

# ARBEJDSPROGRAM 2009

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER FOR DANMARK OG GRØNLAND  
KLIMA- OG ENERGIMINISTERIET



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

## **Arbejdsprogram 2009**

Redaktion: Jens Stockmarr

Særudgivelse

Omslag: Peter Warna-Moors

Repro: GEUS

Tryk af tekst og omslag: GEUS

Oplag: 700

Januar 2009

ISSN 1902-8563

ISBN 978-87-7871-237-0

Rapporten har været forelagt GEUS' bestyrelse den 6. januar 2009.

© 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](mailto:geus@geus.dk)  
<http://www.geus.dk>

# Indhold

<b>Forord .....</b>	<b>5</b>
<b>DEL I – OVERORDNEDE RAMMER .....</b>	<b>7</b>
GEUS Lov, lovgrundlag, formål og hovedopgaver	7
Resultatkontrakt 2008-2011	8
GEUS i Klima- og Energiministeriet	9
Geocenter Danmark	10
Europæiske samarbejder	10
Økonomiske og personalemæssige rammer	11
Overordnede strategiske mål	12
Organiseringen af GEUS' faglige arbejde	12
<b>DEL II – FAGLIGE PROGRAMOMRÅDER .....</b>	<b>13</b>
<b>Programområde 1 – Databanker og formidling .....</b>	<b>13</b>
Databanker	13
Informationsteknologi	16
Formidling	17
<b>Programområde 2 – Vandressource .....</b>	<b>19</b>
Grundvandsressourcen i nutid og fremtid	19
Vandressourcekortlægning	22
Grundvandsforurening og beskyttelse af afhængige økosystemer	23
<b>Programområde 3 – Energiråstoffer.....</b>	<b>27</b>
Kulbrinteressourcer i Nordsøen	28
Nordatlanten og Arktis	29
Kontinentalsokkelundersøgelser	30
Alternativ brug af undergrunden	31
Seismologi	33
<b>Programområde 4 – Mineralske råstoffer .....</b>	<b>35</b>
Grønland	35
Danmark	39
Anvendt mineralogi	39
<b>Programområde 5 – Natur og klima .....</b>	<b>41</b>
Kystzonen og havbunden	41
Klimaændringer, effekter og overvågning	43
Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling	45
<b>Internationale opgaver .....</b>	<b>47</b>
Programområde 1 – Databanker og formidling	47
Programområde 2 – Vandressource	47
Programområde 3 – Energiråstoffer	48
Programområde 4 – Mineralske råstoffer	49
Programområde 5 – Natur og klima	49
<b>Resultatindikatorer og måltal.....</b>	<b>51</b>
<b>DEL III – ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING .....</b>	<b>53</b>

<b>Bilag 1 – GEUS’ indsats i Grønland og bidrag til</b>	
<b>Klima- og Energiministeriets og Miljøministeriets strategiske mål .....</b>	<b>57</b>
GEUS’ planlagte ressourceindsats på Grønlandsområdet i 2009 .....	57
GEUS’ bidrag til Klima- og Energiministeriets strategiske mål i 2009 .....	61
GEUS’ bidrag til Miljøministeriets strategiske mål i 2009 .....	62
<b>Bilag 2 – GEUS’ ORGANISATION.....</b>	<b>63</b>

## Forord

Arbejdsprogram 2009 er det andet arbejdsprogram i GEUS' resultatkontrakt for perioden 2008-2011. Arbejdsprogrammet beskriver de planlagte faglige aktiviteter, hvis strategiske grundlag er fastlagt i "GEUS Strategier – Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011". Resultatkontrakten og strategien kan i sin helhed findes på [www.geus.dk](http://www.geus.dk).

Inden for disse rammer er aktiviteterne tilrettelagt, så der fokuseres på felter, der vurderes at have særlig stor samfundsmæssig betydning for GEUS hovedinteressenter: Klima- og Energiministeriet, Miljøministeriet og Grønlands Hjemmestyre ved Råstofdirektoratet. Også opgaver af betydning for andre ministerier, regioner, kommuner m.fl. indgår.

Arbejdsprogrammet dækker hele GEUS' aktivitet og omhandler således både de opgaver der er kendte ved årets start, og de opgaver der forudsættes skabt gennem opnåelse af ekstern finansiering i løbet af 2009.

Arbejdsprogrammet afspejler GEUS' organisering af opgaveløsningen og er opdelt i programområderne: Databanker og formidling, Vandressource, Energiråstoffer, Mineralske råstoffer og Natur og Klima. Hertil kommer arbejdet med Organisations- og Personaleudvikling.

De strategiske fokusområder omfatter 18 strategiske indsatsområder, der er fastlagt i Resultatkontrakten, sammen med 12 kvantitative resultatindikatorer. I Arbejdsprogrammet indgår de aktiviteter, der ligger inden for indsatsområderne, både de der var kendte og beskrevet ved kontraktens indgåelse først i 2008, og de der er kommet til siden. Arbejdsprogrammet er således en løbende udmøntning af resultatkontrakten.

Klima- og Energiministeriet har opstillet strategiske pejlemærker inden for ministeriets ressort og Miljøministeriet har fastlagt flerårige koncernmål. GEUS bidrag til disse mål er angivet i de enkelte indsatsområder og sammenstillet skematisk i bilag 1. Ligeledes har råstofdirektoratets råstofstrategi for Grønland haft betydelig indflydelse på indholdet i de strategiske indsatsområder, der omfatter opgaver i Grønland.

GEUS indgår i medfør af kommunalreformen i et tæt samarbejde med statens Miljøcentre under By- og Landskabsstyrelsen om Grundvandskortlægningen især indenfor de særlige drikkevandsområder. Ligeledes har GEUS en nøglefunktion som datacenter i den fælles offentlige dataløsning, der udgør Danmarks Miljøportal.

GEUS' arbejde i medfør af kontinentalsokkelprojektet, der ikke falder ind under de strategiske rammer for hovedinteressenterne, omfatter tilvejebringelse og vurdering af data fra områderne ved Grønland og Færøerne, som kan begrunde, at Danmark, jævnfør FN's Havretskonventions Artikel 76, kan gøre krav på havområder beliggende udenfor 200 sømil. Arbejdet sker i medfør af en forvaltningsaftale med Ministeriets for Videnskab, Teknologi og Udvikling og med deltagelse af Udenrigsministeriet og de færøske og grønlandske myndigheder.

Arbejdsprogrammet er godkendt af GEUS bestyrelse 6. januar 2009.

Johnny Fredericia

Adm. direktør

# DEL I – OVERORDNEDE RAMMER

## GEUS Lov, lovgrundlag, formål og hovedopgaver

GEUS' formål og opgaver er fastlagt i Lov nr. 536 af 6. juni 2007 om De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland og yderligere uddybet i Vedtægt for De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland af 7. oktober 2008.

Ved kongelig resolution af 23. november 2007 blev loven om GEUS, inklusiv ressortansvaret for de til området hørende institutioner m.v., overført til 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. GEUS udfører sin forskning uafhængigt af klima- og energiministeren og skal værne om videnskabsetikken.

GEUS yder geologisk rådgivning til offentlige myndigheder i natur-, miljø-, klima-, energi- og råstofmæssige spørgsmål, og deltager i udførelsen af myndighedsopgaver inden for disse områder. GEUS er nationalt geologisk datacenter og stiller i denne egenskab data og viden til rådighed for myndigheder, uddannelsesinstitutioner, virksomheder og private m.v.

Indenfor sine kerneområder og på områder, hvor GEUS har særlig ekspertise, bidrager institutionen til bachelor-, kandidat- og ph.d.-uddannelserne på universiteterne.

En række af GEUS' opgaver er fastlagt i anden lovgivning med tilhørende bekendtgørelser (Undergrundsloven, Vandforsyningsloven, Miljømålsloven, Råstofloven og Råstofloven for Grønland) hvoraf også indberetninger til GEUS' fagdatacentre fremgår.

GEUS kan mod betaling påtage sig løsning af forsknings-, overvågnings- og rådgivningsopgaver for offentlige og private rekvirenter, ligesom institutionen kan deltage i nationale og internationale forskningsprogrammer og modtage midler fra forskningsfonde.

Det er GEUS' opgave at sikre, at samfundet, virksomheder og borgere har adgang til pålidelige og kvalitetssikrede geovidenskabelige data samt geologiske kort over Danmark og Grønland. For Grønland gælder en række særlige forhold, som er nærmere omtalt nedenfor. GEUS indgår i overvågningsopgaver for det offentlige, bl.a. overvågning af grundvandet i samarbejde med statens miljøcentre og By- og Landskabsstyrelsen.

GEUS udgør, sammen med Institut for Geografi og Geologi ved Københavns Universitet, Geologisk Institut ved Aarhus Universitet og Geologisk Museum (del af Statens Naturhistoriske Museum) ved Københavns Universitet, Geocenter Danmark. Geocentrets

centerledelse koordinerer en fælles strategisk faglig udvikling, under hensyntagen til de enkelte institutioners forsknings-, undervisnings- og rådgivningsforpligtelser.

I forhold til GEUS' opgaver i Grønland har Lovbekendtgørelse nr. 368 af 18. juni 1998 om mineralske råstoffer i Grønland ("Råstofloven i Grønland") betydning, idet der heri indgår bestemmelser vedrørende den dansk/grønlandske råstofordning og vedrørende forundersøgelser, efterforskning og udnyttelse af mineraler og kulbrinter i Grønland. Desuden er GEUS' opgaver i Grønland fastlagt i "Aftale mellem Grønlands Landsstyre og regeringen om forvaltningen vedrørende mineralske råstoffer i Grønland fra 1. juli 1998". Udover kortlægnings- og forskningsopgaver varetager GEUS opgaven som databank for Grønland og bistår det grønlandske Hjemmestyres Råstofdirektorat med rådgivnings- og myndighedsopgaver inden for rammerne af samarbejdsaftalerne af 1. juli 1998 og 6. juni 2000. Begge aftaler mellem GEUS og Råstofdirektoratet er forlængede i sommeren 2008 med mindre justeringer. Der forventes udarbejdet nye aftaler i forbindelse med en eventuelt kommende Selvstyrelov og ny Råstoflov. Grønlands Hjemmestyre er repræsenteret i GEUS' bestyrelse ved direktøren for Råstofdirektoratet.

GEUS' opgaver på Færøerne løses efter aftale med GEUS' kollegainstitution Jarðfeingi i Tórshavn indenfor rammerne af en samarbejdsaftale med virkning fra 1. januar 2000.

## **Resultatkontrakt 2008-2011**

"Resultatkontrakt 2008-2011 mellem De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) og Klima- og Energiministeriet" beskriver faglige målsætninger og den strategiske baggrund for den løbende generelle opgaveløsning ved GEUS i 4-årsperioden. Udover beskrivelse af den generelle opgaveløsning opstiller resultatkontrakten specifikke resultatmål for 18 strategiske indsatsområder, som udgør de forskningsfelter og opgaver, der særligt fokuseres på. Resultatkontrakten er baseret på GEUS' langsigtede faglige, organisatoriske og personalemæssige målsætninger formuleret i "GEUS' Strategier – Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011". Resultatkontrakt og strategier kan findes på GEUS' hjemmeside [www.geus.dk](http://www.geus.dk).

Resultatkontrakten angiver en række kvantitative resultatindikatorer og måltal for GEUS' indsats i den 4-årige kontraktperiode. Resultatkontrakten forudsætter, at GEUS, ud over den almindelige finanslovsbevilling, i kontraktperioden vil være i stand til at tiltrække en ekstern finansiering på 110-120 mio. kr. årligt, foruden udgifter til dataindsamlinger til bl.a. kontinentalsokkelprojekter. GEUS er derfor stærkt afhængig af mulighederne på et konkurrencepræget forsknings- og udviklingsmarked for at hjemtage opgaver, som kan understøtte GEUS' generelle opgaveløsning og indsatsområder.



<b>Strategiske indsatsområder for perioden 2008-2011</b>	
<b>1.1</b>	Ekstern adgang til GEUS' databaser
<b>1.2</b>	Udvikling af GEUS web og Geocenter Danmark formidling
<b>2.1</b>	Geologiske og hydrologiske processer og modellering
<b>2.2</b>	Vandressourcekortlægning
<b>2.3</b>	Beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer
<b>3.1</b>	Kulbrinteressourcerne i komplekse kalk og dybe klastiske reservoirer i Nordsøen
<b>3.2</b>	Kulbrinteressourcerne i Østgrønland
<b>3.3</b>	Regional geologi vedrørende sokkelundersøgelserområderne
<b>4.1</b>	Geologiske miljøer og mineralressourcer indenfor den arkæiske blok syd for 64°N, Sydvestgrønland
<b>4.2</b>	Geologiske og metallogenetiske kort – Grønland
<b>4.3</b>	Anvendt mineralogi
<b>5.1</b>	Kystzonen og havbunden
<b>5.2</b>	Klimaændringer, effekter og overvågning
<b>5.3</b>	Geologisk kortlægning og landskabernes forandring
<b>I.1</b>	Rekruttering og synliggørelse
<b>I.2</b>	Kompetenceudvikling og fastholdelse
<b>I.3</b>	Videreudvikling af organisationen
<b>I.4</b>	Forskningsevalueringer og nationalt og internationalt samarbejde

## **GEUS i Klima- og Energiministeriet**

Gennem vedtagelsen af lov nr. 536 af 6. juni 2007 om de Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland blev GEUS etableret som en selvstændig og uafhængig forskningsinstitution under Klima- og Energiministeriet med egen bestyrelse.

Klima- og Energiministeren har i oktober 2008 godkendt Vedtægt for GEUS, efter indstilling fra GEUS' bestyrelse, samt godkendt Bekendtgørelse om evaluering af forskning ved GEUS. Regler for ansættelse og bedømmelse af videnskabeligt personale forventes gennemført omkring årsskiftet 2008/2009.

Klima- og Energiministeriet indgår resultatkontrakt med GEUS' bestyrelse. Resultatkontrakten omfatter alle GEUS opgaver – også de der er rettet mod Miljøministeriet og Grønlands Hjemmestyre. Ved varetagelse af myndighedsopgaver er GEUS undergivet Klima og Energiministerens instruktionsbeføjelse.

## **Geocenter Danmark**

Geocenter Danmark er etableret ved Statut om Geocenter Danmark, med ikrafttræden den 1. juni 2008, som en udvidelse af det tidligere Geocenter København og med baggrund i Forskningsministeriets Betænkning nr. 1308 om Geocenter fra 1995.

Formålet med Geocenter Danmark er at skabe et nationalt center for geovidenskabelig forskning, uddannelse, rådgivning, innovation og formidling på højt internationalt niveau.

Geocenter Danmark udgøres af GEUS, Institut for Geografi og Geologi (IGG, Københavns Universitet), Geologisk Museum ved Københavns Universitet (del af Statens Naturhistoriske Museum, SNM) og Geologisk Institut (GI) ved Aarhus Universitet.

Geocenter Danmarks centerledelse består af 3 faste medlemmer, GEUS' direktør og institutlederne for IGG og GI, hvoraf én er centerleder. En repræsentant for SNM er tilforordnet centerledelsen, med taleret, men uden beslutningskompetence.

Geocenter Danmark har en samlet bevilling på 10 mio. kr. hvoraf 5,2 mio. kr. fra GEUS.

Geocenter Danmark har etableret en række fællesfaciliteter på tværs af institutionsgrænser og bidrager til fælles laboratorier med avanceret apparatur til et bredt spektrum af geovidenskabelige forskningsprojekter på tværs af Geocentret.

GEUS stiller arbejdspladser, vejledere og lærerkræfter til rådighed for ph.d. uddannelsen og gennemfører specialeprojekter i samarbejde med universiteterne. GEUS bidrager også til undervisningen på bachelor- og kandidatniveau.

Geocentrets parter tilstræber, at der sker en samlet formidling af forskningsresultater over for offentligheden, ligesom Geocentret arbejder målrettet på en fælles indsats for at tiltrække nye studerende til geologi- og geografi uddannelserne.

