

GEUS' STRATEGIER

Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011

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

GEUS' Strategier
Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011

Redaktion: Jens Stockmarr

Særudgivelse

Omslag: Peter Warna-Moors
Repro: GEUS
Tryk af tekst og omslag: GEUS
Oplag: 200

Januar 2008

ISBN 978-87-7871-201-1

Rapporten har været forelagt GEUS' bestyrelse den 25. september 2007

© De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
Øster Voldgade 10, 1350 København K.
Telefon: 3814 2000
Telefax: 3814 2050
E-post: geus@geus.dk
www.geus.dk

INDHOLD

FORORD	5
PROGRAMOMRÅDE 1 – DATABANKER OG FORMIDLING.....	7
1.1 Målsætninger og udfordringer	7
1.1.1 Mål	7
1.1.2 Baggrund	7
1.2 Strategier for programområdet	9
1.2.1 Databanker	9
1.2.2 It-infrastruktur	10
1.2.3 Formidling	11
1.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering	11
PROGRAMOMRÅDE 2 – VANDRESSOURCER	13
2.1 Målsætninger og udfordringer	13
2.1.1. Mål	13
2.1.2 Baggrund og videnbehov	13
2.1.3 Problemstillinger og udfordringer	14
2.2 Strategier for programområdet	15
2.2.1 Grundvandsressourcen i nutid og fremtid	15
2.2.2 Vandressourcekortlægning	16
2.2.3 Grundvandsbeskyttelse og beskyttelse af afhængige økosystemer	17
2.2.4 Internationale opgaver	18
2.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering	18
PROGRAMOMRÅDE 3 – ENERGIRÅSTOFFER	19
3.1 Målsætninger og udfordringer	19
3.1.1 Mål	19
3.1.2 Baggrund og udfordringer	19
3.2 Strategier for programområdet	21
3.2.1 Kulbrinteressourcer i Nordsøen	21
3.2.2 Nordatlanten og Arktis	23
3.3.3 CO ₂ -lagring og Geotermi.	24
3.3.4 Seismologi	25
3.3.5 Internationale opgaver	25
3.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering	26

PROGRAMOMRÅDE 4 – MINERALSKE RÅSTOFFER.....	27
4.1 Målsætninger og udfordringer	27
4.1.1 Mål	27
4.1.2 Grønland	27
4.1.3 Danmark	28
4.2 Strategier for programområdet	28
4.2.1 Grønland	29
4.2.2 Danmark	30
4.2.3 Anvendt mineralogi	31
4.2.4 Internationale opgaver	31
4.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering	31
PROGRAMOMRÅDE 5 – NATUR OG KLIMA.....	33
5.1 Målsætninger og udfordringer	33
5.1.1 Mål	33
5.1.2 Baggrund og videnbehov	33
5.1.3 Problemstillinger og udfordringer	34
5.2 Strategier for programområdet	35
5.2.1 Kystzonen og havbunden	35
5.2.2 Klimaændringer, effekter og overvågning	35
5.2.3 Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling	36
5.2.4 Internationale opgaver	37
5.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering	38
ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING.....	39
6.1 Målsætninger og udfordringer	39
6.1.1 Mål	39
6.1.2 Baggrund, behov og udfordringer	39
6.2 Strategier for organisationsudviklingen	40
6.2.1 GEUS' Organisationsstruktur	40
6.2.2 Udvikling af Geocentersamarbejdet	41
6.2.3 Udvikling af det internationale samarbejde	41
6.2.4 Forskningsevalueringer	42
6.3 Strategier for personalepolitikken	42
6.3.1 GEUS' personalepolitik	42
6.3.2 Kompetenceudviklingsstrategi	44
6.3.3 Evaluering af personaleudviklingstiltag	46
GEUS' ORGANISATION.....	47

Forord

Herved fremlægges De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland' (GEUS)' Strategier som Grundlag for Resultatkontrakt 2008-2011 mellem GEUS og Klima- og Energiministeriets Departement. Strategierne er en videreudvikling af GEUS Strategier som har dannet grundlag for resultatkontrakt 2004-2007. GEUS' resultatkontrakter er 4-årige mens strategierne har et 8 års sigte, idet de dog justeres forud for en ny resultatkontraktperiode.

