeologiske kort over Danmark i skala 1:200 000 er lagt ud som Web service, der kan vises sammen med Google Maps.
- Den systematiske geologiske kortlægning af den danske landoverflade har ved udgangen af 2010 nået at dække 86,5% af Danmark.

Målopfylde

Målene for strategisk indsatsområde 5.3 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Udarbejdelse af bogen “Geologisk set – Den sjællandske øgruppe”, sammen med Geocenter-partnerne og Naturstyrelsen, er fortsat i 2010.
- I forbindelse med afviklingen af de nukleare anlæg på forskningscenter Risø, har GEUS i det forløbne år udført forstudier for at finde ca. 20 mulige områder, hvor affaldet og bygningsresterne kan deponeres. Opgaven fortsættes i 2011.

Internationale opgaver – Aktiviteter og resultater

- **Bahrain.** Der har været aflagt et besøg på GEUS’ kontor i Bahrain med henblik på at undersøge mulighederne for at assistere med større kortlægningsprojekt for råstoffer til havs for kommerciel kunde. Samtidigt er der fremlagt et forslag fra GEUS om at assistere regeringen med at opbygge en Offshore sand, raw material management plan.
- **Tanzania.** GEUS leder CLIVET (2009-2014), der er et forsknings- og kapacitetsopbygningsprojekt støttet af Danida FFU. I projektet undersøges regionale klimaændringer og effekter heraf på vandressourcerne i et større flodbassin i Tanzania. Desuden undersøges muligheder for tilpasning til ændret klima indenfor landbrugssektoren. Projektet er et samarbejde med DMI, IGG, University of Dar es Salaam og Tanzania Meteorological Agency. I 2010 har der været afholdt et fire ugers træningsforløb på IGG/GEUS for de tre tanzanianske ph.d.-studerende og deres danske, tanzanianske og sydafrikanske vejledere. De studerende har startet deres kursus og vejledning i Sydafrika. To danske og en tanzaniansk M.Sc.-studerende er blevet knyttet til projektet, og der har været foretaget feltarbejde i fokusområderne. En model for flodbassinet i Great Ruaha River er ved at blive opstillet.

Organisations- og Personaleudvikling

Formålet med dette område er:

- at GEUS skal være en synlig, attraktiv, udviklende arbejdsplads, som danner rammen om et højt fagligt niveau, stor kreativitet og engagement og et godt samarbejds miljø.
- at GEUS er en moderne, projektorienteret, professionelt ledet og drevet forskningsinstitution.
- at GEUS til stadighed udvikler organisation, ledelse og medarbejdere på en måde, som bedst muligt fremmer og understøtter GEUS' faglige mål, strategier og visioner, og som bedst muligt opfylder samfundets behov.

Strategisk indsatsområde 1.1 – Rekruttering og synliggørelse

Formål: Indsatsen skal bidrage til at sikre:

- at GEUS rekrutterer de bedst kvalificerede og mest kompetente medarbejdere set i forhold til de opgaver, GEUS skal løse.
- at udviklingen i sammensætningen af GEUS' medarbejdere sker på et målrettet og strategisk prioriteret grundlag.
- at rekrutteringen sker på en effektiv og administrativt fleksibel måde.
- at GEUS fremstår som en attraktiv arbejdsplads med gode udviklingsmuligheder.
- at GEUS' arbejde og betydning for samfundet synliggøres hos relevante målgrupper, herunder potentielle medarbejdere.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium, hvor der er trivsel og arbejdsglæde.

Aktiviteter og Resultater

- Rekrutteringsstrategi for GEUS 2006 er blevet evalueret i 2010. Evalueringen viste øget andel af kvindelige forskere og en kraftig vækst i ph.d.-uddannelsen. Evalueringsrapporten er efterfølgende godkendt af bestyrelsen og fremlagt for SU.
- Den nye stillingsstruktur for GEUS blev færdigforhandlet, og Personalestyrelsen udsendte Cirkulære af 5. juli 2010 vedr. ”Stillingsstruktur for videnskabeligt personale ved De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland”. Den nye stillingsstruktur afløste stillingsstrukturen af 1997, trådte i kraft 1. august og er implementeret.
- Statens e-rekrutteringssystem, HR-manager, er taget i brug, og sekretariatet har undervist de medarbejdere, som foreløbigt har haft behov for at benytte sig af systemet.