## **Europæiske samarbejder**

GEUS er medlem af EuroGeoSurveys (EGS), der er en forening af nationale geologiske undersøgelser i Europa, og som har til formål at udbrede viden om europæiske tiltag af almen interesse for geologiske undersøgelser, samt at inddrage geoscience i EU aktiviteter og handlingsprogrammer. Ved siden af EGS indgår GEUS i European Geological Surveys EEIG (European Economic Interest Group) med det formål at udvikle forskning og forskningsbaserede tjenester af almen interesse for geologiske undersøgelser og EU på kontraktmæssig basis.

GEUS indgår i en række regionale organiseringer for at fremme videnskabeligt og teknisk samarbejde medlemslandene imellem, således i Northeast Atlantic Geoscience (NAG) og i et samarbejdsforum af de nordiske og baltiske geologiske undersøgelser, der fremmer fælles projekter og initiativer.

## Økonomiske og personalemæssige rammer

### *Økonomisk ressource*

GEUS forventes i 2009 at råde over en finanslovsbevilling på 139,6 mio. kr. (incl. ÆF-2009) I finanslovsbevillingen indgår 5,2 mio. kr. overført fra Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling til fællestillæg i Geocentret, jævnfør Betænkning nr. 1308 om Geocenter. Centerledelsen for Geocentret er beslutningstager for bevillingens anvendelse.

På ændringsforslag til finanslov 2009 har GEUS fået tildelt 2,9 mio. kr. til forskning fra Globaliseringspuljen. Beløbet er ikke indarbejdet i arbejdsprogrammets budgettal. Beløbet vil i 2009 blive anvendt til at understøtte medfinansiering af større forskningsprojekter. Der er således en finanslovsbevilling på i alt 134,4 mio. kr. til GEUS' disposition.

For at bringe årets drift i balance er der, udover finanslovsbevillingen, budgetteret med eksterne indtægter på 168,6 mio. kr., som finansieres fra projektbevillinger og indtægtsdækket virksomhed.. Af de 168,6 mio. kr. mangler der per 1. december 2008 bevillinger eller kontrakter for opnåelse af en nettoindtjening på 27,2 mio. kr., hvilket er angivet som manglende indtjening i beskrivelsen af de enkelte programområder.

Fordelingen af basismidler på programområderne er sket ud fra en vurdering af de pålagte basisopgaver; opfyldelsen af de faglige målsætninger afhænger dermed også af, i hvor høj grad det lykkes for programområderne at opnå den yderligere indtjening.

Der budgetteres med en omsætning på 306,4 mio. kr. til rådighed for GEUS' aktiviteter i 2009. Den eksterne finansieringsgrad forventes at blive ca. 55 %.

Ved disponeringen af GEUS' ressource er det – i henhold til aftalen af 14. november 1994 mellem regeringen og Grønlands Landsstyre, som er bekræftet i den nye råstofaftale af 8. januar 1998 – lagt til grund, at den forholdsmæssige andel af GEUS' finanslovsfinansierede aktiviteter, som vedrører Grønland, skal fastholdes. Det samlede planlagte finanslovsbaserede ressourceforbrug på Grønlandsområdet i 2009 er på Finansloven angivet til 35,7 mio. kr. Ressourceforbruget er opgjort på de enkelte programområder i Bilag 1.

Arbejdet på Grønlandsområdet sker i koordination med Grønlands Hjemmestyres Råstofdirektorat. Projektsamarbejdet mellem GEUS og Råstofdirektoratet er baseret på aftalen af 8. januar 1998 mellem staten og hjemmestyret samt aftale mellem GEUS og Råstofdirektoratet dateret 15. november 1999. Herudover er der indgået aftale (den 6. juni 2000) mellem Råstofdirektoratet og GEUS om GEUS' databankfunktion vedrørende Grønland. Begge aftaler mellem GEUS og Råstofdirektoratet er forlængede i sommeren 2008 med mindre justeringer. Der forventes udarbejdet nye aftaler i forbindelse med en eventuelt kommende Selvstyreløve og en ny Råstoflov for Grønland.

## **Personaleressource**

Det planlagte personaleforbrug for 2009 er 301 brutto-årsværk og ligger lidt højere end de på finanslovens opførte årsværk (296). Alle ressourceopgørelser i arbejdsprogrammet er angivet i brutto-årsværk, svarende til 1924 timer pr. år (dvs. inklusive ferie, helligdage, pauser, m.m.).

## **Overordnede strategiske mål**

Klima- og Energiministeriet har opstillet en vision, "Det drivhusgasneutrale (verdens)-samfund med stabil og effektiv energiforsyning, som er rustet til at imødegå de uundgåelige klimaforandringer", der udspringer af fire samfundsopgaver, energiforsyning og effektivitet, reduktion og tilpasning, viden og forskning og ydelser til omverdenen, og som sammen med opgaven at være en leveringsdygtig organisation danner grundlag for otte strategiske principper for hvordan visionen realiseres. På baggrund heraf er opstillet 6 strategiske mål samt en række politiske pejlemærker og andre store opgaver, hvori også GEUS har sin rolle.

Miljøministeriet har udarbejdet flerårige koncernmål med tilhørende strategiske mål, som GEUS bidrager til og i væsentligt omfang er involveret i.

Desuden understøtter flere af GEUS' strategiske indsatsområder Klima- og Energi- ministeriets, Miljøministeriets og Grønlands Hjemmestyres indsats.

I bilag 1 er angivet, at GEUS bidrager i væsentligt omfang til de overordnede strategiske måls opfyldelse.

## **Organiseringen af GEUS' faglige arbejde**

GEUS' faglige arbejde er i indeværende resultatkontraktperiode (2008-2011) tilrettelagt i 5 programområder:

- Programområde 1: Databanker og formidling
- Programområde 2: Vandressource
- Programområde 3: Energiråstoffer
- Programområde 4: Mineralske råstoffer
- Programområde 5: Natur og klima

Programområderne er valgt således, at det faglige interne projektsamarbejde på tværs af GEUS' afdelingsstruktur søges fremmet mest muligt. Den økonomiske ressourcestyring på GEUS tilrettelægges med henblik på at fremme tværgående og multidisciplinært samarbejde. Desuden tilstræbes det at nyttiggøre de geovidenskabelige kompetencer og det kostbare videnskabelige udstyr dér, hvor der er behov for det. Arbejdet på hvert programområde ledes af et medlem af direktionen.

Af hensyn til de gældende aftaler på Grønlandsområdet er GEUS' planlagte ressourceforbrug på de Grønlandsrelaterede opgaver samlet i Bilag 1.

## DEL II – FAGLIGE PROGRAMOMRÅDER

### Programområde 1 – Databanker og formidling

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 1</b>	
Årsværksforbrug (antal)	64
Heraf ikke-disponeret årsværksforbrug	15
Samlet omsætning (mio. kr.)	50,8
Heraf basismidler (mio. kr.)	43,3
Forventet ekstern finansiering (mio. kr. / %)	7,5 / 15
Heraf manglende indtjening pr. 1.12.2008 (mio. kr.)	2,8

Programområdet dækker hovedområderne databanker, formidling og informations-teknologi (IT).

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.

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 historier til den brede offentlighed og skolerne gennem arrangementer og elektroniske og trykte medier.

IT omfatter, i den konkrete kontekst, løbende drift, udbygning og vedligeholdelse af GEUS' teknologiske infrastruktur i form af netværk, servere, arbejdspladsudstyr, standard-programmel m.v.

#### Databanker

Databankområdet skal sikre, at GEUS' datasamlinger er samfundsrelevante og af høj international kvalitet, så de kan anvendes af interessenterne, herunder af myndigheder i Klima- og Energiministeriet, Miljøministeriet, Transportministeriet, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, Grønlands Hjemmestyre, kommuner og regioner, forskningsverdenen, rådgivere og industri. Det er vigtigt at GEUS' databanker er kendte af interessenterne, har høj datakvalitet, samt at adgangen til data er brugervenlig. Det prioriteres løbende hvilke data og prøver der er opbevaringsværdige, og hvilke der skal etableres IT-systemer for. Datamateriale med lav prioritet bliver løbende kasseret eller reduceres til repræsentative samlinger.

Databankfunktionerne omfatter løbende modtagelse, registrering, kvalitetssikring, og tilgængeliggørelse af data indberettet til GEUS på grundlag af lov- eller aftalebestemt indberetningspligt eller data indsamlet i forbindelse med institutionens egne undersøgelser.

Inden for det danske område er GEUS fagdatacenter for olie- og gasdata vedr. undergrunden, for borings- og grundvandsdata, for jord- og forvittringsprofildata og for råstof-geologiske data. Desuden er GEUS det nationale referencecenter for grundvand, jord og kystzonen i relation til det Europæiske Miljøagentur. For Grønlands vedkommende modtager GEUS både mineral- og olierelaterede data.

Til støtte for databankerne udvikles løbende støttesystemer i form af databaser og programmer til kvalitetssikring, levering, visualisering, m.v. Derudover omfatter opgaverne også produktion af digitale geologiske kort og GIS-kompilation.

Det er GEUS' politik, at alle data af fælles interesse skal sikres og tilgængeliggøres i fælles databaser, og at disse databaser skal opbygges på en ensartet og veldokumenteret form.

For at opnå dette foregår der et løbende arbejde med vedligeholdelse og omstrukturering af ældre databaser. I 2009 vil der være specielt fokus på databaser for prøver og kort fra Grønland.

### **Strategiske aktiviteter – Ekstern adgang til GEUS' databaser**

I 2009 forventes EU's INSPIRE-direktiv implementeret i dansk lov, og dette vil stille krav til GEUS om tilgængeliggørelse af geologiske data på nye former. De specifikke krav er ikke fastsat endnu, men vil bl.a. blive inspireret af et datadefinitions arbejde, der foregår i det EU-finansierede projekt "OneGeology – Europe" hvor GEUS deltager.

GEUS' databaser Jupiter (for borings-, grundvands- og drikkevandsdata), Gerda (for landgeofysiske data) og Modeldatabasen (for geologiske modeller) bruges i høj grad af eksterne brugere bl.a. som en del af de fællesoffentlige løsninger under Danmarks Miljøportal. I 2009 vil systemerne skulle videreudvikles, herunder med tilføjelse af software til adgang til data på mobilt udstyr i felten.

## Strategisk indsatsområde nr. 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 "nye" MIM (2008-2009)

### Aktiviteter i 2009

- Videreudvikling af Jupiter som en del af de fællesoffentlige databaser på miljøområdet.
- Videreudvikling af Gerda- og Modeldatabasen primært til brug for vandressource-kortlægningen.
- Etablering af database for data om overvågningen af Grønlands Indlandsis.
- Etablering af web-adgang til stationsdata og rumobservations-data om Grønlands Indlandsis.
- Etablering af database for maringeologiske togtdata.
- Implementering af elektronisk handelssystem for salg af udvalgte data.
- Etablering af web-adgang til ikke-fortrolige olie-/gas-data.
- Etablering af database for maringeologiske kort.
- Etablering af web-adgang til maringeologiske data.
- Etablering af web-adgang til ikke-fortrolige råstofdata.
- Deltagelse i OneGeology – Europe projektet.
- Deltagelse i specifikation af geologi-temaet til INSPIRE gennemførelsesbestemmelserne.

### Planlagt ressourceindsats

Årsværksforbrug	Omsætning i alt	Heraf basismidler	Ekstern finansiering
9,1	6,7	4,9	1,8

### Øvrige aktiviteter

- Videreudvikling af programmet til støtte for specifik dataregistrering ved feltarbejdet i Grønland.
- Videreudvikling af database og andre støttesystemer til Kontinentalsokkelprojektet.
- Bidrag til projektet GIS East Greenland.
- Videreudvikling af samlet database for overfladeprøve data.
- Videreudvikling af databaser for GIS-data for såvel danske som grønlandske digitale geologiske kort.
- Videreudvikling af databaser og programmet til understøttelse af GEUS' laboratoriearbejde.
- Aflevering af SAMBA-data til Rigsarkivet.

## Informationsteknologi

IT skal benyttes overalt i GEUS, hvor dette kan bidrage til øget effektivitet og kvalitet i opgaveløsningen. Det gælder både faglige og administrative opgaver, herunder digital forvaltning og kommunikation med eksterne samarbejdspartner. De geologisk-faglige systemer og databaser, der er nødvendige for GEUS' geofaglige opgaver, er både indholdsmæssigt og, i varierende grad, systemteknisk forankret i de geologiske afdelinger, og deres drift og udbygning foretages i samarbejde mellem de lokale og de centrale IT-medarbejdere. Disse sidstnævnte har tillige ansvaret for IT-infrastrukturen, brugersupporten og driften af de administrative IT-systemer, og for at disse og de geologisk-faglige systemer fungerer sammen. Endelig har den centrale IT-enhed ansvaret for en væsentlig del af informationssikkerheden. Ultimo 2008/primo 2009 aftales det kommende opgavesplit mellem GEUS og Statens IT.

Arbejdet tilrettelægges med udgangspunkt i GEUS' geofaglige opgaver og økonomi, i samarbejde med Miljøministeriets Koncern-IT om de etablerede fælles løsninger, og inden for rammerne af statens overordnede IT-politikker, inkl. aktuelle udmeldinger fra Statens IT, således at de teknologiske løsninger bedst muligt afbalancerer hensyn til stabilitet, robusthed, funktionalitet, sikkerhed og omkostningsniveau. Aktiviteterne omfatter drift, vedligeholdelse, kapacitetsstyring og løbende teknologisk fornyelse af GEUS' centrale IT-installation og IT-netværk. Desuden omfatter arbejdet anskaffelse, installation og administration af arbejdspladsudstyr (herunder hjemme- og mobile arbejdspladser) med hensyn til standardprocedurer og -programmer og endelig justeringer, som sikrer at de generelle IT-systemer og -løsninger fungerer optimalt sammen med de specielle systemer, der anvendes i de geofaglige afdelinger. Arbejdet orienteres mod etablering og drift af IT-løsninger, der kan bidrage til at styrke Geocentersamarbejdet generelt, fx ved at udbygge "Geocenternet".

Det stigende krav fra eksterne parter om adgang til data m.m. over nettet også uden for GEUS' åbningstid; som i 2007 er formaliseret for en del af Jupiter-databasen i form af driftsaftalen med Danmarks Miljøportal, har indtil videre at kunnet opfyldes uden særskilte tiltag i GEUS' centrale IT-enhed.

### **Øvrige aktiviteter**

- Fortsat serverkonsolidering med henblik på yderligere forenkling, stabilisering og billiggørelse af driften.
- Udvidet brug af Citrix.
- Udvidet driftsstatus på intranettet og evt. internettet i forbindelse med driftsproblemer og manglende adgang til systemer og lignende.
- Relancering af GEUS' hjemmeside på en anden teknologisk platform
- Optimering af backup-systemet, med henblik på hurtigere afvikling og reduceret forbrug af magnetbånd.



## Formidling

GEUS' formidlingsaktiviteter skal kendes på kvalitet, relevans, aktualitet, dialog og åbenhed.

Den geofaglige viden der skabes i GEUS skal publiceres nationalt og internationalt i de tidsskrifter, hvor der – afhængigt af målgruppe – opnås størst samfundsmæssig effekt. GEUS' egne internationalt orienterede serier skal fokusere på større artikler og data-præsentationer af regional karakter. Det er et mål at få bulletin-serien optaget i Science Citation Index. Udgivelse af geologiske og tematiske kort prioriteres højt.

Resultaterne af GEUS' aktiviteter vil blive gjort tilgængelige på GEUS' hjemmeside, der skal være det naturlige omdrejnings- og samlingspunkt for formidlingen og som skal bidrage til en øget erkendelse af, at geologi er et spændende og vigtigt fag.

Det skal sikres at GEUS opfylder sine formidlingsforpligtelser over for offentligheden om geologiske forhold i Danmark og Grønland gennem udgivelse i trykte og elektroniske medier. Som den nationale geologiske undersøgelse er GEUS ansvarlig for formidlingen af kvalitetssikrede, relevante geovidenskabelige data og oplysninger til offentligheden.