Strategierne beskriver – på strategisk niveau – grundlag, baggrund og ramme for de hovedopgaver, GEUS forventer at skulle løse 2008-2011 og de umiddelbart efterfølgende år. Resultatkontrakten beskriver på grundlag heraf forskellige opgaver i et tidsforløb med milepæle, slutprodukter, ressourceforbrug m.v. Opgaverne udmøntes detaljeret i GEUS' årlige arbejdsprogrammer.

Nærværende faglige strategier er udarbejdet på grundlag af drøftelser i GEUS' bestyrelse og chefgruppe i 2007 og forelagt medarbejderne på møder.

Strategien for organisations- og personaleudvikling er drøftet i samarbejdsudvalget, som har tilsluttet sig strategien.

Det finansieringsmæssige grundlag for GEUS' strategi er de i FFL 2008 udmeldte tal for 2008-2011, hvoraf det fremgår, at GEUS' basisbevilling inden for perioden forventes reduceret med ca. 3%. Derudover finansieres GEUS' aktiviteter af en række eksterne finansieringskilder (forskningsfonde, EU, private virksomheder m.v.).

GEUS vil søge at opretholde en ekstern finansiering på niveau med FLL 2008 forslag og et stort set uændret antal medarbejdere.

Med vedtagelse af Lov nr. 536 Lov om De Nationale geologiske Undersøgelser for Danmarks og Grønland 6. juni 2007 blev GEUS status som selvstændig og uafhængig forskningsinstitution under Miljøministeriet lovfæstet. Ved kongelig resolution af 23. november 2007 blev loven om GEUS, inklusiv ressortansvaret for de til området hørende institutioner m.v., overført til det nydannede Klima- og Energiministerium.

GEUS' opgaver fremgår af loven, men herudover indebar ændringerne i det danske forskningslandskab at Geocenter København, hvori GEUS indgår sammen med Institut for Geografi og Geologi ved Københavns Universitet og Geologisk Museum, udvides med Geologisk Institut ved Århus Universitet, så der dannes et nationalt center, Geocenter Danmark.

Geocenter Danmark vil være en hjørnesteen i opnåelse af de forskningspolitiske mål om større international gennemsalgskraft, øget hjemtagning af forskningsprojekter og øget rekruttering af studerende.

GEUS' strategier har været drøftet med institutionens primære interessenter, nemlig By- og Landskabsstyrelsen, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen i Miljøministeriet, med Energistyrelsen i Klima- og Energiministeriet og med Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre. Strategierne er tiltrådt af GEUS' bestyrelse den 25. september 2007, men er efterfølgende konsekvensrettet i medfør af ressortflytningen pr. 23. november 2007.

Johnny Fredericia, direktør

Programområde 1 – Databanker og Formidling

1.1 Målsætninger og udfordringer

1.1.1 Mål

Det er programområdets mål,

- at GEUS' datasamlinger skal være samfundsrelevante og af høj international kvalitet,
- at GEUS' datasamlinger på en let tilgængelig og teknologisk tidssvarende måde skal kunne udnyttes af alle potentielle interessenter, samt at de udnyttes aktivt i forskningen,
- at GEUS' datasamlinger sikres forsvarligt for eftertiden, og fortroligheden af data er indiskutabel,
- at GEUS geofaglige projekter og administrative opgaver understøttes af relevante it-værktøjer og -processer,
- at arkiver, prøvemagasin og it-infrastruktur drives rationelt,
- at GEUS' informationssystemer kan indgå i relevant digital forvaltning,
- at GEUS skal formidle geofaglig viden til forskningsverdenen, myndigheder, erhvervsliv og offentlighed,
- at GEUS skal bidrage til en generel forståelse og synliggørelse af de geologiske forholds grundlæggende betydning i samfundet.

1.1.2 Baggrund

Det er en af de centrale opgaver for GEUS som national geologiske undersøgelse at kvalitetssikre og opbevare relevante geovidenskabelige data, gøre dem tilgængelige for samfundet og bevare dem for eftertiden. GEUS varetager denne opgave ved at lagre de fysiske og digitale data i moderne faciliteter og ved at anvende moderne it-værktøjer.