- Med henblik på at synliggøre karriereveje på GEUS er der udviklet et materiale med tekst og figurer, som illustrerer de mange forskellige karriereveje på GEUS. Materialet er blevet godkendt af direktionen og lagt på GEUS' hjemmeside under "Job ved GEUS".
- I 2010 er der udarbejdet et nyt ministerielt introduktionsforløb for nye medarbejdere, som har været afholdt en gang.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde I.1 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- GEUS har i 2010 opfyldt kvoten for rekruttering af medarbejdere i jobtilbud.

Strategisk indsatsområde I.2 – Kompetenceudvikling og fastholdelse

Formål: Indsatsområdet skal bidrage til:

- GEUS' fortsatte arbejde med kompetenceudvikling, herunder arbejde med nøglekompetencer, strategisk fokusering og understøttende systemværktøjer for at sikre sammenhæng mellem medarbejdernes kompetencer og de fremtidige behov.
- Fastholdelse af medarbejdere, samt til kompetenceudvikling gennem struktureret videndeling mellem medarbejdere.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium, hvor der er trivsel og arbejdsglæde.

Aktiviteter og Resultater

- Det statslige kompetenceudviklingssystem CAMPUS er i 2010 blevet præsenteret i alle afdelingerne på GEUS, medarbejderne har fået adgang til systemet, og de første internt udviklede kurser er blevet udbudt i systemet. Der har været gennemført brugerevaluering i samarbejde med den ministerielle CAMPUS arbejdsgruppe.
- Projektlederuddannelsen er blevet udviklet i form af kursusmodul PL II. Der har været afholdt projektlederkurser, 1 PL I og 1 PL II i 2010. Den planlagte udvikling og afholdelse af PL III blev standset af dispositionsbegrænsningen og udskudt til 2011.
- Videndelingprojektet fases ind i et nyt projekt i 2011. Aktiviteterne med videreudvikling af Provider og en stor kampagne for øget journalisering i 2010 har fremmet den systematiske videndeling på GEUS.
- Fase 2 af lederudviklingen er gennemført.

Målopfyldelse

Målene for strategisk indsatsområde I.2 betragtes som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- I forbindelse med det årlige SU-seminar blev rammerne for en sprogpolitik lagt. SU har efterfølgende godkendt Sprogpolitik for GEUS januar 2011.
- Igen i 2010 er der blevet udbudt danskkurser til udenlandske medarbejdere.

Strategisk indsatsområde I.3 – Videreudvikling af organisationsformen

Formål: Indsatsområdet skal sikre, at GEUS' valgte organisering understøtter opgaveløsningen med hensyn til effektivitet og kvalitet samt sikre optimale værktøjer, der understøtter de faglige mål samt effektive arbejdsgange.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.

Aktiviteter og Resultater

- Det har fortsat været en ekstra ressourcekrævende indsats at konsolidere arbejdsgangene i forhold til ØSC (ØkonomiServiceCentret). Opgaven fortsætter ind i 2011.
- Sikkerhedsprocedurerne i forbindelse med feltarbejde er i 2010 blevet videreudviklet, så der nu også for feltarbejde til søs foreligger et samlet system med obligatoriske kurser og helbredstjek.
- Sekretariatet har bidraget til implementeringen af det nye intranet og til udvikling og afholdelse af kurser. I forbindelse med overførsel af vejledninger og instrukser er der foretaget en omfattende kvalitetssikring og opdatering.
- Firkløverprojektet, dvs. implementering af statens fælles tjenesterejsesystem, fakturaflow-systemet Indfak og opgradering af Navision stat til version 5.1, blev forsinket fra centralt hold. Sammenfaldet med afslutning af årsregnskabet 2010 medførte, at Økonomistyrelsen udsatte implementering til foråret 2011.
- Energitiltag og klimaregnskab. GEUS' indsats i 2010 var som i de to foregående år rettet mod at nedbringe energiforbruget. Dels el-forbruget alene med 5% fra 2007-2010, som aftalt i Kurveknækkeraftalen, dels det samlede energiforbrug på el- og varmeområdet som pålagt i det fællesstatslige energi-sparemål på 10% samlet set for hvert ministerområde fra 2006-2011. Specifikt er GEUS pålagt et reduktionsmål på 11,9% for 2011 i forhold til 2006, som aftalt i GEUS energihandlingsplan medio 2010. Udviklingen i 2010 viser et fald i el-forbruget på 6,0% i forhold til referenceåret 2007, hvor målet var 5%, samt et fald i det samlede energiforbrug til el og varme på uændret