### **Strategiske aktiviteter – Udvikling af GEUS web og Geocenter Danmark formidling**

Resultaterne af GEUS' aktiviteter vil i stigende omfang blive gjort tilgængelige på internettet. GEUS hjemmeside skal være det naturlige omdrejnings- og samlingspunkt for formidlingen og som skal bidrage til en øget erkendelse af, at geologi er et spændende og vigtigt fag. I samarbejde med partnerne i Geocenter Danmark vil GEUS fortsat bidrage til en målrettet markedsføring af faget geologi for at tiltrække flere studerende til faget.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 1.2 – Udvikling af GEUS web og Geocenter Danmark formidling</b>			
<b>Formål</b>			
At øge synligheden af og bevidstheden om aktiviteterne ved GEUS og Geocenter Danmark i offentligheden og markedsføre geologi for at tiltrække flere studerende til faget.			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Sikre en effektiv leverance af services og ydelser, der giver høj tilfredshed blandt brugerne.</li> <li>• Miljøministeriets koncernmål: Det “nye” MIM (2008-2009)</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forundersøgelse af en relancering og omlægning af GEUS´ hjemmeside på Microsoft Office SharePoint Server 2007-plattformen (MOSS2007).</li> <li>• Påbegyndelse af relancering og omlægning af GEUS hjemmeside. Aktiviteten foregår i hele perioden 2009-2011.</li> <li>• Udvikling af fælles initiativer for modtagelse af erhvervspraktikanter ved Geocenter Danmark.</li> <li>• Udvikling af forbedret web-adgang til GEUS´ forskningsekspertise.</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
3,3	2,4	1,9	0,5

### Øvrige aktiviteter

- Udgivelse af GEUS´ institutionsrapporter og Catalogue of Greenland Publications and Data.
- Udgivelse af 1) Nyhedsbrevene MINEX og Vand & Data; 2) Tre numre i GEUS´ bulletinserie: Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin.
- Opdatering og udvidelse af materiale på GEUS´ hjemmeside ([www.geus.dk](http://www.geus.dk)).
- Udgivelse af bladet Geoviden i samarbejde med Geocentret.
- Udarbejdelse af markedsføringsmateriale.
- Deltagelse i Forskningens Døgn, Dansk Naturvidenskabsfestival, Kulturnat m.v.

## Programområde 2 – Vandressource

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 2</b>	
Årsværksforbrug (antal)	73
Heraf ikke-disponeret årsværksforbrug	20
Samlet omsætning (mio. kr.)	61,9
Heraf basismidler (mio. kr.)	25,1
Forventet ekstern finansiering (mio. kr. / %)	36,8 / 60
Heraf manglende indtjening pr. 1.12.2008 (mio. kr.)	7,8

Der forventes fortsat at være særlig fokus på implementeringen af Vandrammedirektivet, Grundvandsdirektivet og Habitatdirektivet, ligesom programområdet forventes at bidrage til implementeringen af en kommende zoneinddeling for gensidig anerkendelse af plantebeskyttelsesmidler (Zonedirektivet) og Jordrammedirektivet.

I forbindelse med Vandrammedirektivet skal vanddistriktsmyndigheden (Miljøministeren) opstille overvågningprogrammer for at afgøre, om vandforekomsternes tilstand og udvikling matcher miljømålene. I forhold til Grundvandsdirektivet skal der arbejdes videre med tærskelværdier, basisniveauer og udviklingstendenser for udvalgte naturligt forekommende og miljøfremmede stoffer i grundvandet.

Regeringens fokus på effekter af klimaforandringer og forberedelserne til det planlagte topmøde om klima indebærer, GEUS må opdatere sin viden om vandbalancen, ferskvandskredsløbet og klimaændringers betydning i Danmark indenfor både kvantitative og kvalitative aspekter.

Satsning på miljøteknologi og strategisk forskning indenfor vand med et innovativt sigte, som fremgår af regeringens Miljøteknologiske Handlingsplan, rummer muligheder for at GEUS kan øge sin deltagelse i den betydelige vandforskning, er allerede foregår, og endvidere kan udnytte opnåede forskningsresultater indenfor miljøteknologiske løsninger.

### Grundvandsressourcen i nutid og fremtid

For i fremtiden at kunne sikre den danske drikkevandforsyning og sikre det danske grundvand og overfladevand skal der etableres modelbaserede metoder til vurdering af grundvandets kvalitative og kvantitative status. Regionale modeller og Danmarksmodellen skal videreudvikles til på operationel vis at kunne danne den overordnede geologiske og hydrologiske ramme på vanddistriktsskala. Vanddistriktsmyndighedens varetagelse af den integrerede forvaltning af hele vandkredsløbet kræver, at modellerne videreudvikles med hensyn til samspillet mellem grundvand og overfladevand, samt at der videreudvikles metoder til kvalitetssikring og usikkerhedsbestemmelser i forbindelse med modelleringsprocessen.

De kvartære aflejringer, som er særdeles varierede, udgør væsentlige grundvandsmagasiner og dæklag for underliggende magasiner. Det er derfor væsentligt at forstå og kvantificere den komplekse strømning og stoftransport i de overfladenære dæklag. Modeller til kvantificering skal videreudvikles til en bedre kobling med forskningen i forureningskomponenter og stofegenskaber.

En særlig udfordring i vandressourceforvaltningen er effekten af klimaforandringer. Det skal undersøges, hvilken betydning klimaforandringerne har på grundvandsressourcens størrelse og kvalitet, hvordan et ændret grundvandssystem påvirker overfladevand, nedsivnings- og transportmekanismer, samt om det medvirker til øget risiko for oversvømmelse.

Der er et voksende behov for adaptiv vandressourceforvaltning, idet bindende målsætninger forpligter både miljøcentre, regioner og kommuner. Det kræver udvikling af metoder til integreret adaptiv vandressourceforvaltning, der på den ene side stiller krav om kobling af viden om grundvandsressourcen, økonomi og økologi og på den anden side forudsætter interessentinvolvering i konstruktion af modeller og fastlæggelse af scenarier og indikatorer.

Forskningen vil omfatte undersøgelser af strømning gennem bl.a. ler og kalk, udnyttelse af geologisk information til beskrivelse af strømning på oplandsskala, grundvandets betydning for vandløb og søer, integreret modellering af hele det hydrologiske kredsløb, klimaændringers betydning for det hydrologiske kredsløb og grundvandsressourcens kvalitet herunder saltvandsindtrængning samt usikkerhedsbestemmelse i forbindelse med modelleringsprocessen deriblandt geologisk usikkerhed og kobling til fysiske, kemiske og omdannelses egenskaber for forureningskomponenter.

### **Strategiske aktiviteter – Geologiske og hydrologiske processer og modellering**

De strategiske aktiviteter skal videreudvikle og styrke forskningen i forståelse, kvantificering, usikkerhedsbestemmelse og integrering af strømningsveje gennem jordmediet på alle skalaer. Aktiviteterne skal bidrage til mere viden om sammenhæng mellem geologiske og hydrologiske processer på forskellig skala, samt hvorledes dette kan indgå i modeller til kvantificering af vand- og stoftransport. Desuden ønskes et forbedret grundlag for vandbalanceopgørelse på oplandsskala og for grundvandsfødte søer. Vandrammedirektivet kræver integreret forståelse af det hydrologiske kredsløb. Der videreudvikles på integreret modellering af hele det hydrologiske kredsløb for Danmark. Desuden udvikles metoder til adaptiv integreret vandressource forvaltning til brug i forvaltningen.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 2.1 – Geologiske og hydrologiske processer og modellering</b>			
<b>Formål</b>			
Geologiske og hydrologiske processer samt modellering af ferskvandets kredsløb. Der lægges vægt på relevans i forhold til myndigheder og vandforsyninger.			
<b>Overordnede strategiske mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede i forhold til energiforlig, COP15 og sektorpolitikker.</li> <li>• Miljøministeriets koncernmål: Styrket vand- og naturindsats (2008-2011).</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLEAR, som omhandler sørestaurering, vil have fokus på at studere kilder til næringsstoffer, herunder tilførslen med grundvandet og hvorledes næringsindholdet ændres når grundvandet siver igennem den bevoksede søbund,</li> <li>• Hyperjord afsluttes, idet der vil blive fokuseret på at vise om strømmingen i sprækkede moræner kan forklares med en model som er beregnet til porøse medier</li> <li>• NOVANA-model fortsættes</li> <li>• I HOBE vil en integreret hydrologisk model for Skjern Å oplandet blive opstillet til at teste anvendeligheden af radar-baseret nedbør som input til en hydrologisk model</li> <li>• I HYACINTS vil betydningen af usikkerhedskilder i hhv. klimamodellen og den hydrologiske model for usikkerheden på fremtidige hydrologiske prediktioner vil blive undersøgt</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
11,5	9,7	4,4	5,3

### Øvrige Aktiviteter

- Udarbejdelse af håndbog i hydrologisk modellering
- Kobling af modellering og monitoring i overvågningssammenhæng
- Løbende rådgivning for myndigheder og vandforsyninger om geologisk og hydrogeologisk modellering
- Stoftransport på oplandsskala
- Samspil mellem grundvand og overfladevand
- Effekter af klimaforandringer på grundvandsressourcen herunder kvalitative aspekter
- Deltagelse i Koordineringsenhed for Klimatilpasningsforskning. En organisering, der er etableret som opfølgning på Regeringens Klimatilpasningsstrategi
- Borehulslogging i forbindelse med forsknings- og udviklingsprojekter, samt ved rådgivningsprojekter for vandforsyninger og andre interessenter
- Udvikling af værktøj og metoder til opstilling af digitale hydrostratigrafiske modeller i 3D i samarbejde med miljøcentre, universiteter og rådgivere

## Vandressourcekortlægning

Kortlægningen af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nuværende og fremtidige indvindingsoplande for vandværker udenfor OSD, er en detaljeret og præcis kortlægning af grundvandsressourcen med henblik på beskyttelse af grundvandet mod fremtidig forurening og som grundlag for at afhjælpe følgerne af tidligere forureninger. Grundvandskortlægningen er planlagt at skulle dække 40% af Danmarks areal i 2015 og med udgangen af 2008 forventes 25% kortlagt.

Der skal videreudvikles metoder til løsningen af de vandressourcekortlægnings- og planlægningsopgaver, der iværksættes af miljøcentrene, gennem implementering og standardisering af et ensartet beslutningsgrundlag for udarbejdelse af kommunernes indsatsplaner i de nuværende områder med særlige drikkevandsinteresser og fremtidige indvindingsoplande udenfor disse. Kortlægningen kræver desuden videreudvikling af metoder til en ensartet opstilling af 3D geologiske tolkningsmodeller, der udvikles til at være operationelle for bl.a. miljøcentrene.

For at forbedre de kvantitative og kvalitative opgørelser for vandkredsløbet skal der udvikles metoder til kvalitetssikring og usikkerhedsbestemmelse i forbindelse med opstillingen af hydrostratigrafiske tolkningsmodeller. Herudover er der et øget behov for udvikling og validering af metoder til forbedret udnyttelse af geofysiske data i tolkningsmodellerne.

Det er væsentligt at videreføre og videreudvikle ERFA-samarbejdet til at bidrage med etablering af udviklingsaftaler mellem miljøcentrene og forskningsinstitutionerne.

### **Strategiske aktiviteter – Vandressourcekortlægning**

Opgaven er fra 2007 overgået til By- og Landskabsstyrelsen med GEUS som fagdatacenter for det faglige grundlag for, hvordan opgaven udføres.

For at opgaven kan løses på et passende kvalitetsniveau, videreføres udarbejdelsen i 2009 af fælles retningslinier for den tekniske gennemførelse af vandressourcekortlægnings- og planlægningsopgaver i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nuværende og fremtidige indvindingsoplande for vandværker udenfor OSD. Herunder videreføres udvikling af metoder til en ensartet opstilling af geologiske og hydrologiske tolkningsmodeller og lagring af data og tolkningsmodeller, således at resultaterne af kortlægningen bliver gjort tilgængelig som fælles videndeling for de administrative myndigheder. Der er forsat behov for, koordinering, implementering, standardisering og effektivisering af dette grundlag for at sikre et ensartet beslutningsgrundlag for udarbejdelse af kommunernes indsatsplaner.

Der fortsættes med at identificere og detailkortlægge dybtliggende grundvandsmagasiner herunder deres kvalitet og sårbarhed med hjælp fra f.eks. geofysiske data, grundvandsdatering og logging samt hydrostratigrafiske tolkningsmodeller.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 2.2 – Vandressourcekortlægning</b>			
<b>Formål</b>			
Videreudvikling af metoder til løsningen af vandressourcekortlægnings- 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.			
<b>Overordnede strategiske mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljøministeriets koncernmål: Sektorintegration (2008-2012)</li> <li>• Miljøministeriets koncernmål: Det "nye" MIM (2008-2009)</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Videre førelse af vandressourcekortlægningen</li> <li>• Undersøgelse af de dybe miocæne aflejringer</li> <li>• Udvikling af administrations grundlag for grundvandskortlægning</li> <li>• Udvikling af retningslinier for gennemførelse af geofysiske målinger.</li> <li>• Udvikling af retningslinier for kortlægning af kalkmagasiner</li> <li>• Drift af netværk og ERFA- grupper for geologiske modeller, hydrologiske modeller, potentialekortlægning og kemisk kortlægning</li> <li>• Udvikling af digitale værktøjer og database til geologisk modelopstilling</li> <li>• Udvikling af retningslinier for udbud af kortlægningen</li> <li>• Vedligeholdelse af hjemmeside om grundvandskortlægning</li> <li>• Kortlægning af begravede dale</li> <li>• Kortlægning af prækvartæret</li> <li>• Fase 2 projekter om fastlæggelse af indvindingsoplande</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
5,3	3,9	2,4	1,5

### Øvrige Aktiviteter

- Udvikling af prøvetagning fra dybe boringer

### Grundvandsforurening og beskyttelse af afhængige økosystemer

Årsagerne til og de langsigtede følger af grundvandsforurening skal fortsat undersøges, og der skal samtidig etableres viden om baggrundsværdier, tærskelværdier og trends for en række naturlige og miljøfremmede stoffer. Dette forudsætter forskning i karakterisering, transport, binding, dispersion, og nedbrydning af fremmedstoffer i aerobe og anaerobe jord- og grundvandsmiljøer samt modellering af disse processer.

Effekten af klimaændringer vil påvirke processerne i grundvandet kvantitativt såvel som kvalitativt. Eksempelvis vil ændringer i nedsivning af regnvand påvirke grundvandsmagasinernes størrelse og dynamik, og potentielt kan nedsivning også medføre forurening af grundvandsressourcen. I denne forbindelse vil GEUS etablere viden om potentielle miljøfremmede stoffer i jord og grundvand, og den etablerede viden implementeres i faglige netværk og innovationssammenhænge.

Den samlede viden om jordlagenes egenskaber og omsætningen af pesticider er udmøntet i Koncept for Udpegning af Pesticidfølsomme Arealer (KUPA), der sammen med resultaterne fra EU projektet Footprint, kan anvendes ved beskyttelse af særligt følsomme arealer i de grundvandsdannende oplande. KUPA søges operationaliseret således at det kan bringes i anvendelse af kommuner, vandforsyninger eller miljøcentre.

Udvaskning og omsætning af oliestoffer og pesticider undersøges i forbindelse med Center for Environmental and Agricultural Microbiology. Der skal udvikles on-line sensorer til monitoring af pesticider og nedbrydningsprodukter i grundvandet i forbindelse med projektet Sensowaq. Pathos projektet fokuserer på skæbnen af mikroorganismer og hormonstoffer bl.a. stammende fra gylle udbragt på markerne.

Varslingssystemet for pesticider fortsætter undersøgelserne af godkendte pesticider, med henblik på tests og videnopbygning om pesticiders omsætning og eventuelle udvaskning. Med udløbet af pesticidplan 2003-2009, søges Varslingssystemet sikret ud over denne periode. Dokumentation af pesticiders egenskaber er særdeles vigtigt, såfremt et kommende "Zonedirektiv" med gensidig godkendelse af pesticider indenfor en klimazone vedtages og implementeres. Tilvejebringelse af mere viden om grundvandets naturlige kemiske udvikling har særlig relevans i forbindelse med Grundvandsdirektivet, hvorunder tidsmæssig og rumlig variation af en forurening skal fastsættes. Der vil fortsat være et behov for at overføre viden fra pesticidforskningen i grundvandsmagasiner til andre stofgrupper, herunder medicin, hormoner, patogener m.m.