De geologiske undersøgelses- og analysemetoder udvikles til stadighed, ligesom der hele tiden sker en generel informationsteknologisk udvikling. GEUS har derfor en løbende opgave med at videreudvikle databaser og it-værktøjer, så de opfylder brugernes behov, herunder at de er tilgængelige på relevante former for forskningsverdenen. Af særlig betydning er det, at der i forbindelse med geologiske projekter genereres en kraftigt stigende mængde data, som skal sikres og gøres tilgængelige. Samtidigt åbner it-udviklingen muligheder for bedre sikring, dokumentation og tilgængeliggørelse af data samt for rationalisering af datahåndteringsprocesserne. En innovativ og effektiv udnyttelse af informationsteknologi – f.eks. gennem udvikling af værktøjer til dataindsamling, data-udveksling, digitalisering, visualisering og beregning – vil være en løftestang og konkurrenceparameter for GEUS i forhold til at kunne indgå i geologisk faglige kortlægnings-, rådgivnings- og forskningsopgaver.

I forbindelse med Kommunalreformen er GEUS' Jupiter-database blevet valgt til fremover at være den fællesoffentlige database på geologi, grundvands- og drikkevandsområdet. Databasen fungerer derfor nu som et arbejdsredskab for medarbejdere i kommuner, regioner og Miljøcentre, og den indgår i Danmarks Miljøportal. Dette stiller forøgede krav til driften af databasen og til dens faciliteter for de eksterne brugere.

GEUS' deltagelse i en række nye, store projekter, bl.a. vedrørende overvågningen af Grønlands indlandsis, medfører behov for opbygning af nye databaser. De forventede ændringer af råstofloven vil også stille nye krav til datahåndtering. Derudover findes der en stor mængde data i GEUS fra tidligere projekter, som ikke p.t. er lagret i GEUS' standardiserede databasesystemer. I den forbindelse har GEUS vedtaget en datapolitik, som fastlægger retningslinier for, hvordan data skabt gennem forsknings- og rådgivningsopgaver dokumenteres og lagres i databaser.

Både på nationalt plan og på EU-plan arbejdes der med at udvikle standarder for dataudveksling. EU har vedtaget INSPIRE direktivet om opbygning af en infrastruktur for geografisk information, som skal implementeres i perioden fra 2009 til 2014, og Folketinget har besluttet at arbejde for åbne standarder for bl.a. dataudveksling i det såkaldte OIO sektorstandardiseringsarbejde. GEUS har i kraft af sit mangeårige arbejde med udvikling af databaser og udvekslingsformater nationalt og i EU-regi meget at byde på i forbindelse med sådanne standardiseringsarbejder og andre initiativer til opbygning af digitale infrastrukturer.

Der er et stigende internationalt samarbejde mellem de geologiske undersøgelser om bl.a. udvikling af databaser og fremstilling af digitale kort. Det er en naturlig del af GEUS' virke at deltage i dette samarbejde.

I mange udviklingslande er der et stort behov for opbygning af faciliteter og rutiner til håndtering af data, kort, rapporter og geologisk prøvemateriale som led i landenes kapacitetsopbygning. GEUS har stor ekspertise og vil kunne yde bistand indenfor dette område.

Der indsamles og indsendes til stadighed store mængder geologisk prøvemateriale, som GEUS skal tage vare på, og GEUS ønsker ikke at forøge de fysiske rammer for prøveopbevaringen. I den forløbne resultatkontraktperiode er der derfor implementeret rutiner til prioritering af materialet og kassation af det mindst værdifulde.

GEUS er som forskningsinstitution forpligtet til at publicere forskningsresultater til den videnskabelige verden i internationale tidsskrifter og til at formidle væsentlige geovidenskabelige resultater og erkendelser til offentligheden i en letforståelig form.

Den viden, der skabes i GEUS, skal sammen med den internationale viden på området kunne nyttiggøres af samfundet. De faglige resultater skal derfor både formidles til den internationale forskningsverden samt beslutningstagere, myndigheder og erhvervsliv.

GEUS skal formidle resultater af sine aktiviteter til offentligheden for at synliggøre institutionen og betydningen af geologien for samfundet.

1.2 Strategier for programområdet

Programrådets aktiviteter er tilrettelagt i tre delstrategier for databanker, it-infrastruktur og formidling.