6,8% i forhold til 2006, hvor målet for 2011 er 11,9%.

GEUS finder, at resultaterne af den grønne indsats i 2010 er tilfredsstillende og at GEUS fortsat overholder målene. GEUS vil i 2011 have ekstraordinær fokus på og udfordring i at nå 2011-målene.

Målopfyldelse

Målene i indsatsområde 1.3 anses for opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- Chefgruppen har i forbindelse med lederudviklingsforløbet formuleret sit ledelsesgrundlag, der er blevet præsenteret for medarbejderne og bestyrelsen.
- GEUS indgår stadig i Miljøministeriets overordnede journalplan og gennemførte i den sammenhæng afslutning af perioden 2006-11 allerede ved årets udgang. En ny journalplan blev udarbejdet og trådte i kraft ved årsskiftet.
- HR-teamet har konsolideret den nye opgaveløsning.
- Der udvikles løbende nye standardkontrakter.
- Der er i 2010 igangsat et arbejde med henblik på at revidere GEUS' kvalitetshåndbog og at tilrette GEUS' kvalitetssikringssystem på baggrund af en analyse af behovene derfor.

Strategisk indsatsområde 1.4 – Forskningsevaluering og nationalt og internationalt samarbejde

Formål: Indsatsen skal bidrage til at sikre:

- at kvaliteten af GEUS' videnskabelige arbejde evalueres og dokumenteres ved gennemførelse af internationale evalueringer af GEUS' programområder (Evalueringerne tilrettelægges efter de ministerielle fastsatte retningslinjer).
- at Geocenter Danmark realiseres og etablerer et fælles videnskabeligt og uddannelsesmæssigt miljø, der i stigende grad kan tiltrække studerende og hjemtage internationale forskningsmidler.
- at det internationale forskningssamarbejde styrkes med øget GEUS' deltagelse.

Overordnede strategiske mål

- Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.

Aktiviteter og Resultater

- Det internationale panels evaluering af forskning og formidling af GEUS' programområde 3 - Energiressourcer, er gennemført og rapporteret. Ministeren udtrykte generelt stor tilfredshed med konklusionerne i evalueringsrapporten.
- Der er i efteråret 2010 udarbejdet en handlingsplan til GEUS' bestyrelse, som opfølgning på den internationale forskningsevaluering af programområde 3, energiressourcer. Handlingsplanen er under langsigtet implementering.
- Afholdelse af Geocenterdag blev ikke gennemført som følge af indefrysning af midler.
- Det har ikke været muligt at indføre yderligere fælles infrastruktur og fælles administrative støttefunktioner i Geocenter Danmark.
- GEUS og GEUS' medarbejdere har været meget aktive i Forskningens døgn, Kulturnatten og andre aktiviteter med det formål at øge tilgangen til naturfagsstudiet.
- GEUS har i 2010 haft tilknyttet et overordentlig højt antal ph.d.-studerende.
- Kursus i universitetspædagogik og vejledning af ph.d.-studerende og speciale-studerende er gennemført i 2010.

Målopfyldelse

Selv om Geocenterdagen, på grund af indefrysning af midler, ikke blev afholdt i 2010, og det ikke har været muligt at gennemføre yderligere fælles infrastruktur i Geocenter Danmark i 2010, anses målene for strategisk indsatsområde I.4 som opfyldte.