Udvikling af biologiske/kemiske sensorer for miljøfremmede stoffer og bakterier kan estimere biotilgængeligheden af grundvandsrelevante miljøfremmede stoffer, så myndighederne kan fastlægge grænseværdier og administrationspraksis og vil desuden kunne styrke vandforsyningernes evne til hurtig indgriben over for forurening af befolkningens drikkevand. GEUS' viden på vandområdet skal anvendes i forbindelse med EU's Jordrammedirektiv. Næringsstoffernes kredsløb undersøges fortsat og bringes i anvendelse i forbindelse med Vandrammedirektivet og ved vådområder og grundvand-overfladevand interaktioner.

Grundvandsovervågningsprogrammerne forbedres løbende og revideres i løbet af 2009. Der skabes øget viden om vandforekomsternes kvantitative og kemiske tilstand og udvikling. Den kvantitative overvågning udbygges med resultaterne fra DK-NOVANA-modellen. Der etableres kontrol- og operationel overvågning af grundvandsforekomster i henhold til Miljøcentrenes risikoanalyser. Målemetoder til beskrivelse af, og etablering af viden om, mobilisering af naturlige og miljøfremmede stoffer i jord, videreudvikles. Disse kan bl.a. danne grundlag for en sikker oprydning f.eks. af forurenede grunde.



Geologisk lagring af kraftværkers kuldioxidudslip (CO<sub>2</sub>) er en teknologi, der er under overvejelse i EU og Danmark. De tænkelige miljømæssige risici ved anvendelse af denne teknologi omfatter blandt andet en ændring i de naturlige fysisk-kemiske forhold i grundvandsmagasiner over deponier. Der skal således etableres viden om betydningen af disse risici for grundvandsmagasiner.

### **Strategiske aktiviteter – Beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer**

Aktiviteterne skal videreudvikle og styrke den tværfaglige forskning vedrørende forekomst, heterogenitet, transport og omsætning af miljøfremmede stoffer i det hydrologiske kredsløb. Aktiviteterne skal bidrage til mere viden om stoffernes skæbne i områder med særlige drikkevandsinteresser. Aktiviteterne omfatter opbygning af viden og metoder til at beskrive heterogenitet og variabilitet i samspillet mellem forureningskomponenter, grundvand og geologi.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 2.3 – Beskyttelse af grundvand og afhængige økosystemer</b>			
<b>Formål</b>			
Transport, mobilisering og omsætning af miljøfremmede stoffer i grundvand og i det hydrologiske kredsløb, herunder udviklingen af modeller af relevans for myndigheders zoneringsarbejde.			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Miljøministeriets koncernmål: Styrket vand- og naturindsats (2008-2011)</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Varslingssystemet vil blive søgt sikret i ny pesticidplan.</li> <li>Pathos, som omhandler separationsanlægs evne til at forhindre udvaskning af bakterier og hormonstoffer fra gylle, vil blive opstartet.</li> <li>Aquarehab, som vil udvikle nye rensningsteknologier i grundvand overfor forskellige miljøfremmede stoffer, vil blive etableres.</li> <li>CREAM, hvis formål er at udpege de faktorer, der begrænser mikroorganismernes nedbrydning af fremmedstoffer i jordbunden, fortsættes</li> <li>I Sensowaq vil der udvikles sensorer til detektion af pesticider og andre stoffer</li> <li>Projekt om nedsivning af husspildevand i det åbne land fortsættes</li> <li>PRECIOUS - Prediction of Climatic Impacts on Pesticide Leaching to the Aquatic Environments</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
9,6	10,4	2,2	8,2

Desuden ønskes forbedret viden om omsætning og transport af pesticider i opsprækket lerjord, samt andre miljøfremmede stoffers transport og omsætning i vandkredsløbet. Modeller til beskrivelse af transport og omsætning af xenofobe stoffer vil blive anvendt. Flaskehalse og begrænsende faktorer for omsætning af miljøfremmede stoffer i grundvand beskrives og der udvikles monitoringsstrategier, kemiske analyseprincipper og sensorer til brug for monitoring. Den fortsatte overvågning af grundvandsressourcens kvalitet sker gennem NOVANA (det Nationale Overvågningsprogram for Vand og Natur) og Boringskontrollen.

### **Øvrige aktiviteter**

- Forestå fagdatacenter opgaverne på grundvandsområdet i forbindelse med NOVANA.
- Deltage i revisionen af NOVANA programmet
- Deltagelse i udvalgsarbejder i EU-kommissions regi og i arbejdsgrupper under EuroGeoSurveys, bl.a. med henblik på udarbejdelse af et Jordrammedirektiv.
- Rådgivning af Miljøstyrelsen i spørgsmål vedrørende forekomst, transport og omsætning af pesticider.
- Videre udbygning af tværfaglig gruppe vedrørende prøveudtagningsstrategi for forureningskomponenter, udtagning af geologiske prøver og multivariant dataanalyse.
- Udbygning af det metodiske grundlag for udpegning af nitratfølsomme arealer.
- Bistå regionerne, kommunerne, vandforsyninger og øvrige interessenter med rådgivning indenfor forureningskortlægning, konsekvensanalyse og remediering.
- Kommercialisering af GEUS særlige kompetencer indenfor PCR analyse tekniker.

## Programområde 3 – Energiråstoffer

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 3</b>	
Årsværksforbrug (antal)	91
Heraf ikke-disponeret årsværksforbrug	40
Samlet omsætning (mio. kr.)	121,4
Heraf basismidler (mio. kr.)	32,2
Forventet ekstern finansiering (mio. kr. / %)	89,2 / 73
Heraf manglende indtjening pr. 1.12.2008 (mio. kr.)	9,3

Hovedparten af Danmarks olie- og gasressourcer findes i kalkfelter beliggende i den danske Centralgrav i Nordsøen. Det er samfundsmæssigt nødvendigt at opretholde et forskningsbaseret videnberedskab, som kan være med til at sikre at restpotentialer i disse felter kan produceres mens infrastrukturen stadig er til stede, og som også kan bidrage til at der lokaliseres nye forekomster. Der skal gøres en speciel indsats for at få en bedre forståelse og kortlægning af udbredelsen af olie i Nordsø-kalken, herunder også en forståelse af kalkens petroleumssystem.

I det nordatlantiske område er der et fagligt overlap mellem de geologiske emner, der er i fokus både i forbindelse med de tidlige faser af olieefterforskning ud for Grønland og i forbindelse med spørgsmålet om eventuel sokkeludvidelse som følge af Danmarks ratifikation af FN's Havretskonvention - også omtalt som Kontinentalsokkelundersøgelserne eller Artikel 76-undersøgelserne. Aktiviteterne, som er tæt koblet til Grønlands Hjemmestyres "Strategi for den fremtidige kulbrinteefterforskning", skal bidrage til at tiltrække investeringer i efterforskning fra den internationale olieindustri. Det er af stor vigtighed for den videre efterforskning, at der sideløbende etableres en geologisk og tektonisk forståelse af det nordatlantiske område.

Med tildeling af mange nye licenser i det centrale Vestgrønland vil fokus de kommende år rette sig mod specialstudier og de teknologisk og datamæssige mere vanskelige områder ud for Nordvestgrønland og Nordøstgrønland. Især i Østgrønland er der et stort videnbehov med fokus på aflejringsmodeller, petroleumssystemer, reservoirbjergarter og dokumentation af eksisterende data i større GIS kompilationer.

Til brug for kravfremsettelsen i tilknytning til Havretskonventionens Artikel 76 skal der etableres geologiske modeller for områder, hvor der kun er en meget begrænset geologisk viden. Det er derfor nødvendigt at fortsætte og afslutte indsamlingen af seismiske og andre geofysiske samt at udføre geologisk prøvetagning. Arbejdet er knyttet til fem områder ud for Grønland og Færøerne. Det forventes, at resultaterne af dette arbejde og det arbejde andre nationer udfører i området, kan føre til justerede eller helt nye modeller for skorpeopbygning og tektonisk udvikling for dele af Nordatlanten og det Arktiske Ocean. Forståelse af f.eks. samspillet mellem vulkanisme og sedimentation og

studier af større strukturelementer kan blive meget væsentlige for argumentationen for eventuelle sokkeludvidelser.

Der er en stærkt forøget interesse for alternativ udnyttelse af undergrunden til lagring af CO<sub>2</sub> og til udnyttelse af geotermisk varme, samt flere gaslagre. Vurderingen af disse muligheder forventes at få stigende betydning for både myndighederne og private aktører og disse anvendelser af undergrunden skal ses i samspil med fremtiden for den eksisterende infrastruktur.

## **Kulbrinteressourcer i Nordsøen**

På grund af stor efterforskningsindsats er der gennem årene fundet nye typer olieforekomster i kalken udenfor de kendte strukturer i den danske Centralgrav i Nordsøen, hvilket åbner mulighed for tilstedeværelsen af større ressourcer. Med efterforskningsresultaterne fra nogle af de seneste licenser er der påvist betydelige in-place mængder i klastiske reservoirer på 5-6 kilometers dybde.

For at sikre at disse felter kan udvikles og producere i mange år fremover og at lokalisere nye forekomster, er det nødvendigt at det forskningsbaserede videnberedskab hos danske myndigheder opretholdes og udbygges. Der er fortsat et væsentligt behov for forskning og videnopbygning.

## **Strategiske aktiviteter – Kulbrinteressourcerne i komplekse kalk og dybe klastiske reservoirer i Nordsøen**

Aktiviteterne skal – som led i det rådgivningsmæssige myndighedsberedskab – bidrage til at bestemme størrelsen og udbredelsen af kulbrinteressourcen i kalken i Nordsøen. For at øge muligheden for at gøre yderligere fund i dybtliggende klastiske reservoirer er det nødvendigt at udvikle værktøjer til bedre forudsigelse af reservoirregenskaberne.

### **Strategisk indsatsområde nr. 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 i 2009**

- 3-D kortlægning af potentielle øvre jurassiske HTHP reservoirer i den nordlige del af Centralgraven
- Arbejdet med vurdering af Hod formationens kulbrintepotentiale vil blive søgt videreført med midler fra EUDP og olieindustrien

#### **Planlagt ressourceindsats**

<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
3,0	2,1	2,1	0,0

#### **Øvrige aktiviteter**

- Rådgivning vedrørende selskabernes evalueringer samt boregodkendelser i eksisterende licenser. Specielt for 2008 vil et nyt seksårigt arbejdsprogram for efterforskningen i Det Sammenhængende Område under Eneretsbevillingen.
- Rådgivning i tilknytning til Nordsøfonden, der er statens deltager i nye tilladelser til efterforskning og produktion af olie og naturgas i Danmark
- Rådgivning i forbindelse med feltudbygningsplaner og “åben dør” ansøgninger.
- Rådgivning i forbindelse med alternativ udnyttelse af undergrunden.
- Målrettet markedsføring med fokus på kommercielle aktiviteter i hele Nordsøområdet.

#### **Nordatlanten og Arktis**

Det overordnede og langsigtede mål for aktiviteterne er at tilvejebringe det nødvendige geovidenskabelige grundlag for at kunne foretage vurderinger af olie- gaspotentialet i udvalgte land- og havområder i Grønland og herigennem bidrage til, at der på langt sigt kan etableres en produktion af kulbrinter. Som led heri skal aktiviteterne – ved tilvejebringelse af ny viden om områderne – også bidrage til at fastholde og styrke olieselskabernes efterforskningsinteresse.

#### **Strategiske aktiviteter – Kulbrinteressourcerne i Østgrønland**

Arbejdet med olie i Vestgrønland er tæt koblet med Grønlands Hjemmestyres kulbrinte-strategi. Der har især været fokus på området vest for Disko, og i forbindelse med en ny udbudsrunde ved udgangen 2006 med en fase to i 2007 er der uddelt en lang række nye licenser. Arbejdet vil i de kommende år gradvist blive rettet mod andre områder, især i Nordøst- og Nordvestgrønland (Baffin Bugt).

<b>Strategisk indsatsområde nr. 3.2 – Kulbrinteressourcerne i Østgrønland</b>			
<b>Formål</b>			
<p>At bidrage til en langsigtet videnopbygning til vurdering af kritiske geologiske risikofaktorer i forbindelse med ressource evaluering samt planlægning og markedsføring af efterforskningsaktiviteter i områderne offshore Øst- og Nordøstgrønland.</p> <p>Med baggrund i det store data- og videnbehov og den komplicerede logistik bl.a. pga. isforhold, gennemføres indsatsen med en del samarbejdspartnere og med store investeringer fra en række større olieselskaber såvel som den seismiske industri.</p> <p>Arbejdet med kulbrinteressourcerne i Østgrønland er tæt koblet med overvejelser om nye licenspolitiske tiltag hos Råstofdirektoratet.</p>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviteterne i 2008 omfattende udførelse af en kerneboring i Jameson Land, samt en lang række feltstudier med indsamling af prøver til biostratigrafisk datering, provenance, sedimentologiske aflejningsmodeller, hævningshistorie og kildebjergartsstudier. Disse videreføres i 2009 i øget omfang.</li> <li>• Arbejdet med udviklingen af en GIS model indeholdende eksisterende data og viden fra Øst- og Nordøstgrønland fortsættes.</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
10,4	11,7	-3,4	15,1

### Øvrige aktiviteter

- Rådgivning i forbindelse med nye licensansøgninger i Vestgrønland
- Rådgivning i forbindelse med selskabernes dataindsamling og evalueringer i eksisterende licenser i Vestgrønland
- Tolkningsarbejde og GIS-kompilation i Baffin Bugt
- Fortsatte specialstudier i Vestgrønland og publikation af tidligere resultater
- Bidrag til ressourceevalueringer i bassinområderne i og omkring Grønland

### Kontinentalsokkelundersøgelser

Som et resultat af Danmarks ratifikation af FN's Havretskonvention i 2004 vil dens Artikel 76 både i 2008 og de følgende år få stor betydning for programområdets arbejdsindsats.

### Strategiske aktiviteter – Regional geologi vedrørende sokkelundersøgelsesområderne

I medfør af Havretskonventionens Artikel 76 kan der gøres krav gældende ud over 200 sømil, såfremt særlige betingelser er opfyldt, herunder hvorvidt der er en naturlig forlængelse af landmasserne ud under havbunden, og at de sedimentære lag har en given mægtighed. De strategiske aktiviteter skal undersøge, hvorvidt fem områder – som ligger henholdsvis nord og sydvest for Færøerne, syd og nordøst for Grønland samt i det Arktiske

Ocean nord for Grønland – opfylder disse betingelser. Der skal opstilles geologiske modeller for de fem områder. Derfor vil de omfattende geofysiske undersøgelser samt geologisk prøvetagning fortsætte og der vil blive gennemført vurderinger af muligheder for kravfremsættelser.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 3.3 – Regional geologi vedrørende sokkelundersøgelsesområderne</b>			
<b>Formål</b>			
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.			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afslutte arbejdet med et endeligt submissionsdokument for området nord for Færøerne</li> <li>• Tolkning og vurdering af data syd for Færøerne</li> <li>• Yderligere dataindsamling nord Grønland, og eventuelt et mindre indsamlingsprojekt syd for Grønland</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
11,9	53,9	-2,6	56,5

## Alternativ brug af undergrunden

“Alternativ brug af undergrunden” vil fortsat udgøre en væsentlig del af aktiviteterne på energiområdet. Aktiviteterne vil særligt være rettet mod geotermi, Enhanced Oil Recovery (EOR) og CO<sub>2</sub>-lagring.

## Geologisk lagring af CO<sub>2</sub>

Arbejdet med at udvikle metoder til CO<sub>2</sub>-separation og efterfølgende geologisk lagring er i fokus i EU og internationalt. EU er i færd med at udvikle et program for 10-12 CCS (Carbon Capture and Storage) demonstrationsprojekter til udførelse 2010-2015, med henblik på at have CO<sub>2</sub>-fri kraftværker udviklet i 2020. Vurdering af potentialet for geologisk lagring af CO<sub>2</sub> er et vigtigt led i udviklingen af CCS i Europa såvel som nationalt, hvor også bidrag til myndigheder og de lokale energiselskaber har stigende betydning. I Europa vil udviklingen de kommende år præges af EU's Flagship Programme og af de nationale energiselskabers behov for geologisk lagerkapacitet.