1.2.1 Databanker

For at sikre opfyldelse af programrådets mål vil der være en række væsentlige opgaver vedrørende databankerne i strategiperioden.

Arkiver og prøvemagasin skal sikres fortsat stabil og rationel drift. Procedurerne skal løbende udvikles, så de tager højde for nye data- og materialetyper. Der skal ske en fortsat digitalisering af papirarkiver og andet analogt materiale, og mængden af fysisk prøvemateriale skal prioriteres, så det kan opbevares indenfor de eksisterende fysiske rammer ved at kassere det mindst værdifulde. Til støtte for rationelle procedurer i forbindelse med dataleverancer vil der blive indført elektronisk betaling.

De digitale datasamlingers tilgængelighed og relevans for brugerne skal sikres gennem forbedret synliggørelse og udvikling af relevante dataudvekslingsprocedurer. Derved vil samlingerne i større grad kunne indgå i f.eks. forskningsprojekter. I den forbindelse vil der blive arbejdet med bedre oversigter over og faciliteter til visning, sammenstilling og download af data på bl.a. GEUS' hjemmeside samt med en fortsat udvikling af digitale dataprodukter. Især vil der blive arbejdet med sådanne faciliteter for energi- og andre råstofdata. Der vil også blive arbejdet videre med udvikling af brugervenlige udtræksfaciliteter til databaserne, så de enorme mængder data kan blive til relevant og overskuelig information. Denne udvikling skal styres af brugernes behov ved en stor brugerinddragelse f.eks. i form af interne og eksterne brugergrupper.

GEUS ønsker at støtte udformningen af standarder for dataudveksling evt. gennem deltagelse i projekter, der understøtter f.eks. INSPIRE direktivet, og GEUS vil udvikle dataudvekslingsprogrammel, der understøtter disse standarder.

GEUS' geofaglige projekter skal understøttes med GIS-analyser og digital kortproduktion. Derudover er der behov for i et vist omfang at udvikle integrerede databehandlings-, beregnings-, visualiserings-, og lagringssystemer. Bl.a. er der et stort behov for støtte til 3D geologiske modeller, og der skal udvikles udstyr og procedurer for digital dataopsamling i felten.

GEUS vil færdigimplementere den vedtagne datapolitik, der skal sikre, at alle relevante data fra geofaglige projekter bliver lagret i GEUS' officielle databaser, og at data, der indgår i aktuelle forsknings- og rådgivningsprojekter, kun kan friholdes fra almen brug i en tidsbegrænset periode. Der skal bl.a. opbygges databaser for data fra overvågningen af Grønlands Indlandsis og fra råstofefterforskning i Danmark.

Samtidig skal der tages initiativer til at sikre relevante digitale data fra tidligere projekter, bl.a. maringeologiske råstofdata og data fra GEUS' laboratorier.

Jupiter-databasens funktion som fællesoffentlig database medfører, at der skal vedligeholdes en grænseflade for databasen bestående af web-services til læsning og opdatering af data i databasen, funktioner til upload og download af data samt web-formularer til indtastning af data. Disse faciliteter er primært rettet imod brugere fra kommuner, regioner, Miljøcentre og analyselaboratorier. Derudover skal der etableres dataudvekslingsfaciliteter med Danmarks Miljøportal. Endelig skal der videreudvikles en række overvågnings- og rapporteringssystemer til sikring af en sikker drift af databasen også udenfor almindelig arbejdstid.

Som led i samarbejdet mellem de geologiske undersøgelser agter GEUS at komme med i flere internationale databaseprojekter.

GEUS medarbejdere benytter sig af et stigende antal it-systemer, som hver især kan indeholde og trække på data. Det drejer sig f.eks. om ESDH-systemer, intranet og projektstyringsværktøjer. Der skal sikres optimale relationer og grænseflader mellem disse systemer og de geofaglige databaser, så der kan etableres rationelle, digitale arbejdsgange og effektiv videndeling samtidigt med, at data og dokumenter kun lagres ét sted.