Øvrige aktiviteter og resultater

- GEUS er engageret i EuroGeoSurveys, der er en forening af de europæiske landes nationale geologiske undersøgelser. Fra 1. januar 2009 er GEUS' direktør medlem af bestyrelsen (Executive Committee) for en 3-årig periode.
- GEUS var i 2010 vært for EuroGeoSurveys' årlige efterårskonference med tilhørende ekskursion. Der deltog op til 70 repræsentanter fra 30 lande i mødet.
- Miljøagenturet afholdt en OneGeology workshop hvor GEUS var medarrangør.
- GEUS har været aktiv i "Northeast Atlantic Geoscience" (NAG), der blev oprettet i 2008 sammen med 8 andre geologiske undersøgelser fra landene omkring Nordøstatlanten og Nordsøen med det formål at etablere samarbejdsfora for oprettelse af nye forsknings- og kortlægningsprojekter. Der har i 2010 især været fokus på etableringen af et større industrifinansieret samarbejdsprojekt om den tektoniske udvikling af Nordatlanten.
- GEUS var i 2010 vært for et koordinationsforum med direktørerne de nordiske og baltiske geologiske undersøgelser.

- “European Geological Surveys EEIG” (EEIG = European Economic Interest Group) blev oprettet i 2008 sammen med fire andre europæiske geologiske undersøgelser med formål at udføre projekter for EU Kommissionen. Der var ingen aktivitet i 2010.

Årets resultater i tal

Strategiske indsatsområder

Ud af 14 faglige strategiske indsatsområder er målene for de 11 opfyldte i 2010, mens strategisk indsatsområde 1.1, 1.2 og 3.3 er delvist opfyldt. Alle 4 organisatoriske strategiske indsatsområder er opfyldt i 2010. Se tabel 1.

Tabel 1 – Målopfyldelse – oversigt for Strategiske Indsatsområder.

Nr.	Strategisk Indsatsområde	Status
1.1	Ekstern adgang til GEUS' databaser	Delvist opfyldt
1.2	Udvikling af GEUS web og Geocenter Danmark formidling	Delvist opfyldt
2.1	Geologiske og hydrologiske processer og modellering	Opfyldt
2.2	Grundvandskortlægning	Opfyldt
2.3	Beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer	Opfyldt
3.1	Kulbrinteressourcerne i komplekse kalk og dybe klastiske reservoirer i Nordsøen	Opfyldt
3.2	Kulbrinteressourcerne i Østgrønland	Opfyldt
3.3	Regional geologi vedrørende sokkelundersøgelsesområderne	Delvist opfyldt
4.1	Mineralressourcer indenfor den arkæiske blok syd for 64° N, Sydvestgrønland	Opfyldt
4.2	Geologiske og metallogenetiske kort - Grønland	Opfyldt
4.3	Anvendt mineralogi	Opfyldt
5.1	Kystzonen og havbunden	Opfyldt
5.2	Klimændringer, effekter og overvågning	Opfyldt
5.3	Geologisk kortlægning og landskabernes forandring	Opfyldt
1.1	Rekruttering og synliggørelse	Opfyldt
1.2	Kompetenceudvikling og fastholdelse	Opfyldt
1.3	Videreudvikling af organisationsformen	Opfyldt
1.4	Forskningsevalueringer og nationalt og internationalt samarbejde	Opfyldt

Strategisk indsatsområde 1.1 – Målene betragtes som delvist opfyldt, idet GEUS havde planlagt at etablere en række interaktive faciliteter på et relanceret web-site. Men denne relancering blev ikke igangsat som følge af indefrysning af midler. Der blev derfor ikke udviklet en ny adgang til GEUS' datasamlinger og til GEUS' publikationer på pdf-form, ligesom GEUS' elektroniske handelssystem ikke blev videreudviklet i væsentligt omfang.

Strategisk indsatsområde 1.2 – Målene betragtes som delvist opfyldt, idet udrulning af Geocenter Danmark ekstranet afventer en opgradering af postsystemet på Institut for Geografi og Geologi (IGG) ved Københavns Universitet. GEUS' del af opgaven er gennemført.