GEUS har for Energistyrelsen vurderet lagringspotentialet i Danmark på land og til havs, og det er sandsynligt at store mængder CO<sub>2</sub> kan lagres i dybtliggende saltvandsholdige sandlag i adskillige af de mange strukturer der findes i den danske undergrund. CO<sub>2</sub> vil

sandsynligvis også kunne anvendes og lagres i Nordsøens olie- og gasfelter. GEUS vil afsøge mulighederne for at indgå i disse projekter

I 2009 er følgende opgaver planlagt:

- GEUS har for et af de større energiselskaber vurderet Vedsted strukturen vest for Ålborg og deltager i tolkning af nyindsamlede seismiske data fra området med henblik på etablering af en detaljeret reservoirmodel for strukturen.
- For et andet af de store energiselskaber udfører GEUS en opgave omkring kortlægning af egnede CO<sub>2</sub> lagringssteder i det centrale danske område.
- Et pilotprojekt for CO<sub>2</sub>-lagring er i gang nær Berlin og injektion af CO<sub>2</sub> er påbegyndt. GEUS deltager i dette projekt som også støttes af industrien, samt i flere andre EU-støttede projekter, herunder et projekt med fokus på samarbejde og overførsel af viden til Kina.
- I de kommende år ventes danske energiselskaber at søge at udvikle to demonstrationsprojekter under EU's Flagship Programme.
- GEUS indgår i et forskningsprojekt vedrørende CO<sub>2</sub>-EOR. Projektet støttes af midler fra Højteknologifonden. Det skal undersøge mulighederne for at pumpe CO<sub>2</sub> fra kraftværker ned i oliereservoir i Nordsøen for at øge olie-indvindingsgraden. GEUS bidrager med laboratorieundersøgelser af borekerner.
- Via støtte fra EUDP programmet og DONG Energy og Vattenfall udfører GEUS en række laboratorieforsøg, der skal undersøge om der sker ændringer i reservoir- og forseglingsbjergarterne og i givet fald hvilke når de udsættes for CO<sub>2</sub> injektion under reservoir tryk og temperatur. Projektet udføres i samarbejde med British Geological Survey.
- GEUS deltager i Ad Hoc Group of Experts on Cleaner Electricity from Coal and Other Fossil Fuels under United Nation Economic Commission for Europe (UNECE), Sustainable Energy Division samt i European Network for Research in Geo-Energy (ENeRG) og CO<sub>2</sub>GeoNet Association som tilbyder ekspertbistand indenfor geologisk lagring af CO<sub>2</sub>.

GEUS' omfattende aktiviteter på CO<sub>2</sub>-området er nærmere beskrevet på [www.geus.dk/co2](http://www.geus.dk/co2) og [www.geocapacity.eu](http://www.geocapacity.eu).

## **Geotermi**

I Danmarks undergrund findes store mængder geotermisk energi, som kan være et alternativ i varmforsyningen.

Geotermisk energi vil kunne udnyttes i nærheden af byer, hvorunder der findes egnede sandstensreservoirer. Der er i forbindelse hermed behov for opstilling af regionale og lokale reservoirmodeller med henblik på efterforskning og produktion af geotermi. DONG har for de kommende år iværksat en nærmere undersøgelse af forholdene ved udvalgte byområder, samt et semiregionalt område omkring København, hvor GEUS leverer det



geologiske input. Konkret forventes det at der ved Sønderborg vil blive udført den første boring i 2009 med henblik på snart at etablere et geotermisk anlæg.

Geotermi indgår i den overordnede varmeplanlægning for landet som helhed. Med udgangspunkt i de seneste års forsknings og udredningsprojekter med relation til de geologiske lag, der potentielt kan være reservoirer for den geotermiske ressource, forventes det, at der skal laves en opdatering af den seneste landsdækkende opgørelse af potentialet.

## Seismologi

Den Seismologiske Tjeneste driver 4 permanente seismografstationer i Danmark og 4 i Grønland, plus et antal midlertidige stationer i Danmark og Grønland, heraf en på Grønlands indlandsis. Tjenesten omfatter registrering af signaler fra jordskælv og eksplosioner og udnyttelse af disse signaler i samarbejde med internationale seismologiske centre. Signaler opfanges fra alle dele af jorden, og GEUS' arbejde indgår i den globale overvågning af jordskælv. Den seismologiske tjeneste giver grundlag for information og rådgivning af myndigheder, virksomheder og borgere om seismologi, specielt angående jordskælv. For danske og grønlandske jordskælv indsamles data tillige fra nabolandene til beregning af position og størrelse.

- Et nyt forskningsfelt er glaciale jordskælv, der registreres i forbindelse med kælving fra de store, grønlandske udløbsgletschere og som har potentiale til at give et fingerpeg om ændringer i gletschernes tilstand.
- I forbindelse med større ingeniørarbejder foretager Den Seismologiske Tjeneste tillige bedømmelser af jordskælvsrisiko.
- Folketinget har tiltrådt, at Danmark er med i FN-aftalen om forbud mod atomsprængninger (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, CTBT). GEUS er udpeget som National Myndighed for CTBT. Som dansk del af det globale net af kontrolstationer, baseret på seismologi og andre geofysiske målinger, er der 2 kontrolstationer i Grønland: én station for infralyd i Qaanaaq og én seismograf i Kangerlussuaq.



## Programområde 4 – Mineralske råstoffer

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 4</b>	
Årsværksforbrug (antal)	48
Heraf ikke-disponerede årsværk	15
Samlet omsætning (mio. kr.)	43,3
Heraf basismidler (mio. kr.)	22,0
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	21,3 / 49
Heraf manglende indtjening pr. 1.12.2008 (mio. kr.)	5,9

Arbejdet i Grønland sker efter planer udarbejdet i snævert samarbejde med Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre, og i overensstemmelse med direktoratets mineralstrategi fra 2004. Aktivitetsniveauet i Grønland er derfor afstemt i forhold hertil og er desuden betinget af direktoratets støtte til udvalgte projekter.

### Grønland

I Grønland er det GEUS' opgave at sikre, at der er forskningsbaseret viden om geologi og mineralske råstoffer. Ved tilrettelæggelsen af aktiviteterne er både Råstoffdirektoratets behov for viden og industriens fokus taget i betragtning. Som faglige fokusområder er i indeværende kontraktperiode udpeget:

1. Geologiske miljøer og mineralressourcer indenfor den arkæiske blok syd for 64°N, Sydvestgrønland og
2. Geologiske og metallogenetiske kort i Grønland.

For alle grupper af forekomster skal der tilvejebringes en overordnet forståelse af de geologiske sammenhænge og bjergarternes dannelse og mineraliseringstyper, da denne viden er en forudsætning for, at mineindustrien kan tilrettelægge strategier for deres målrettede mineralefterforskning.

Det overordnede mål for aktiviteterne er at gennemføre en ressourceevaluering for Grønland. Indsamling af nye og supplerende geodata vil blive prioriteret til de områder, hvor det vurderes, at der er størst mulighed for at finde økonomiske forekomster i den kommende ti-års periode. På basis af geologiske, geofysiske og geokemiske undersøgelser skal der udarbejdes mineraliseringsmodeller for disse områder. Modellerne skal blandt andet bruges i markedsføringen af de grønlandske råstoffer over for den internationale mineindustri. GEUS skal sikre at der er forskningsbaseret viden til at understøtte industriens kommercielle efterforskningsaktiviteter. Derfor er det vigtigt, at GEUS kan opretholde en bred faglig indsats for at kunne støtte aktiviteter der fremmer gennemførelsen af Grønlands strategi på mineralområdet, herunder også moderne metoder til statistisk integration af mange typer af data.

Aktiviteterne indgår som led i den grundlæggende geologiske udforskning af Grønlands meget varierede og sammensatte geologiske opbygning, at afgrænse og karakterisere mineraliseringsprovinser og på basis heraf at fremme efterforskning og udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland. Som faglige fokusområder er i første række udpeget arkæiske og proterozoiske suprakrustalbælter samt intrusive komplekser med særligt mineralpotentiale, herunder kimberlitter og karbonatitter. Aktiviteterne skal tilvejebringe en overordnet forståelse af de geologiske sammenhænge, bjergarternes dannelse og mineraliseringstyper. Ved tilrettelæggelse af aktiviteterne vil industriens fokus samt Råstofdirektoratets behov for rådgivning og videnopbygning blive taget i betragtning.

Aktiviteterne vil afspejle industriens fokus på økonomisk vigtige metaller, mineraler og smykkesten, og skal sikre at der er et tilstrækkeligt videnberedskab om Grønlands potentialer af disse råstoffer samt om bloksten og skærver.

Blandt disse fokusområder indgår blandt andet arkæiske og proterozoiske suprakrustalbælter, kimberlitter og karbonatitter samt intrusioner af Tertiær og Gardar aldre. Undersøgelser i Vestgrønland vil i særlig grad blive prioriteret.

Resultaterne skal gøres tilgængelige for den internationale mineindustri. Desuden skal delprogramområdets aktiviteter bistå Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre med faglig rådgivning, myndighedsbehandling og gennemførelse af målrettede projekter.

### **Strategiske aktiviteter – Mineralressourcer indenfor den arkæiske blok syd for 64° N, Sydvestgrønland**

I perioden 2004 til 2007 har GEUS gennemført geologisk kortlægning og mineralressourceevaluering i den arkæiske blok nord for 64° N. Dette arbejde er videreført mod syd med det første års feltarbejde gennemført i 2008. Der er tale om meget gamle bjergarter, dannet i perioden fra 3.8 til 2.6 mia. år siden. For at forstå mineraliseringspotentialet i disse bjergarter er det afgørende at etablere en forståelse af hvordan bjergarterne er dannet samt i hvilken rækkefølge og omfang de er blevet udsat for omdannelse f.eks. knyttet til bjergkædefoldning, gennemstrømning af fluider mv. og vulkansk aktivitet. Der er i 70'erne og 80'erne gennemført geologisk kortlægning i skala 1:100.000, og målet den nye aktivitet i området er at gennemføre feltarbejde samt geokemisk og geokronologisk laboratoriarbejde med henblik på at opstille en moderne model for dannelse og senere omdannelse af bjergarterne i området. Det er herudover målet at undersøge mineraliseringer i området og sætte disse i relation til de væsentligste geologiske begivenheder, for herigennem at vurdere mineraliseringspotentialet i området. Der fremstilles et moderne, digitalt geologisk kortværk og gennemføres en ressourceevaluering af området fokuseret på de vigtigste typer af mineraliseringer.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 4.1 – Mineralressourcer indenfor den arkæiske blok syd for 64°N, Sydvestgrønland</b>			
<b>Formål</b>			
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 som kan rumme mineraliseringer af ædel- og basismetaller. Flere af aktiviteterne er støttet af råstofdirektoratet.			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøgelser fra Bjørnesund til Frederikshåb Isblink; feltarbejde år 2.</li> <li>• Sammenstilling af geodata fra udvalgte områder og udarbejdelse af mineraliseringsmodeller.</li> <li>• Integreret tolkning af alle geodata.</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
5,1	8,1	4,8	3,3

### **Strategiske aktiviteter – Geologiske og metallogenetiske kort – Grønland**

Der foreligger et digitalt geologisk kortværk for Nord- og Nordøstgrønland i skala 1:500.000. Dette udstrækkes i perioden til at omfatte hele Grønland. Dette suppleres med landsdækkende metallogenetiske kort. Herudover udarbejdes en overordnet beskrivelse af de geologiske miljøer i Grønland, og det sikres at der skabes en digital forbindelse mellem det digitale geologiske kort og beskrivelsen af de bjergartsenheder og geologiske miljøer som disse repræsenterer.

Der vil i perioden blive fokuseret på beskrivelse og modellering af mineraliseringer knyttet til magmatiske bjergarter. Mineralforekomster sættes løbende på GEUS' hjemmeside til brug for markedsføring af det grønlandske råstofpotentiale til den internationale mineindustri. Disse aktiviteter er en forudsætning for at mineindustrien kan tilrettelægge strategier for mineralefterforskningen i Grønland.

## **Strategisk indsatsområde nr. 4.2 – Geologiske og metallogenetiske kort – Grønland**

### **Formål**

Arbejde med integrerede data (geologi, geofysik, geokemi, mineralforekomster) og udarbejde tværgående synteser som kan præsenteres på Internettet. Præsentation af geologiske og metallogenetiske kort som viser udbredelsen af de geologiske miljøer og de dertil knyttede mineralforekomster. Flere af aktiviteterne er støttet af Råstofdirektoratet.

### **Aktiviteter i 2009**

- Kompilering af kort i forskellig skala.
- Fortsat sammenstilling af data til Greenland Mineral Occurrence Map (GMOM). I 2009 vil GMOM blive yderligere udbygget som en internet-facilitet. Den systematiske vurdering af potentialet for udvalgte mineralske ressourcer i Grønland fortsættes, blandt andet i samarbejde med USGS/GSC og Råstofdirektoratet. I løbet af 2009 forventes stort set hele Østgrønland dækket af udvalgte lokaliteter. Aktiviteten er støttet af Råstofdirektoratet.
- Analyse af udvalgte områders råstofpotentiale.
- Evt. feltarbejde i udvalgte områder.

### **Planlagt ressourceindsats**

<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
3,8	2,8	2,4	0,4

### **Øvrige aktiviteter**

- Rekompilering af 1:500 000 kortet Søndre Strømfjord-Nuussuaq.
- Trykning af kortbladsbeskrivelse til 1:500 000 kortet Dove Bugt (Østgrønland).
- Beskrivelse af de vulkanske bjergarter i Disko-Nuussuaq området
- En oversigt over det økonomisk geologiske potentiale af intrusioner og magmatiske komplekser i Grønland forventes færdigkompilet i 2009; den vil blive offentliggjort på internettet i en GMOM lignende ramme.
- Deltagelse i sagsbehandling vedrørende licenser til selskabers mineralefterforskning i Grønland og markedsføring af de Grønlandske ressourcer i samarbejde med Råstofdirektoratet.
- Deltagelse i tilsyn i Nalunaq guldminen i Sydgrønland og Seqi olivinminen i Fiskefjord, samt i behandlingen af nye udnyttelsesansøgninger.
- Vedligeholdelse og udvikling af GimmeX systemet (Geoscience Information Management for Mineral Exploration). Vægten vil hovedsagelig blive lagt på placeringen af metadata på Internettet. I 2009 forventes DODEX færdigudviklet og åbnet: en web-baseret facilitet til download af selskabsrapporter m.m.
- Der vil i 2009 blive gennemført flere tilfælde af avanceret analyse af satellitdata fra forskellige typer af satellitter med henblik på geologiske tolkninger.

## Danmark

Aktiviteterne skal medvirke til at tilvejebringe og formidle det geologiske og forvaltningsmæssige grundlag for produktion og indvinding af mineralske råstoffer (sten, grus, sand, kalk, ler m.v.) på land og på havområdet. Aktiviteterne omfatter blandt andet råstofkortlægning på land og havbunden, maringeologisk dataindsamling samt andre geologiske undersøgelser i forhold til marine anlæg. Videnopbygningen skal sikre, at de danske råstoffer kan anvendes optimalt og bæredygtigt i forhold til deres egenskaber og med mindst mulig miljøbelastning. Delprogramrådets aktiviteter og videnopbygning danner også grundlag for rådgivning af myndigheder, det private råstof erhverv, statselskaber og rådgivende ingeniørfirmaer i sager, hvor der kræves højt videnniveau eller specialudstyr/specialundersøgelser. GEUS er fagdatacenter for råstofgeologi og har herigennem en tæt kontakt til erhvervet, regionerne, kommunerne og Miljøministeriets styrelser.

### Strategiske aktiviteter

De strategiske aktiviteter er beskrevet under Programområde 5, Indsatsområde 5.1 – Kystzonen og havbunden.

### Øvrige aktiviteter

- Der foregår stadig undersøgelse og kortlægning af danske råstoffer som moler, bentonit, sand og grus og kalk i samarbejde med kommuner, regioner og råstofproducenter.
- Forskning i lers egenskaber i relation til beton og cement. Fortsatte forsøg på markedsføring af lermineralpatent.
- Medvirken ved planlægning af retningslinierne for den fremtidige råstofkortlægning på havet (med By- og Landskabsstyrelsen).