1.2.2 It-infrastruktur

It skal benyttes overalt i GEUS, hvor dette kan bidrage til effektiviteten og kvaliteten i GEUS' opgaveløsning. Det gælder både faglige og administrative opgaver, herunder GEUS' bidrag til udvikling af den digitale forvaltning og kommunikationen med eksterne samarbejdspartner. Det vil i alt væsentligt ske ved at GEUS tager løsninger i brug, som er udviklet af andre, normalt af kommercielle it-virksomheder. Undtagelsen er de geologisk-faglige databaser og de applikationer, der giver adgang til dem, som bedst udvikles tæt på den geologiske ekspertise.

GEUS' it-afdeling skal sikre, at it-infrastrukturen er tidssvarende og robust, således at det til stadighed er muligt at inkludere nye geologisk-faglige it-systemer og -anvendelser uden at ændre infrastrukturen eller de eksisterende it-systemer, herunder de fælles-ministerielle standardløsninger, som sikrer at data, dokumenter, billeder m.m. for relevante områder kan udveksles problemfrit mellem Miljøministeriets eller Klima- og Energiministeriets institutioner og styrelser. Samtidig skal de teknologiske og økonomiske muligheder for at rationalisere og forbedre it-driften og it-arbejdet udnyttes.

I strategiperioden skal det stærke fokus på informationssikkerhed fastholdes og udbygges, med den ambition at hæve Rigsrevisionens bedømmelse fra 'tilfredsstillende' til 'meget tilfredsstillende' og fastholde den dér. Der skal foretages en vidtgående virtualisering af både serverdrift og datalagring, der skal etableres mulighed for mobile løsninger og der skal implementeres åbne standarder, jf. folketingsbeslutningen herom.

1.2.3 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. Det gælder såvel de videnskabelige afhandlinger og de faglige rapporter, artikler og notater, som den mere populærvidenskabelige og generelle formidling.

GEUS' egne internationalt orienterede serier skal fokusere på udgivelse af større artikler og datapræsentationer af regional karakter, hovedsagelig baseret på GEUS-skabte resultater. Serierne udgives p.t. i både trykt og elektronisk form, men udviklingen inden for elektronisk publicering skal følges nøje med henblik på overgang til ren elektronisk publicering. Det er et mål at få GEUS' Bulletin optaget i Science Citation Index.

Udgivelse af geologiske og tematiske kort prioriteres højt med henblik på anvendelse i erhvervsaktiviteter og som værktøj ved administration og planlægning. Desuden formidles resultaterne af GEUS' faglige arbejde via GEUS' rapportserie og i GEUS-Notater, afhængig af opdragsgiver og/eller målgruppe. Aktuelle og korte oplysninger om GEUS' aktiviteter formidles igennem tre nyhedsbreve – to til olie- og mineindustrien med interesse for Grønland, og det tredje til forskellige interessenter for vand- og miljødata.

Resultaterne af GEUS' aktiviteter vil i stigende omfang blive gjort tilgængelige på internettet. GEUS' hjemmeside skal være det naturlige omdrejnings- og samlingspunkt for formidlingen. Den skal gøres mere brugervenlig, og udvikles med henblik på øget aktualitet, erhvervskontakt og adgang til GEUS' forskningsekspertise, samt tilbud om speciale- og ph.d. uddannelse. Udviklingen af hjemmesiden skal bidrage til en øget erkendelse af, at geologi er et spændende og vigtigt fag, og til at øge GEUS' synlighed, som en central medspiller i det danske forskningslandskab, og bevidstheden om institutionen i offentligheden.

I samarbejde med partnerne i Geocenter Danmark vil GEUS fortsat bidrage til en målrettet markedsføring af faget geologi for at øge rekrutteringen, og institutionen vil bidrage til produktionen af populærvidenskabelig undervisningsmateriale til skolerne og til udviklingen af en fælles erhvervspraktikordning.

1.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering

Til gennemførelse af programrådets målsætninger er der behov for kvalificerede teknisk-administrative medarbejdere – heraf en del med akademiske kvalifikationer – til drift af arkiver og prøvemagasin, til udvikling og vedligeholdelse af databaser, programmel og it-infrastruktur, til udførelse af GIS-analyser samt til varetagelse af formidlingsopgaverne. Der er brug for en stor, løbende kompetenceudvikling for medarbejderne primært for at kunne følge med i den teknologiske udvikling.

Det bevillingsmæssige grundlag udgøres for den største dels vedkommende af de årlige finanslovsbevillinger. Den eksterne finansieringsgrad på programområdet varierer stærkt fra år til år, og har i de senere år varieret mellem knapt 10% og godt 35%.