Endvidere er igangsætningen af relancering og omlægningen af GEUS' hjemmeside sat i stå, som følge af indefrysningen af midler.

Strategisk indsatsområde 3.3 – Målene betragtes som delvist opfyldte, fordi det planlagte indsamlingstogt ved Nordøst Grønland blev ikke udført, da isbryderen Oden ikke var tilgængelig for Kontinentalsokkelprojektet i 2010.

Resultatindikatorer

Målopfyldelsesgraden for GEUS' 11 kvantitative resultatindikatorer er vist i tabel 2. Det fremgår, at 10 resultatindikatorer ud af i alt 11 er opfyldt.

Samlet set har det været et meget tilfredsstillende år for GEUS, idet der er præsenteret flere videnskabelige artikler/publikationer end målsat i alle grupper, og den langsigtede videnopbygning er klart opfyldt. Dette afspejler blandt andet et bevidst arbejde med at øge den videnskabelige publicering på bekostning af publicering i rapportform.

Antallet af ph.d. studerende med GEUS-vejleder er betydeligt over måltallet, idet der var knyttet 86 ph.d.-studerende til GEUS i 2010. I 2010 afsluttede 11 ph.d.-studerende studiet med ph.d.-grad, og 2 stoppede studiet. 19 ph.d.-studerende med GEUS-medvejleder var i 2010 aflønnet af GEUS. En del ph.d.-studerende havde ikke fast arbejdsplads på GEUS. Der var ved udgangen af 2010 74 ph.d.-studerende med tilknytning til GEUS. Udviklingen i omfanget af ph.d.-studerende er i overensstemmelse med bestyrelsens tilkendegivelser.

GEUS-ansatte var herudover vejleder for 25 master-studerende i 2010. I 2010 afsluttede 5 studiet med mastergrad.

GEUS havde ved udgangen af 2010 4 adjungerede professorer, 2 forskningsprofessorer og 1 samarbejdsprofessor. Der var i alt 7 professorer ved GEUS ved udgangen af 2010.

Endelig havde GEUS tilknyttet 17 ulønnede adjungerede medarbejdere i 2010.

Der er gennem de sidste år sket en væsentlig forskydning i forholdet mellem mængden af offentligt tilgængelige rapporter og fortrolige rapporter, hvilket, som også nævnt sidste år, peger på en større grad af kommercielle rapporteringer. Antallet af offentligt tilgængelige rapporter opfyldes ikke (-15), jævnfør ovenfor, mens der er en betydelig overopfyldelse af antallet af fortrolige rapporter (+63).

Antallet af GEUS-notater er mere end dobbelt så stort som måltallet.

I Resultatkontrakt 2008-2011 indgår yderligere en resultatindikator om besøg på GEUS' hjemmeside. Denne indikator er bortfaldet på grund af problemer med opgørelsesmetoden, se Faglige Resultater 2008.

Table 2 – Målopfyldelse – oversigt over Kvantitative Resultatindikatorer.

Kvantitative Resultatindikatorer	Resultat 2008	Resultat 2009	Resultat 2010	Måltal 2010	Afvigelse fra måltal	Måltal 2011
Langsigtet videnopbygning ¹⁾						
Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter/publikationer med peer review	119	112	139	100	39	100
Videnskabelige artikler/udgivelser i egne serier	29	24	31	22	9	22
Videnskabelige publikationer i øvrigt (incl. bidrag til bøger)	8	4	15	10	5	10
Konferencebidrag med abstract (foredrag og posters)	187	149	141	129	12	128
Forskeruddannelse						
Forsknings-, samarbejds- og adjungerede professorer	6	6	7	5	2	5
Ph.d.-grader med GEUS-vejleder	9	13	11	6	5	5
ph.d.-studerende med GEUS-vejleder	61	68	86	19	67	19
Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling						
Rapporter – Offentligt tilgængelige (GEUS' rapport-serie og andre rapporter)	75	72	71	86	-15	85
Rapporter – Fortrolige	48	61	96	32	64	32
GEUS-notater (nummererede serier, nogle er fortrolige)	39	52	84	36	48	36
Generel- og populærvidenskabelig formidling	126	140	129	122	7	121

(1): Produktionen af videnskabelige afhandlinger fluktuerer en del, da produkterne generelt er lang tid undervejs inden publicering; der kan være flere års forskydning mellem aktivitet og produkt.