### Anvendt mineralogi

Anvendt mineralogi er et tværgående indsatsområde der omfatter aktiviteter inden for flere programområder, men er administrativt forankret i Programområde 4, idet det i væsentligt omfang involverer programrådets laboratorier og det geofaglige personales centrale kompetencer inden for mineralogi og kemi. Området er baseret på ny og løbende udvikling af metoder til fysisk og kemisk karakterisering af mineralkorn.

Der er udviklet nye metoder til hurtig karakterisering af mineralselskaber på basis af deres indhold af sporelementer og isotopsammensætning. Disse teknikker kan udvikles videre til brug for bestemmelse af blandt andet mineralkorns vandringsveje (provenansanalyse), for herigennem at få kendskab til eksempelvis dannelsesmekanismer for sandstensreservoirer for hydrocarboner, til at spore mineralforekomster eller til at belyse nutidige kystprocesser.

I Grønland findes en lang række sedimentære miljøer repræsenteret, på en sådan måde at de lader sig studere i stor detalje f.eks. i fjeldvægge. Der er på GEUS omfattende erfaring i og faciliteter til at studere sådanne snit i geologien. En række af disse miljøer er analoge til oliefelter der er under udforskning, og i projektet 3D geologi i Nuussuaq Bassinet gennem-

føres 3D studier af sedimentære bjergarter og disses interaktion med vulkanske bjergarter. Målet med dette er at øge forståelsen af aflejring og omdannelse af sådanne bjergarter specielt med relevans for olieindustrien.

<b>Tværgående strategisk indsatsområde nr. 4.3 – Anvendt mineralogi</b>			
<b>Formål</b>			
At nyttiggøre kombinationen af mineralogisk og mineralkemisk ekspertise hos medarbejdere fordelt på flere programområder, med en række centrale instrumenter i GEUS' instrumentpark, til at løse samfundsrelevante problemstillinger inden for olie- og mineralefterforskning og miljøgeologi, og dermed bringe GEUS forskningsmæssigt i front inden for området fysisk og kemisk karakterisering af mineralselskaber.			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afslutning af projektet "Fingerprinting coastal sediments"</li> <li>• 3D studie i Nuussuaq bassinet</li> <li>• Proveniensstudie i Østgrønland</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
1,8	1,3	0,3	1,0



## Programområde 5 – Natur og klima

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 5</b>	
Årsværksforbrug (antal)	24
Heraf ikke-disponeret årsværksforbrug	6
Samlet omsætning (mio. kr.)	23,8
Heraf basismidler (mio. kr.)	10,2
Forventet ekstern finansiering (mio. kr. / %)	13,6 / 57
Heraf manglende indtjening pr. 1.12.2008 (mio. kr.)	1,4

Arbejdet inden for programområdet prioriteres i samarbejde med By- og Landskabsstyrelsen, Energistyrelsen og med grønlandske myndigheder. Aktiviteterne er blandt andet afpasset aftalen mellem By- og Landskabsstyrelsen og GEUS om de maringeologiske undersøgelser på dansk havområde. Gennemførelsen af de omkostningstunge feltopgaver inden for maringeologi i Nordatlanten, det Arktiske Ocean og på den grønlandske indlandsis er afhængig af ekstern finansiering.

### Kystzonen og havbunden

En betydelig del af maringeologien omfatter råstofkortlægning af havbunden samt undersøgelser af råstofindvindingens følgevirkninger på havbund og marine habitater. Som videncenter skal GEUS sikre, at der bliver gennemført relevant forskning inden for maringeologi og af forhold i tilknytning til kystzonen samt sikre, at forskningsresultaterne kan nyttiggøres af myndighederne til regulering af råstofindvinding og til beskyttelse af det marine miljø. Denne vidensopbygning skal bl.a. gøre det muligt at foretage en integreret kystzoneforvaltning og skal kunne indgå i den miljøkonsekvensvurdering, der er en følge af habitatdirektivets artikel 6 eller indgå i dokumentationskravet for mindre strenge miljømål i henhold til vandrammedirektivet. De maringeologiske opgaver omfatter også monitoring ved større anlægsopgaver, vurdering af "geohazards" i forbindelse med olieindvinding og udvikling af kortlægningsmetoder m.m. for marine habitater.

Aktiviteterne under Programområde 4, delprogramområde Mineralske råstoffer i Danmark, koordineres sammen med aktiviteterne i dette delprogram, da opgaverne løses integreret, selvom de har forskelligt formål. Aktiviteterne for begge delprogramområderne indgår i det strategiske indsatsområde 5.1.

### Strategiske aktiviteter – Kystzonen og havbunden

Aktiviteterne skal sikre, at der kan foretages vurderinger af havbunden, eksempelvis VVM-undersøgelser af kommende råstofområder og vurderinger af eksisterende råstofområder eller vurderinger ved anden ændret anvendelse. Derfor er der behov for at udvikle metoder og klassifikationer af havbundens sedimenter, råstofforhold, relationer til

biologiske forhold, habitater og miljøændringer. GEUS arbejde med identifikation af marine landskaber på havbunden og udvikling af koncept for beskrivelse og kortlægning af landskaberne i EU-projektet BALANCE har således udviklet værktøjer til arealorienteret og økosystembaseret forvaltning af havet, hvor forskellige interesser afvejes. Indsatsen i forhold til den økosystembaserede forvaltning kræver, at der ud over geologi inddrages kompetencer fra samarbejdspartnere indenfor biologi, hydrografi m.fl., hvilket søges opnået i internationale projekter og i MARINET-samarbejdet, hvor GEUS forestår ledelsen.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 5.1 – Kystzonen og havbunden</b>			
<b>Formål</b>			
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.			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljøministeriets concernmål: Styrket vand- og naturindsats</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompilering af nye og gamle havbundsdata fra Nordsøen.</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
1,6	1,8	1,1	0,7

### Øvrige aktiviteter

- Nationalt referencecenter for integreret kystzone og naturkatastrofer for Miljøagenturet.
- Fagdatacenter for råstofgeologi
- Videreførelse af det danske netværk DANCORE som nationalt kontor under EUCC.
- Undersøgelser af metan i havbundssedimenterne og palæoindflow af havvand i Østersøen (BONUS-projekter).
- Geologisk undersøgelse af havbundsforhold nationalt og internationalt.
- Medvirke ved planlægning af en ny råstofkortlægning på havet sammen med By- og Landskabsstyrelsen.
- Medvirke i råstofopgaver på havet for danske råstoffirmaer.
- Udarbejdelse af en vejledning for indberetning af råstofdata til GEUS (sammen med By- og Landskabsstyrelsen).
- Forsætte MariNet samarbejdet.
- Kortlægning af fortidsminder på havbunden for Kulturarvsstyrelsen.

## Klimaændringer, effekter og overvågning

Den nordatlantiske region – særligt den grønlandske indlandsis og cirkulationsmønsteret af havstrømmene i Nordatlanten og det Arktiske Ocean – spiller en afgørende rolle i forbindelse med vurderinger af klimaændringerne og deres mulige effekter på naturen og miljøet i Nordvesteuropa. Danmark er i medfør af rigsfællesskabet en naturlig aktør i opbygningen af et videnberedskab på området. GEUS forestår etablering og drift af overvågningen af indlandsisen for at vurdere ændringer i smeltning og massebalance. Viden og databaser fra GEUS' mangeårige glaciologiske forskning indgår i sådanne undersøgelser, ligesom de udgør grundlaget for en anvendelse af de grønlandske ismasser til vandkraft og is-eksport. Desuden vil GEUS deltage i det internationale forsknings-samarbejde om det marine cirkulationssystem i Nordatlanten og Polhavet. Studier af de klima- og landskabsprocesser, der har direkte betydning for nutidens klimaændringer, indgår også i området.

Området bidrager til den nationale og internationale klimaforskning. Undersøgelserne omfatter studier og overvågning af iskapper i Grønland, hvor der arbejdes på at øge forståelsen af afsmeltning, massebalance og isdynamik. De internationale forskningsaktiviteter omfatter herudover studier omkring havstrømmes cirkulationsmønstre gennem tiden, samt deres relation til klima og isdække.

### **Strategiske aktiviteter – Klimaændringer, effekter og overvågning**

GEUS begyndte i 2007 etableringen af en overvågning af Grønlands indlandsis, omfattende de isdynamiske forhold, afsmeltningsserier og modellering. Denne etablering vil forsætte de næste tre år frem til 2010. Dataindsamling og ekspertise vil desuden blive anvendt til vurdering af indlandsisens vandressourcer til brug for vandkraft.

Klimaændringer i Danmark forventes at give problemer med forhøjet grundvandsstand og oversvømmelse i specielt lavtliggende områder. Vandløb vil løbe tør om sommeren og give ændret råderum for vandindvinding såfremt en god økologisk tilstand skal sikres. Der er behov for national hydrologisk modellering af klimaeffekter og konsekvenser for vandkredsløb og grundvand. GEUS bidrager til at undersøge klimaændringers effekt på vandressourcen i Danmark til gavn for bl.a. forvaltningen.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 5.2 – Klimaændringer, effekter og overvågning</b>			
<b>Formål</b>			
At fortsætte etableringen af overvågningsprogrammet for Grønlands indlandsis' massebalance (Promice). 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 palæoklimatiske dataserier fra bl.a. borekerner fra Nordatlanten og Danmark, som kan anvendes til vurdering og kalibrering af modeller for fremtidens klimaændringer.			
<b>Overordnede strategiske mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede i forhold til energiforlig, COP15 og sektorpolitikker.</li> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Facilitere at der skabes ambitiøse klimapolitikker indenfor alle relevante sektorer.</li> <li>• Miljøministeriets concernmål: Sektorintegration (2008-2012).</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablering af Promice transekt.</li> <li>• Deltage i overvågningsprogrammet i Zackenberg (GlacioBasis).</li> <li>• Dataarbejde og rapportering af tidsserier for overvågningen af indlandsisen</li> <li>• Udarbejdelse af programmel til modellering af gletscherflydning.</li> <li>• CLIWAT – et Interreg projekt vedrørende adaptiv og bæredygtig vandressourceforvaltning under klimaekstreme forhold – etableres</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
13,9	14,1	5,8	8,3

### Øvrige aktiviteter

- Deltage i nationale og internationale udvalg og grupper til udvikling og prioritering af fremtidig klimaforskning (EU, Klima- og Energiministeriet, KFT).
- Year of Planet Earth (IPY)-projektet NEWGREEN: Undersøgelse af de Holocæne klima og oceanografi forhold i Sydvestgrønland og i Labradorhavet.
- Vandkraftressourceundersøgelser ved Indlandsisen for grønlandske myndigheder og private firmaer.
- Deltagelse i opstilling af klimascenarier for en fremtidig istid for kernekraftmyndighederne i Sverige og Finland.
- Deltagelse i analyse af gletscherdynamik og smeltning i områder med efterforskning af mineralske ressourcer i Grønland.
- Deltagelse 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, baseret på recente morfologiske analyser, kerneboringer og jordradar.
- Deltagelse i forberedelse til Klimakonferencen i 2009.

## Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling

Geologiske kort danner grundlag for regulering og udnyttelse af naturressourcer samt for en række praktiske opgaver f.eks. inden for bygge- og anlægsprojekter, driftsplanlægning, skovrejsning og naturgenopretning, -beskyttelse og -fredning. Desuden bruges geologiske kort af decentrale myndigheder i forbindelse med grundvandszoner, idet de glaciære aflejrings egenskaber, dannelse, sprækker og stratigrafi indgår i vurderinger af grundvandsbeskyttelsen. Den klassiske geologiske kortlægning og de nye vandressourcekortlægningsaktiviteter vil sammen blive videreudviklet. Programrådets kortlægningsaktiviteter koordineres med de administrative myndigheders behov.

Til brug for forvaltning af EU-direktiver er der behov for yderligere forskning til belysning af landskabernes og vegetationens udvikling set over længere tidsperioder, således at viden om den naturlige tilstand kan etableres. Forskningsopgaverne vil fokusere på den kvartærgeologiske kortlægning, udarbejdelse af tematiske kort og analoge og digitale geologiske modeller samt videnopbygning om landskabsudvikling og palæoøkologi.

Området skal udføre regional og lokal jordartskortlægning i Danmark, herunder udvikle forbedrede kortlægnings- og beskrivelsesmetoder. Data, modeller og koncepter skal gøres tilgængelige såvel ved udarbejdelse af kortbladsbeskrivelser som ved udbud på elektroniske form. Desuden udføres forskning inden for landskabsudvikling og palæoøkologi.

### **Strategiske aktiviteter – Geologisk kortlægning og landskabernes forandring**

De geologiske overfladekort – jordartskortene – anvendes af myndighederne i forbindelse med opgaver om grundvandsbeskyttelse og -zoner, jordforurening, fredning, braklægning, driftsplanlægning, skovrejsning og behandling af vådbundsarealer, planlægning af vejføringer og byggeri. Kortdata digitaliseres løbende og brugere kan abonnere på kortdatabasen og modtage de seneste opdateringer af jordartskortlægningen. Desuden udgives jordartskortene i målestoksforholdet 1:25 000 periodevis digitalt for at gøre kortene brugervenlige.

<b>Strategisk indsatsområde nr. 5.3 – Geologisk kortlægning og landskabernes forandring</b>			
<b>Formål</b>			
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.			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Miljøministeriets koncernmål: Sektorintegration (2008-2012)</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kortlægning i felten, digitalisering, kortfremstilling, kortbladsbeskrivelse.</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
1,9	1,5	1,5	0,0

### Øvrige aktiviteter

- Færdiggørelse af det geomorfologiske kort over Danmark i skala 1:200 000.
- Resultaterne af Sarup Sø undersøgelsen om udvikling af natur- og kulturlandskabet inden for Postglacial tid er under publicering.
- Monitering af naturskov i Draved og Løvenholm. Bearbejdning af Draved data indenfor et Carlsberg projekt.
- Nationalt referencecenter for jord i relation til EU's Miljøagentur (EEA).
- Nyt udvidet arbejde med overvågningsprogram for Ilulissat området, der er udpeget som UNESCO Verdensarvområde.
- Udvikling af geologiske korttyper og metoder til anvendelse i vandressource-kortlægningen.
- Udarbejdelse af bogen "Geologisk set – Den sjællandske øgruppe", sammen med Geocenter partnerne og By- og Landskabsstyrelsen.
- Fortsat analyse af behov for undersøgelser af skov- og landskabsudviklingen fra istidens slutning til påvirkningen af landbruget, herunder urskovens palæoøkologi, med modellering og state-of-the-art belysning (sammen med Skov- og Naturstyrelsen).
- Udgivelse af jordartskortet i målestok 1:200.000 på cd-rom.
- Arbejde på et digital undergrundskort i ca. 1:1.million indenfor projektet OneGeology
- Påbegynde udarbejdelse af et kort over bjergarter ved basis af kvartæret over Danmark (1:500.000).
- Udarbejdelse af det geologiske baggrundsmateriale for etablering af et slutdepot for det radioaktive affald fra Risø.

## Internationale opgaver

Hovedindsatsen i dette særlige indsatsområde er rettet mod løsning af forsknings- og rådgivningsopgaver i udviklingslande finansieret af danske, nordiske og europæiske donororganisationer, samt Verdensbanken (danske "trust fund" midler). Det er målet at have aktiviteter på alle programområder og at etablere længerevarende indsatser, der kan føre til et forskningsmæssigt samarbejde. Strategierne for de enkelte programområder er beskrevet i "GEUS' Strategier – Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011".

### Programområde 1 – Databanker og formidling

Det generelle billede hos de geologiske institutioner i udviklingslandene er manglende organisering af data og manglende evne til at formidle og tiltrække investeringer fra den private sektor. GEUS har stor erfaring på dette område og er i stand til at assistere på flere niveauer i udvikling af operationelle databasesystemer.

#### Projekter under udførelse i 2009

Yemen: Mining Investment Promotion Consultancy. Projektet har til formål over en toårig periode at hjælpe Geological Survey of Yemen med opbygning af databaser og forbedring af nuværende hjemmeside samt udarbejdelse af en promotion strategi. Verdensbanken og IFC.