Hovedindtægtskilderne er primært:

- Levering af data på olie/gas området. Indtægten svinger voldsomt fra år til år afhængigt af oliepriser og afholdelse af koncessionsrunder.
- Løsning af udviklingsopgaver indenfor database- og programudvikling især for offentlige institutioner indenfor miljøområdet.
- Aftaler om fælles offentlig finansiering af drift og udvikling af databaser på miljøområdet. Den fælles offentlige data løsning vedrørende Danmarks Miljøportal, har skabt et grundlag for en sådan aftale.
- Deltagelse i EU-projekter relateret til f.eks. INSPIRE samt gennem institutionsopbygningsprojekter i ulande.

For at sikre strategiens gennemførelse vil der fortsat være behov for en stor basisfinansiering kombineret med rationaliseringer, opgaveprioriteringer og opdyrkning af nye muligheder for ekstern finansiering.

Programområde 2 – Vandressourcer

2.1 Målsætninger og udfordringer

2.1.1. Mål

Programområdet Vandressourcer har følgende mål:

- at opbygge, anvende og formidle viden om de sammenhænge, der har betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af dansk grundvand og befolkningens drikkevandsforsyning,
- at tilvejebringe kvantitative og kvalitative opgørelser af den danske grundvandsressource og opbygge viden om vandbalancen og klimaændringers betydning,
- at etablere en bedre forståelse af samspillet mellem grundvand og overfladevand,
- at medvirke til at lovgivning og forvaltning baseres på geovidenskabelige forskningsresultater,
- at opfylde de forpligtelser som GEUS har i medfør af lovgivningen og som Fagdatacenter.

2.1.2 Baggrund og videnbehov

Den tilgængelige mængde ferskvand er bestemt af geologi, klima og topografi. Vandressourcerne varierer over tid som følge af ændringer i naturen og som følge af forbrug. Vandressourcerne er i dag under pres, både globalt og nationalt. Tilgængelighed til rigelige og gode drikkevandsressourcer har stor betydning for befolkningens sundhed og for samfundets økonomiske udvikling. Kun ved en reguleret udnyttelse og beskyttelse af grundvandsmagasinerne kan det sikres at magasinerne til stadighed kan regenerere.

I Danmark er det et princip, at drikkevandsforsyningen er baseret på oppumpning af rent, urensset grundvand. Med implementeringen af grundvandsdirektivet er alt grundvand i dag underkastet lovbundne planmål i vandplanerne. Der er særlig fokus på den del af grundvandsressourcen, der har betydning for vandforsyningen hvor der arbejdes med kortlægning og indsatsplaner i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). De administrative opgaver er nu i højere grad decentraliseret til varetagelse af kommunerne.

Som led i Kommunalreformen sætter GEUS yderligere fokus på den grundvandskortlægning, som Miljøministeriet i de kommende år skal gennemføre. Opgaven løses i et tæt samarbejde med Miljøministeriets Miljøcentre, der har ansvaret for at gennemføre vandplanlægningen efter Miljømålsloven. I forbindelse med de første faser af grundvandskortlægningen i Danmark er der i amterne indsamlet store mængder geofysiske data og opstillet geologiske tolkningsmodeller for OSD områder. Grundvandskortlægningen er planlagt til at skulle dække 40% af Danmark. I sommeren 2007 er 17% kortlagt.

Der er i de senere år udviklet værktøjer til forvaltning af grundvandet, men der er et fortsat stort behov for at kunne analysere konsekvenserne af forskellige samfundstiltag og udviklingstendenser, samt behov for at kende virkningen af reguleringer. Der er derfor – i særlig grad – brug for at kunne opstille pålidelige hydrogeologiske modeller for de områder, som udpeges som OSD'er, ligesom kortlægningen af sådanne områder skal beskrive hydrogeologiske og geokemiske forhold, arealanvendelser og forureningstrusler. En zoneringsbaseret grundvandsbeskyttelse vil inden for de udpegede indsatsområder stille krav til det faglige grundlag for særlige beskyttelseszoner i sårbare oplande, mens den generelle beskyttelse må baseres på vurdering af effekter under naturlige forhold.