GEUS' bidrag til Klima- og Energiministeriets og Miljøministeriets strategiske mål

GEUS bidrager til opfyldelsen af Klima- og Energiministeriets og Miljøministeriets overordnede strategiske mål, bl.a. gennem opfyldelsen af GEUS' strategiske indsatsområder. I GEUS' Resultatkontrakt 2008-2011 er der opregnet en række overordnede strategiske mål, hvortil GEUS i væsentlig grad forventedes at bidrage.

Klima- og Energiministeriet

Klima- og Energiministeriet havde for 2010 opstillet 6 strategiske mål, hvoraf to var samlet i et "dobbeltmål". GEUS har i 2010 bidraget med mange aktiviteter til Klima og Energiministeriets opfyldelse af de strategiske mål (tabel 3). Dog har GEUS kun delvist kunnet bidrage til sikring af en effektiv leverance af services og ydelser, der giver høj tilfredshed blandt brugerne.

Tabel 3 – GEUS' bidrag til opfyldelse af Klima- og Energiministeriets strategiske mål.

Klima- og Energi- ministeriets strategiske mål	GEUS' bidrag (jf. Arbejdsprogram 2010)	Målopfylde Status for 2010
Implementere Energiforliget og gennemføre de aftalte analyser helt og til tiden	<ul style="list-style-type: none"> • Indgå i nye nationale og internationale projekter med henblik på forståelsen af olie-gas ressourcerne i Danmark og Nordsøen; • Rådgive energiselskaber og kommuner om udnyttelsen af de meget store mængder geotermisk energi, som kan være et alternativ i varmeforsyningen. 	<p>+ Opfyldt</p> <p>+</p>
Bidrage til at COP15 resulterer i en ambitiøs klimaaftale + Facilitere at der skabes ambitiøse klimapolitikker indenfor alle relevante sektorer	<ul style="list-style-type: none"> • Bidrage til beskrivelsen af et nyt klimaovervågningsprogram, herunder at definere parametre og indikatorer til at indgå i dette; • Deltage i Koordineringsenhed for Forskning i Klimatilpasning (KFT) - i sekretariat, forskningspanel og Styregruppe; • Deltage i formuleringen af en forskningsstrategi for KEMIN; • Overvåge afsmeltningen fra Grønlands indlandsis. 	<p>+ Opfyldt</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p>
Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede ift. energiforlig, COP15 og sektorpolitikker	<ul style="list-style-type: none"> • Medvirke til gennemførelsen af et eventuelt kommende klima-overvågningsprogram; • Gøre en særlig indsats for at få adgang til en række seismiske data fra 1990'erne, som hidtil ikke er fremsendt til GEUS; • Indgå i nye nationale og internationale projekter om mulighed for lagring af CO₂; • Indgå i nye lokale projekter om muligheden for at udnytte geotermisk energi; • Undersøge usikkerhedskilder i klimamodellen og den hydrologiske model for usikkerheden på fremtidige hydrologiske forudsigelser; • Undersøge klimaændringernes effekt på grundvandsstanden i DK og effekter heraf; • Udvikling af geologiske og hydrologiske modeller til adaptiv og bæredygtig forvaltning i et ændret klima; • Effekter af klimaforandringer på grundvandsressourcen; • Deltage i dansk klimaforskningscenter (CRES), finansieret af DSF; • Deltage i Koordineringsenhed for Forskning i Klimatilpasning (KFT) - i sekretariat, forskningspanel og Styregruppe; • Deltage i Styregruppen for PLAN-2050; • Deltage i Nordisk Topforskning på klimatilpasning; • Deltage i internationale projekter vedr. klimatilpasning i tredjeverdenslande. 	<p>+ Opfyldt</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p>