### Programområde 2 – Vandressource

Den tilgængelige mængde ferskvand er fordelt meget forskelligt på kloden, bestemt af klima, topografi, geologi og antropogene forhold og varierer over tid som konsekvens af klimaændringer. En bæredygtig forvaltning forudsætter at landene opbygger vandforvaltninger der kan løse nationale problemer og eventuelle problemer i relation til nabolande. GEUS har stor erfaring indenfor kortlægning, grundvandsovervågning, grundvandsbeskyttelse og modellering af ferskvandskredsløb samt omkring værktøjer til integreret vandressourceforvaltning (IWRM) og kan derfor bidrage til opbygning af integreret vandressourceforvaltning og herved til løsningerne af nogle af bistandslandenes vandproblemer.

I det internationale donorsamfund er Climate Change – Water Resources – Agriculture Development et meget højt prioriteret område. GEUS har i nogle år arbejdet med dele af denne problematik og er involveret i EU- og Danida-finansierede forskningsaktiviteter. GEUS udnytter således sin ekspertise på dette område i et bredt spektrum, fra mere udviklingsmæssige problemstillinger til mere traditionelle forsknings- og rådgivningsopgaver.

## Projekter under udførelse i 2009

- Vietnam: Påbegyndelse af Fase 2 af ENRECA projektet "Vandressourceforskning i Vietnam" – Mobilisering af arsen og forholdet til dynamisk interaktion mellem grundvand og overfladevand i flodsletteaflejringer fra Den Røde Flod. – GEUS og DTU. Danida – Rådet for Udviklingsforskning.
- Zambia: Støtte til Danida's vandsektorprogram. Uddannelse af ph.d. og master kandidater indenfor IWRM. Dette gennemføres i et samarbejde med University of Zambia i Lusaka og COWI Consult.
- Ghana: Afslutning af ENRECA-projektet "Program for hydrogeologi ved University of Ghana". Formålet er kapacitetsopbygning på University of Ghana i fagområdet hydrogeologi & hydrologi. – GEUS og KU. Danida – Rådet for Udviklingsforskning.
- ASEM Waternet platformen skal bidrage til opfyldelsen af forpligtelserne i EU's Vandinitiativ og i 2015-målene primært vedrørende bæredygtig udnyttelse og adgang til sikkert drikkevand, samt skabelse af partnerskaber for udvikling og bæredygtig udvikling. ASEM Waternet platformen mobiliserer ekspertise fra forskningsinstitutter og organisationer i 18 ASEM partner lande (Asia-Europe Meetings), med henblik på deling af ny viden og forskningsresultater indenfor vandressourceforvaltning.
- Malaysia: Fase 2 af undersøgelse af mulighed for bæredygtig grundvandsforsyning i Batang Padang Distriktet. GEUS bidrager med hydrauliske tests og grundvands modellering. Projektet gennemføres i et samarbejde mellem DanWater, GEUS, DHI, Alectia og Odense Vand. Malaysisk kunde er opdragsgiver.
- Vietnam og Tanzania: CLIVET (Effekter af klimaændringer på vandressourcer og landbrug - og tilpasningsstrategier i Vietnam og Tanzania). Et opstartsprojekt under Forskningsfagligt Udvalg (FFU) under Udenrigsministeriet, hvor der defineres forskningsaktiviteter indenfor klimaændringer, påvirkning indenfor landbrugssektoren og tilpasning til disse ændringer.

## Programområde 3 – Energiråstoffer

For mange tredjeverdenslande er import af energiprodukter en meget væsentlig udgift. En række af disse lande har energipotentialer der kan være af kommerciel størrelse og som ved produktion ville kunne give landene et markant udviklingsmæssigt løft.

GEUS' erfaring med kortlægning, vurdering og markedsføring af kulbrinteressourcer i Danmark, Færøerne og Grønland samt i internationale rådgivningsopgaver, kan anvendes til kapacitetsopbygning i en lang række udviklingslande. Det faglige indhold vil koncentrere sig om integrerede analyser af bassiner, petroleumssystemer og ressourcepotentialer.

## Projekter under udførelse i 2009

- Vietnam: Integreret analyse og modellering af geologiske bassiner i Vietnam med en vurdering af deres kulbrintepotentiale, fase 3. Danida-ENRECA der startede i slutningen af 2008, og løber til 2011.



## Programområde 4 – Mineralske råstoffer

Med henblik på at kunne opretholde programområdets store ekspertise og faglige bredde tilstræbes det at indgå i kapacitetsopbygningsprojekter i tredjeverdenslande, i projekter hvor der er behov for programområdets kernekompetencer inden for geologisk kortlægning, råstofeftersforskning i bred forstand, databankfunktioner og myndighedsrådgivning. Derudover er der en stigende interesse for at opbygge ekspertise i “Promotion of Mineral Resources to Private Sector Investment”, hvilket netop er et område GEUS har arbejdet med for råstofmyndighederne i Grønland. GEUS vil sigte mod at være en væsentlig aktør i et begrænset antal lande.

### Projekter under udførelse i 2009

- Ghana: Kvalitetskontrol af airborne geophysical surveys i Ghana samt dertil hørende rådgivning af Ghanas Geologiske Undersøgelse (Geological Survey Department), som en del af det EU finansierede Mining Sector Support Programme: Technical Assistance to the Geological Survey Department, Ghana. Projektet startede i 2005 og forventes afsluttet i 2009. European Development Fund.
- Brasilien. Landskaber og landhævning i et område omkring Salvador i det sydøstlige Brasilien. Gennem en kombination af analyse af landskabsformer og fissionsspor (datering af landhævning) udredes hvornår der er sket henholdsvis hævnning af området og erosion. Projektet er finansieret af lokale og internationale olieselskaber.
- Brasilien. Efterforskning af titanium langs Brasiliens kyst. Der findes store sandforekomster langs kysten, og på en lokalitet sker der indvinding af titanium- og zirkonrige mineraler. GEUS undersøger variationen i mineralernes optræder i strandsandet og mineralernes sammensætning og kemi.
- Der forventes gennemført forskellige mindre projekter vedrørende “small-scale mining” i 2009.

## Programområde 5 – Natur og klima

Der er internationalt en stigende interesse for begrebet “Integrated Coastal Zone Management (ICZM)” i forbindelse med areal- og naturressourceforvaltningen i udviklingslandene. En bæredygtig forvaltning forudsætter at landene opbygger den nødvendige datahåndtering og forståelsen af integreret forvaltning specielt i forbindelse med konfliktforebyggelse og konfliktløsning. GEUS har stor erfaring indenfor kystgeologi, datahåndtering, kortlægning, træning samt håndtering af multi-disciplinære projekter og kan derfor bidrage til forvaltnings- og forskningsopbygning omkring ICZM.

I det internationale donorsamfund er Climate Change – Sea Level Rise et meget højt prioriteret område. GEUS har erfaring fra denne problematik i Østafrika og der arbejdes med myndighederne på udvikling af “Contingency Plans for Natural Disaster in the Coastal Zone”. Det vil derfor være naturligt at GEUS forsøger at udnytte sin ekspertise på dette område i udviklingslandene.

I Bahrain medvirker GEUS i marine kortlægnings- og råstofressourceopgaver.

### **Projekter under udførelse i 2009**

- Råstofkortlægning på havbunden omkring Bahrain.
- Tanzania. Feasibility study for Environmental Sensitivity map for Coastal area of Tanzania.

## Resultatindikatorer og måltal

Resultatindikatorerne er baseret på GEUS' Resultatkontrakt 2008-2011, med dennes økonomiske forudsætninger.

	<b>Resultatindikatorer</b>	<b>Måltal for 2009</b>
<b>Langsigtet videnopbygning</b>	Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter/ publikationer med referee	100
	Videnskabelige artikler/udgivelser i egne serier <sup>1)</sup>	22
	Videnskabelige publikationer i øvrigt (inkl. bidrag til bøger)	11
	Konferencebidrag med abstract (foredrag og posters)	133
<b>Forskeruddannelse</b>	Forsknings-, samarbejds- og adjungerede professorer	5
	Ph.d.-grader med GEUS-vejleder	6
	Igangværende ph.d.-studerende med GEUS-vejleder	20
<b>Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling</b>	Rapporter – Offentligt tilgængelige (GEUS' rapportserie og andre rapporter)	90
	Rapporter – Fortrolige	33
	GEUS-Notater (nummererede serier, nogle er fortrolige)	40
	Generel- og populærvidenskabelig formidling <sup>2)</sup>	125
	Besøg på GEUS' hjemmeside (mio./år)	2,4

1. *Udgivelser i egne serier omfatter bl.a.: Bulletins, Report of Survey Activities (RoSa), geologiske kort og kortbladsbeskrivelser samt tematiske kort og kortbeskrivelser. Alle udgivelser med referee.*

2. *Opgørelsen omfatter: Artikler i diverse tidsskrifter (bl.a. Geoviden), GEUS' nyhedsbreve (GHEXIS, MINEX; Vand og Data o.l.), foredrag samt udstillinger, workshops og seminarer.*

Den videnskabelige produktion er fastholdt på et højt niveau, indikerende en høj produktivitet i forhold til den videnskabelige indsats. Antallet af rapporter afspejler at GEUS' afdeling i Århus især forventes at publicere i rapportform. Da der fortsat er uklarhed om mulighederne for GEUS' deltagelse i den planlagte nationale forøgelse af ph.d.-studerende er tallene fastholdt. Hjemmesidebesøg afspejler en forventning om en fortsat vækst, efterhånden som flere og flere af GEUS' data bliver tilgængelige på hjemmesiden.



## DEL III – ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING

Indsatsen i forhold til organisations- og personaleudvikling bygger på GEUS' strategier på området, formuleret i GEUS' Strategier – Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011, samt en række delstrategier og politikker, der er særskilt beskrevet, såsom rekrutteringsstrategi, ligestillingspolitik, seniorpolitik, personalepolitik, GEUS' Værdier og på GEUS' arbejde med implementering af den vedtagne projektmodel.

Der er i GEUS' resultatkontrakt defineret tre indsatsområder vedrørende organisations- og personaleudvikling, formuleret med udgangspunkt i disse mål for området:

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

### Strategiske aktiviteter – Rekruttering og synlighed

<b>Strategisk indsatsområde nr. 1.1 – Rekruttering og synlighed</b>			
<b>Formål</b>			
Indsatsen skal bidrage til at sikre,			
<ul style="list-style-type: none"><li>• at GEUS rekrutterer de bedst kvalificerede og mest kompetente medarbejdere set i forhold til de opgaver GEUS skal løse</li><li>• at udviklingen i sammensætningen af GEUS' medarbejdere sker på et målrettet og strategisk prioriteret grundlag.</li><li>• at rekrutteringen sker på en effektiv og administrativt fleksibel måde.</li><li>• at GEUS fremstår som en attraktiv arbejdsplads med gode udviklingsmuligheder</li><li>• at GEUS' arbejde og betydning for samfundet synliggøres hos relevante målgrupper, herunder potentielle medarbejdere</li></ul>			
<b>Overordnede strategiske mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.</li></ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortsat implementering af GEUS' rekrutteringsstrategi (fase 2)</li><li>• Opfølgning og konsolidering af smidig og ensartet modtagelse af udenlandske medarbejdere</li></ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
0,2	0,1	0,1	0,0

GEUS står overfor en række udfordringer i forhold til fastholdelse og rekruttering af medarbejdere med de kompetencer og den baggrund, der er nødvendig for at løfte opgaverne i GEUS. Disse udfordringer er tilkendegivet i de strategiske indsatsområder, der især tager udgangspunkt i rekrutteringsstrategien.

### Øvrige aktiviteter

- Rekruttering af medarbejdere i jobtilbud – opfyldelse af kvote.
- Charter for ligestilling
- Implementering af den nye stillingsstruktur for videnskabelige medarbejdere

### Strategiske aktiviteter – Kompetenceudvikling og fastholdelse

<b>Strategisk indsatsområde nr. 1.2 – Kompetenceudvikling og fastholdelse</b>			
<b>Formål</b>			
Indsatsområdet skal bidrage til:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• en fastholdelse af medarbejdere, samt til kompetenceudvikling gennem struktureret videndeling mellem medarbejdere.</li> </ul>			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udvikling af koncept for struktureret videndeling på GEUS.</li> <li>• Vurdering og implementering af Personalestyrelsens IT-værktøj til kompetenceudvikling.</li> <li>• Evaluering af projektlederuddannelsen.</li> <li>• Kompetenceudvikling af de teknisk-administrative medarbejdere.</li> <li>• Gennemførelse af 1. halvdel af lederudviklingsprojekt</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
2,0	1,3	1,3	0,0

### Øvrige aktiviteter

- Revision af GEUS' elev-politik

### Strategiske aktiviteter – Videreudvikling af organisationen

GEUS's opgaver skal, for så vidt angår løn og regnskab, overgå til det statslige Økonomi-servicecenter i første halvdel af 2009.

Arbejdsprogram 2009 afspejler denne indsats, særligt under Strategisk indsatsområde I.3 Videreudvikling af organisationen. Samtidig har overførslen også betydning for nogle af de mål og indsatsområder der er nævnt i rekrutteringsstrategien.

<b>Strategisk indsatsområde I.3 – Videreudvikling af organisationen</b>			
<b>Formål</b>			
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.			
<b>Overordnede strategiske mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overgang til Økonomiservicecentret (ØSC), herunder overførelse af opgaver og medarbejder og implementering af nye arbejdsgange i sekretariatet</li> <li>• Implementering af IT-værktøjer for struktureret videndeling på GEUS, herunder f.eks. nyt GEUS intranet.</li> <li>• Evaluering af projektorganiseringen og ressourcestyringen.</li> <li>• Implementering af økonomisk prognoseværktøj</li> <li>• Drøftelse af behov for justeringer af organisationen</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
3,1	1,7	1,7	0,0

### Øvrige aktiviteter

- Gennemførelse af chefevaluering efter nyt koncept
- Gennemførelse af medarbejdertilfredshedsundersøgelse (MTU) – videreudvikling af koncept
- Evaluering af journaliseringssystemet CAPITIA
- Aflevering til Rigsarkivet – periode 1986 til 1990
- Revision af personalepolitik, herunder seniorpolitik, lønpolitik mv.
- Revision af personalehåndbog, herunder plan for fremtidig vedligeholdelse og opdatering
- Udarbejdelse af forretningsgange for juridiske kontrakter, herunder revision af skabeloner til standardkontrakter mv.
- Etablering af compliancefunktion til systematisk gennemgang af ny lovgivning, og konsekvenser heraf.

## Strategiske aktiviteter – Forskningsevalueringer og nationalt og internationalt samarbejde

<b>Strategisk indsatsområde 1.4 – Forskningsevalueringer og nationalt og internationalt samarbejde</b>			
<b>Formål</b>			
Indsatsområdet skal bidrage til at sikre,			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• at kvaliteten af GEUS' videnskabelige arbejde evalueres og dokumenteres ved gennemførelse af internationale evalueringer af GEUS' programområder. Evalueringerne tilrettelægges efter de ministerielle fastsatte retningslinjer.</li> <li>• at Geocenter Danmark realiseres og etablerer et fælles videnskabeligt og uddannelsesmæssigt miljø, der i stigende grad kan tiltrække studerende og hjemtage internationale forskningsmidler.</li> <li>• at det internationale forskningssamarbejde styrkes, med øget GEUS deltagelse</li> </ul>			
<b>Overordnet strategisk mål</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- og Energiministeriets mål: Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde.</li> </ul>			
<b>Aktiviteter i 2009</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementering af fælles infrastruktur og administrative støttefunktioner for Geocenterpartnerne.</li> <li>• Kursus i universitetspædagogik.</li> <li>• Evaluering af Programområde 3 gennemføres</li> <li>• Udvikling af samarbejde om ph.d.'ere indenfor det ny forskerskolesystem</li> </ul>			
<b>Planlagt ressourceindsats</b>			
<b>Årsværksforbrug</b>	<b>Omsætning i alt</b>	<b>Heraf basismidler</b>	<b>Ekstern finansiering</b>
1,7	1,3	1,3	0,0

### Øvrige aktiviteter

- Deltagelse i EuroGeoSurveys Executive Committee, General Assembly og Contact Persons Forum.
- Deltagelse i European Geological Surveys EEIG (European Economic Interest Group).
- Deltagelse i europæiske regionale organiseringer som Northeast Atlantic Geoscience og Nordiske og Baltiske samarbejder.