På europæisk plan udgør direktiver (bl.a. Vandrammedirektiv, Grundvandsdirektiv, Nitratdirektiv, Drikkevandsdirektiv, Plantebeskyttelsesdirektiv, Habitatdirektiv, et kommende Zonedirektiv og Jorddirektiv) de overordnede internationale rammer for medlemslandenes regulering i forbindelse med beskyttelse af grundvand, vandløb, søer og kystvande.

I forhold til Vandrammedirektivet er der særligt behov for at kunne opstille hydrogeologiske modeller for vandområdedistrikter og delområder, der kan beregne vandbalancen og belyse samspillet mellem overfladevand og grundvand, samt belyse konsekvenserne af ændret klima. Grundvandsdirektivet fokuserer især på grundvandets kemiske og kvantitative status og udvikling samt samspillet med – og effekten på – grundvandsafhængige økosystemer. Viden- og udviklingsbehovene knyttet til implementeringen af Vandrammedirektivet og Grundvandsdirektiv vil udgøre den styrende ramme for aktiviteterne inden for områdets strategi.

2.1.3 Problemstillinger og udfordringer

I Danmark er rent drikkevand – baseret på rent grundvand – stadig en selvfølge. Men grundvandsressourcen er under pres som følge af forurening af de overfladenære grundvandsmagasiner der føder de dybereliggende magasiner og hensynet til tilførsel af vand til vandløb, søer og kystområder. Der er derfor behov for en bedre forståelse af vandkredsløbet, herunder sammenhænge mellem belastning og effekt, forståelse af de styrende processer i vand- og stoftransport, herunder omsætning af stoffer under transporten i grundvandsmagasinerne.

Implementeringen af Vandrammedirektivet gør det nødvendigt, at etablere en bedre forståelse af samspillet mellem grundvand og overfladevand, således at miljømålene for overfladevand og grundvand kan afstemmes med samfundets behov for vandforsyning.

Der er behov for at kunne tilvejebringe sammenhæng mellem detailmodeller og regionale og nationale modeller således at der kan etableres sikre kvantitative og kvalitative opgørelser for de danske grundvandsressourcer. En særlig problemstilling er effekterne af klimaændring hvor de nyeste modeller peger på at vi i fremtiden vil få tørre somre, mere nedbørsrige vintre og et mere ekstremt klima. Dette stiller krav om vurdering af hvordan strømning, vandstande og vandkvalitet påvirkes af fremtidige klimascenarier.

I forhold til det kommende Grundvandsdirektiv skal grundvandets referencetilstand karakteriseres for en række uorganiske og organiske parametre, således at direktivets principper kan efterleves. Den fortsatte forureningstrussel mod grundvandet gør det nødvendigt at følge udviklingen af grundvandsforureningen nøje, for at tilvejebringe mere viden om uorganisk og organisk forurening herunder pesticidforurening, samt f.eks. medicinrester og hormonlignende stoffers tilstedeværelse i grundvandet. Det vil være væsentligt at etablere metoder, der kan måle de meget lave nedbrydningsrater i grundvandsmagasinerne, således at sikre estimater for grundvandets kemiske status over tid kan etableres, og således at vandforsyningen kan planlægge den fremtidige indvinding. Der skal desuden etableres mere viden om forskellige stoffers biologiske tilgængelighed og under hvilke geokemiske forhold stofferne kan mobiliseres. Viden på disse områder er endvidere central i forhold til den nationale godkendelsesprocedure og en eventuel gensidig godkendelse indenfor klimazonerne i EU.

Som følge af den stigende forurening i overfladenære magasiner, er der behov for at lokalisere og kvantificere nye, dybe grundvandsmagasiner til drikkevandsindvinding. Sådanne magasiner er tidligere påvist i dybe prækvartære aflejringer og kvartære dal-systemer. Der er imidlertid behov for i større detalje at kortlægge disse reservoirer ved brug af integrerede efterforskningsmetoder.

2.2 Strategier for programområdet

Programområdets aktiviteter er tilrettelagt i 4 delstrategier.