Sikre en effektiv leverance af services og ydelse, der giver høj tilfredshed blandt brugerne	<ul style="list-style-type: none"> • Publicere GEUS' viden i nationale og internationale tidsskrifter og præsentation af aktiviteter og resultater i nyhedsbreve til erhvervsliv og andre interessenter, samt formidling af geologiske nyheder til den brede offentlighed og skolerne gennem arrangementer og i elektroniske og trykte medier; • Udgive bladet Geoviden i samarbejde med Geocenter Danmark; • Deltage i Forskningens Døgn, Naturvidenskabsfestival og Kulturnat; • Sikre GEUS' Jupiter-database, der er den fællesoffentlige database for borer, grund- og drikkevand, som de kommunale sagsbehandlere benytter on-line; • Opbygge af databaser på en ensartet og veldokumenteret form i 2010; • Udvikle mere brugervenlig oversigt over GEUS' datasamlinger i forbindelse med relanceringen af GEUS' web-site; • Relancere og omlægge GEUS' hjemmeside omfattende en omlægning til Microsoft Office SharePoint Server 2007-plattformen (MOSS2007). Aktiviteten foregår i hele perioden 2010-2011; • Videreudvikle elektronisk handelssystem for salg af udvalgte data; • Etablere database med web-adgang for GEUS' publikationer på PDF; • Videreudbygge database og web-faciliteter for Promise-projektet (overvågning af Grønlands indlandsis); • Stille de to datatemaer geologi og mineralske ressourcer til rådighed ved implementering af EU's INSPIRE direktiv; 	<p>+ Delvist opfyldt</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+ Udskudt (indefrysning)</p> <p>+</p> <p>± Endnu ikke aktuelt</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Modificere GEUS' eksisterende metadatabase, så den kan udveksle data med et samlet dansk metadata-system, som vil blive udviklet af Kort- og Matrikelstyrelsen; • Udvide jordskælvsafsnittet på GEUS' hjemmeside; • Harmonisere det grønlandske, geologiske kort i skala 1:500.000 i forbindelse med OneGeology-Global, samt gøre dette digitalt kompatibelt med GeoSciML-standarden for udveksling af geologiske data; • Deltage i GeoSeas-projektet, hvor 16 kyststater vil stille geologiske og geofysiske offshore data til rådighed for offentlige og private brugere gennem SeaDataNet portalen; • Deltage i implementeringen af INSPIRE-direktivet gennem projektet OneGeology-Europe, samt gennem udvikling af en ny version af GEUS' metadatabase, 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Endnu ikke aktuelt, planlagt til 2011 + ✚ Planlagt til 2011 + +
<p>Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificere og implementere ændringer, jævnfør eDag3-projektet, som omhandler elektronisk kommunikation med eksterne parter, brug af NemLog-in med digital signatur, integration i Borgerportalen og anvendelse af dokumentboks-løsning; • Implementere og udvikle det statslige kompetenceudviklingssystem "CAMPUS"; • Videreudvikle GEUS' projektlederuddannelse. 	<ul style="list-style-type: none"> + Opfyldt + +

Midlerne til etablering af en database med web-adgang for GEUS' publikationer på PDF har været indefrosset. GEUS havde planlagt at stille de to datatemaer geologi og mineralske ressourcer til rådighed ved implementering af EU's INSPIRE direktiv, men det var ikke aktuelt i 2010. Modificering af GEUS' eksisterende metadatabase, så den kan udveksle data med et samlet dansk metadata-system, som vil blive udviklet af Kort- og Matrikelstyrelsen, var heller ikke aktuelt i 2010 men er planlagt gennemført i 2011. Harmonisering af det grønlandske, geologiske kort i skala 1:500.000 i forbindelse med OneGeology-Global er først planlagt til 2011.

Miljøministeriet

Miljøministeriet havde ved indgangen til 2010 opstillet 3 koncernmål – strategiske mål. GEUS har i 2010 i væsentlig grad bidraget til opfyldelsen af disse 3 koncernmål (tabel 4).

Alle GEUS planlagte bidrag er blevet gennemført med undtagelse af undersøgelsen af risikoen for forurening fra nedsivningsanlæg i det åbne land, hvor midlerne ikke blev bevilliget.