## Bilag 1 – GEUS' indsats i Grønland og bidrag til Klima- og Energiministeriets og Miljøministeriets strategiske mål

### GEUS' planlagte ressourceindsats på Grønlandsområdet i 2009

<b>Planlagt samlet ressourceindsats på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	63
Heraf ikke-disponeret årsværksforbrug	7
Samlet omsætning (mio. kr.)	59,9
Heraf basismidler (mio. kr.)	27,4
Forventet ekstern finansiering (mio. kr. / %)	32,5 / 54

#### *Generelt om Grønlandsområdet*

Nærværende bilag er GEUS' planlagte ressourceindsats på Grønlandsområdet gengivet samlet af hensyn til de gældende aftaler på Grønlandsområdet. Ressourceindsatsen er opgjort på de 5 faglige programområder: 1) Databanker og formidling, 2) Vandressource, 3) Energiråstoffer, 4) Mineralske råstoffer samt 5) Natur og klima.

Der er på finansloven for 2009 afsat 35,7 mio. kr. af GEUS' basisbevilling til opgaver i relation til Grønland.

Budgettet pr. 1. december 2008 viser et finanslovstræk på 27,4 mio. kr. og 56 årsværk, og afspejler de projekter der er indgået aftaler om. GEUS forventer ved udgangen af 2009 at have opfyldt det fastlagte træk på finansloven på 35,7 mio. kr.

Programområderne er valgt således, at fordelene ved det faglige interne projektsamarbejde på tværs af GEUS' afdelingsstruktur (matrix-struktur) udnyttes bedst muligt. Det er af ressourcemæssige grunde nødvendigt, at de geovidenskabelige kompetencer og det kostbare videnskabelige udstyr nyttiggøres dér, hvor der er behov for det, uanset om det drejer sig om Danmark, Grønland eller internationale opgaver.

Arbejdet på Grønlandsområdet sker i koordination med Grønlands Hjemmestyres Råstofdirektorat. Projektsamarbejdet mellem GEUS og Råstofdirektoratet er baseret på aftalen af 8. januar 1998 mellem staten og hjemmestyret samt aftale mellem GEUS og Råstofdirektoratet dateret 15. november 1999. Herudover er der indgået aftale (den 6. juni 2000) mellem Råstofdirektoratet og GEUS om GEUS' databankfunktion vedrørende Grønland. Begge aftaler mellem GEUS og Råstofdirektoratet er forlængede i sommeren 2008 med mindre justeringer. Der forventes udarbejdet nye aftaler i forbindelse med en eventuelt kommende Selvstyrelov og ny Råstoflov.

Den geologiske kortlægning med tilhørende basisundersøgelser omfatter den grundlæggende geologiske udforskning af Grønland. Indsatsen foregår i et internationalt videnskabeligt samarbejde med anvendelse af et bredt spektrum af faglige specialdiscipliner. Der er tale om et integreret samarbejde med inviterede forskere fra danske og udenlandske geovidenskabelige institutioner.

Den geologiske kortlægning og basisundersøgelserne er med til at danne det geologiske grundlag, som er nødvendigt for at realisere de overordnede målsætninger på råstofområdet. Det må her understreges, at den geologiske kortlægning i Grønland er på et begyndelsesstadium i forhold til landets størrelse i forhold til Danmark og andre lande, vi plejer at sammenligne os med, idet oversigtskortlægningen i 1:500 000 først nu er blevet afsluttet, og den mere detaljerede kortlægning i 1:100 000 kun dækker en del af landet, især Vest- og Sydgrønland.

På det malmgeologiske område består hovedopgaverne i at tilvejebringe og formidle viden om mineralpotentialiet i Grønland og i at opstille regionale modeller for mineralforekomsters dannelse. Arbejdet under dette delområde har til formål at fremme råstofaktiviteterne i Grønland i form af tiltrækning af efterforskning af internationale mineselskaber. Indsatsen sker i et nært samspil med Råstofdirektoratet i forhold til mineindustrien, herunder strategiovervejelser, "promotion"-indsats, myndighedsbehandling m.m.

Evalueret af et områdes mineralpotentiale kræver et datagrundlag af såvel geologisk, geofysisk som geokemisk art. I de senere år har både offentlige myndigheder og private mineselskaber i stigende grad kombineret sådanne geodata ved hjælp af digitale GIS-produkter. Der er en stigende efterspørgsel på digitale geodata fra Grønland. GEUS har igennem de senere år forberedt sig på denne situation ved at bringe en stadig større mængde geodata på digital form. I den kommende periode vil der blive arbejdet med at gøre en stigende andel af GEUS' data velegnede til visning over web, ligesom der vil blive arbejdet med formidling af det faglige indhold i data over web.

I de kommende år vil GEUS koncentrere arbejdet om forståelse af de geologiske miljøer med henblik på at udarbejde vurderinger af mineralpotentialiet i Vestgrønland. Der vil blive lagt vægt på økonomisk vigtige metaller, industrimineraler og smykkesten.

Arbejdet på programområdet Energiråstoffer har til formål at fremme kulbrinteaktiviteter i Grønland, gennem tiltrækning af internationale investeringer i efterforskningen. Indsatsen sker i nært samarbejde med Råstofdirektoratets arbejde i forhold til olieindustrien. De oliegeologiske undersøgelser er fokuseret på at tilvejebringe det geovidenskabelige grundlag, som er nødvendigt for nøjere at kunne vurdere olie- og gaspotentialiet i forskellige land- og havområder i Grønland.

I praksis udføres det oliegeologiske arbejde i form af integrerede bassinanalyser i et tværfagligt samarbejde, som dækker en bred vifte af geovidenskabelige fagdiscipliner med fokus på strukturel udvikling, aflejringsmodeller og petroleumssystemer. Undersøgelserne har tidligere, hvad været koncentreret i regionen Disko, Nuussuaq og Svartenhuk Halvø i Vestgrønland og i de tilstødende offshore-bassinerne i Vestgrønland. I de kommende år vil

der blive stadig mere fokus på undersøgelser på land i Østgrønland og i et vist omfang også offshore Nordøstgrønland.

Forskningen på det glaciologiske område er fokuseret mod en tosidig anvendelse af forskningsresultaterne. Dels sigtes på at bidrage til den internationale og globale klimaforskning bl.a. gennem studier af drivhuseffektens påvirkning af isdækkerne i Grønland, dels sigtes på anvendelse af de glaciologiske forskningsresultater vedr. bl.a. isdækkernes bevægelse og afsmeltning i forbindelse med vandkraftudnyttelse samt undersøgelser af isen og smeltevandet som drikkevandsressource.

### *Programområde 1: Databanker og formidling*

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 1 på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	5
Samlet omsætning (mio. kr.)	3,8
Heraf basismidler (mio. kr.)	3,5
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	0,3 / 8

### *Programområde 2: Vandressource*

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 2 på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	0
Samlet omsætning (mio. kr.)	0,0
Heraf basismidler (mio. kr.)	0,0
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	0,0

### *Programområde 3: Energiråstoffer*

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 3 på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	16
Samlet omsætning (mio. kr.)	18,3
Heraf basismidler (mio. kr.)	5,3
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	13,0 / 71

#### Programområde 4: Mineralske råstoffer

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 4 på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	25
Samlet omsætning (mio. kr.)	26,9
Heraf basismidler (mio. kr.)	17,4
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	9,5 / 35

#### Programområde 5: Natur og klima

<b>Planlagt ressourceindsats for Programområde 5 på Grønlandsområdet</b>	
Årsværksforbrug (antal)	10
Samlet omsætning (mio. kr.)	10,9
Heraf basismidler (mio. kr.)	1,1
Ekstern finansiering (mio. kr. / %)	9,8 / 90

## GEUS' bidrag til Klima- og Energiministeriets strategiske mål i 2009

GEUS bidrager i betydeligt omfang til opfyldelsen af Klima- og Energiministeriets strategiske mål og politiske pejlemærker.

<b>Strategisk mål</b>	<b>GEUS' bidrag</b>
<b>Implementere Energiforliget og gennemføre de aftalte analyser helt og til tiden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at deltage i udarbejdelsen af en strategi for forsyningssikkerhed</li> </ul>
<b>Bidrage til at COP15 resulterer i en ambitiøs klimaaftale</b> <b>+</b> <b>Facilitere at der skabes ambitiøse klimapolitikker indenfor alle relevante sektorer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at medvirke til identifikation og elimination af klimabarrierer i kommunerne</li> <li>• deltagelse i projekter vedrørende CO<sub>2</sub>-separation, CO<sub>2</sub>-udnyttelse og CO<sub>2</sub>-lagring.</li> <li>• at støtte udmøntning af klimatilpasningsstrategi <sup>1)</sup></li> <li>• at deltage i udarbejdelsen af en klimapolitisk redegørelse</li> <li>• at støtte Klimakommission</li> </ul>
<b>Sikre at den nødvendige klima- og energifaglige viden er til stede ift. energiforlig, COP15 og sektorpolitikker</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at sikre at den nødvendige klima- og energiforskning udvikles til støtte for fortsættelsen af EUDP</li> <li>• at bidrage til understøttelsen af COP15</li> <li>• at deltage i etablering af klimaforskningscenter</li> <li>• støtte til udnyttelse af geotermisk energi</li> <li>• at gennemføre evaluering af forskningen ved programområdet energiresourcer</li> </ul>
<b>Sikre en effektiv leverance af services og ydelser, der giver høj tilfredshed blandt brugerne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• generelt at sikre dataservices indenfor bl.a. isafsmeltningsdata og vandspejl-/vandressourcedata</li> </ul>
<b>Skabe et velfungerende og professionelt ministerium hvor der er trivsel og arbejdsglæde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at arbejde for øget rekruttering og udvikling af medarbejdere og for øget synlighed af GEUS</li> <li>• at fortsætte arbejdet med kompetenceudvikling</li> <li>• at videreudvikle organisationen</li> <li>• at udvikle det internationale samarbejde</li> </ul>

<sup>1)</sup> Herunder opbygning af bedre viden om vandbalancen, ferskvandskredsløbet og klimaændringers betydning.

Hertil kommer at flere af GEUS' strategiske indsatsområder understøtter Klima- og Energiministeriets indsats.

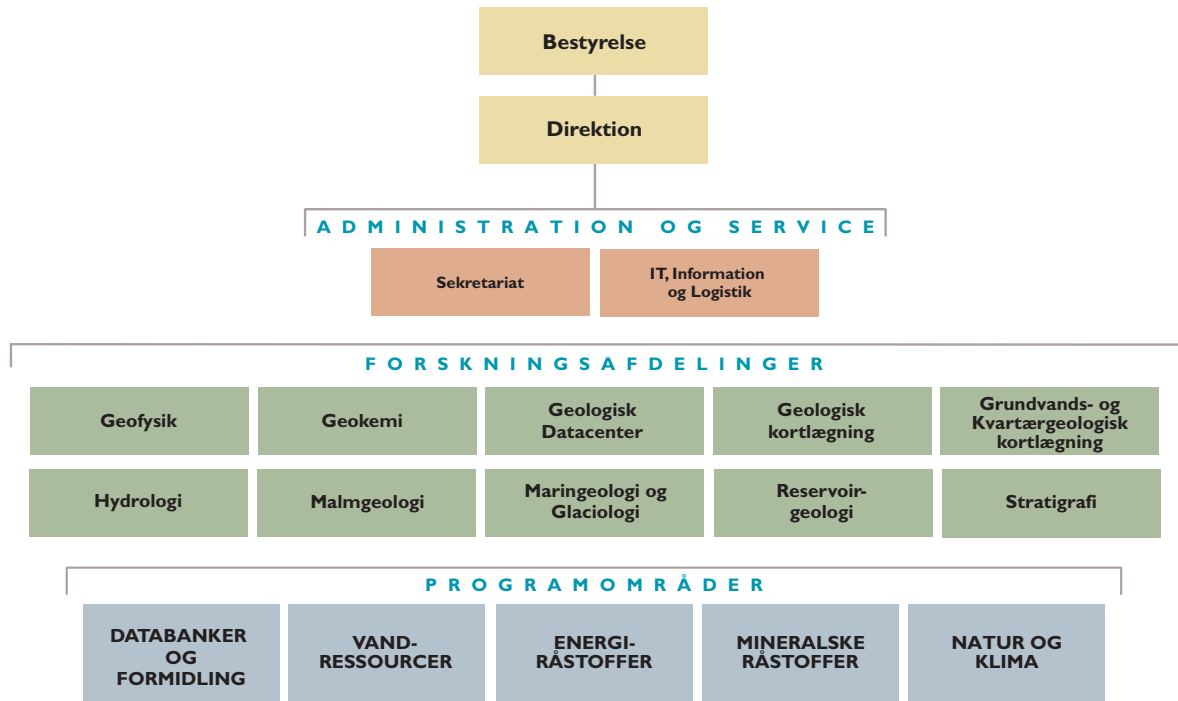
## GEUS' bidrag til Miljøministeriets strategiske mål i 2009

GEUS bidrager i væsentligt omfang til opfyldelsen af Miljøministeriets koncernmål og strategiske mål.

<b>Koncernmål</b>	<b>Strategisk mål</b>	<b>GEUS' bidrag</b>
<b>Styrket vand- og naturindsats (2008-2011)</b>	Rammerne for en omkostnings-effektiv indsats til forbedring af tilstanden af vand- og Natura-2000-områder er tilvejebragt og mulighederne for rekreativ benyttelse af områderne er forbedret.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at opbygge, anvende og formidle viden om de sammenhænge, der har betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af dansk grundvand og befolkningens drikkevandsforsyning,</li> <li>• at tilvejebringe kvantitative og kvalitative opgørelser af den danske grundvandsressource</li> <li>• etablering af en bedre forståelse af samspillet mellem grundvand og overfladevand</li> <li>• at rådgive om og lægge rammer for gennemførelsen af en detaljeret kortlægning af grundvandsressourcen indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og nuværende og fremtidige indvindingsoplunde for vandværker udenfor OSD.</li> <li>• forbedret viden om transport og omsætning af pesticider og miljøfremmede stoffers i vandkredsløbet,</li> <li>• overvågning af grundvandsressorens kvalitet gennem NOVANA og boringskontrol.</li> <li>• videreudvikling af metodegrundlaget for løsningen af de vandressourcekortlægnings- og planlægningsopgaver, der iværksættes af miljøcentrene, og sikre støtte til et ensartet beslutningsgrundlag for udarbejdelsen af kommunernes indsatsplaner.</li> <li>• at bistå regionerne, kommunerne og vandforsyninger med grundvandskortlægning, grundvandsmodellering samt rådgivning indenfor forureningskortlægning og remediering.</li> </ul>
<b>Sektor-integration (2008-2012)</b>	Centrale miljøpolitiske målsætninger er integreret i andre sektorpolitiske målsætninger på alle væsentlige områder, og miljøhensyn indgår centralt i globaliseringsindsatsen og i styrkelsen af Danmark som et førende vidensamfund.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at medvirke til at GEUS' brugere og samarbejdspartnere er tilfredse med de modtagne ydelser og services.</li> <li>• bidrag til netværk omkring de Innovations-accelererede forskningsplatforme, hvor vand er udpeget</li> <li>• bidrag til Miljøteknologisk Handlingsplan</li> <li>• bidrag til brøndboreruddannelse</li> </ul>
<b>Det "nye" MIM (2008-2009)</b>	Miljøministeriet er et serviceorienteret og moderne ministerium, som er i åben dialog med omverdenen og bygger bro og skaber samarbejde mellem mange forskellige aktører om at nå natur- og miljømålene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bistand til udarbejdelsen af geologiske kort og relevante temakort som grundlag for arealforvaltningen i det åbne land.</li> <li>• drift og vedligeholdelse af grundvandsdatabaser (Jupiter)</li> <li>• deltagelse i Miljøportalen</li> </ul>

Hertil kommer at flere af GEUS' strategiske indsatsområder støtter op om Miljøministeriets indsats.

## Bilag 2 – GEUS' ORGANISATION



Fra januar 2009 er der gennemført en mindre strukturtilpasning mellem GEUS' afdelinger, hvilket har medført en justering i to afdelingers navne. Afdeling for Kvartærgeologi er blevet til Afdeling for Maringeologi og Glaciologi og Afdeling for Grundvandskortlægning er blevet til Afdeling for Grundvands- og Kvartærgeologisk kortlægning.