Tabel 4 – GEUS' bidrag til opfyldelse af Miljøministeriets koncernmål.

Miljøministeriets koncernmål	GEUS' bidrag (jf. Arbejdsprogram 2010)	Målopfyldelse Status for 2010
Grøn Vækst, 2008-2009 (-2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Forestå fagdatacenter opgaverne på grundvandsområdet i forbindelse med NOVANA (Det Nationale Overvågningsprogram for Vand og Natur); • Deltage i revision af NOVANA programmet; • Koble modellering og monitoring i overvågningssammenhæng; • Undersøge samspillet mellem grundvand og overfladevand; • Fagdatacenter for råstoffer; • Råstofkortlægning i danske farvande; • Bidrage til habitatkortlægning i danske farvande; • Fortsætte kvartærgeologisk kortlægning på land; • Bistå til udarbejdelse af geologiske kort og relevante temakort som grundlag for arealforvaltningen i det åbne land; • Bidrage med viden indenfor vandressourceforvaltning og regulering, sårbarhed i forhold pesticider og næringsstoffer samt udvikling af nye miljøteknologier. 	<p style="text-align: center;">Opfyldt</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>
Sundt miljø - nu, i hverdagen og i fremtiden, 2009-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Opbygge, anvende og formidle viden om de sammenhænge, der har betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af dansk grundvand og befolkningens drikkevandsforsyning; • Etablere af en bedre forståelse af samspillet mellem grundvand og overfladevand; • Forbedre viden om transport og omsætning af pesticider og miljøfremmede stoffer i vandkredsløbet; • metodeudvikle vedrørende trendanalyser indenfor grundvandskvalitet, jfr. Vandrammedirektivet; • Bidrage til udvikling af belastningsindeks for pesticider; • Undersøge risikoen for forurening fra nedsivningsanlæg i det åbne land; • Udpege de faktorer, der begrænser mikroorganismernes nedbrydning af fremmedstoffer i jordbunden; • Udvikle sensorer til detektion af pesticider og andre fremmedstoffer i miljøet; • Søge udviklet nye mikrobiologiske teknikker til oprensning af pesticidforurenet jord og drikkevand; • Undersøge påvirkning af miljøet med fremmedstoffer og patogener fra svinegylle og behandlingen af gyllens betydning for dette; • Undersøge jernoxiders rolle for mobiliteten af fosfat, arsen, nikkel, bly og pesticider som Round-Up (glyphosat). Desuden undersøges mikroorganismers rolle i pyrit oxidation; • Udbygge forståelsen af næringsstofferne skæbne i vandkredsløbet; • Deltage i Naturstyrelsen grundvandskortlægning, herunder generel rådgivning, udarbejdelse af vejledninger, kortlægning og geologisk modellering, deltagelse i projektsekretariatet for grundvandskortlægning, deltagelse i driften af faglige kompetence-netværk, udvikling af hydrogeofysiske metoder, udvikling af digitale værktøjer og database til 3D digital geologisk modellering, udvikling af GIS-temaer til rapporter, drift af hjemmesiden www.grundvandskortlaegning.dk; • Udbygge det metodiske grundlag for udpegning af nitratfølsomme arealer; • Bistå regionerne, kommunerne og vandforsyninger med grundvandskortlægning, grundvandsmodellering og rådgivning indenfor forureningskortlægning og remediering; • Deltage i projekter vedr. remediering af jord og vandmiljøer; • Bidrage til netværk omkring de Innovationsaccelererende forskningsplatforme, hvor vand er udpeget. 	<p style="text-align: center;">Opfyldt</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+ Midler ikke bevilliget</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>
Det Moderne Miljøministerium 2009-2011	<ul style="list-style-type: none"> • Bidrage til brøndboreruddannelse; • Medvirke til at GEUS' brugere og samarbejdspartnere er tilfredse med de modtagne ydelser og services; • Drift og vedligeholdelse af grundvandsdatabaser (Jupiter), herunder i relation til den kommende drikkevandshandlingsplan; • Deltage i Miljøportalen. 	<p style="text-align: center;">Opfyldt</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>

GEUS' Organisation