2.2.1 Grundvandsressourcen i nutid og fremtid

Af hensyn til den danske drikkevandsforsyning – af rent grundvand og Vandrammedirektivets krav om bindende målsætninger til grundvand og overfladevand er det vigtigt at der etableres modelbaserede metoder til vurdering af grundvandets kvalitative og kvantitative status. De regionale modeller herunder Danmarksmodellen skal videreudvikles til på operationel vis at kunne danne den overordnede geologiske og hydrologiske ramme på vandområdedistriktets skala.

I forhold til Vandrammedirektivet vil vanddistriktsmyndighedernes varetagelse af den integrerede forvaltning af hele vandkredsløbet kræve at modellerne videreudvikles mht. samspillet mellem grundvand og overfladevand, samt at der udvikles bedre metoder til kalibrering af overfladevands-grundvandsmodeller. Til sikring af de kvantitative og kvalitative opgørelser for vandkredsløbet er der desuden behov for at videreudvikle metoder til kvalitetssikring og usikkerhedsbestemmelser i forbindelse med modelleringsprocessen herunder videreudvikling af indikatorer og kvantitative kriterier for hvor meget vandkredsløbets komponenter må ændres som følge af grundvandsindvinding.

En særlig udfordring i vandressourceforvaltningen er effekterne af klimaforandring. Der er nødvendigt at gennemføre modellering af klimaforandringernes betydning for grundvandsressourcens størrelse og kvalitet samt for samspillet med overfladevandet. Som følge af

struktureformen er der et voksende behov for adaptiv vandressourceforvaltning, idet de bindende målsætninger forpligter både Miljøcentre, Regioner og Kommuner. Dette kræver udvikling af metoder til integreret vandressourceforvaltning der på den ene side stiller krav om kobling af viden om grundvandsressourcen med viden om fx økonomi og biologi og på den anden side forudsætter interessentinvolvering i konstruktion af modeller og fastlæggelse af scenarier og indikatorer.

De kvartære aflejringer, som er særdeles inhomogene med hensyn til sammensætning og strukturer, udgør væsentlige grundvandsmagasiner og dæklag for underliggende magasiner. Samtidigt er det primært de kvartære aflejringer, der er i direkte kontakt med grundvandsafhængige økosystemer. Det er derfor væsentligt at forstå den komplekse strømning og stoftransport i de overfladenære dæklag, moræneler, morænesand og smeltevandsler, som har betydning for grundvandsdannelse og -kvalitet, samt for den kvantitative og kvalitative påvirkning af afhængige økosystemer som eksempelvis vandløb, søer og fjorde.

2.2.2 Vandressourcekortlægning

Formålet med kortlægningen af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og af de nuværende og fremtidige indvindingsoplande for vandværker udenfor OSD er at lave en detaljeret og præcis kortlægning af grundvandsressourcen. Kortlægningen skal danne grundlag for beskyttelse af grundvandet mod fremtidige forureninger (udpegning af beskyttelseszoner mv.) og som grundlag for at afhjælpe følgerne af tidligere forureninger gennem arealreguleringer og andre konkrete tiltag.

Der er et behov for at videreudvikle metodegrundlaget for løsningen af de vandressourcekortlægnings- og planlægningsopgaver, der iværksættes af Miljøcentrene, og gennem implementering og standardisering af dette grundlag sikre et ensartet beslutningsgrundlag for udarbejdelse af kommunernes indsatsplaner i nuværende områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og fremtidige indvindingsoplande udenfor OSD. Hertil kræves bl.a. en sikring af ensartede datastandarder samt kvalitetssikring af data. Kortlægningen kræver desuden videreudvikling af metoder til en ensartet opstilling af geologiske tolkningsmodeller, herunder lagring af data og tolkningsmodeller, der udvikles til at være operationelle for bl.a. Miljøcentrene.

Hydrostratigrafiske tolkningsmodeller danner grundlaget for efterfølgende grundvandsmodeller. Kvantitative og kvalitative opgørelser for vandkredsløbet er baseret på resultater fra disse grundvandsmodeller. For bl.a. at forbedre opgørelserne er der behov for at udvikle metoder til kvalitetssikring og usikkerhedsbestemmelse i forbindelse med opstillingen af hydrostratigrafiske tolkningsmodeller (hvor kredsløbs- og stoftransportmodeller stiller krav om fokus på forskellig skala). Herudover har indsamlingen af de mange geofysiske data øget behovet for udvikling af metoder til forbedret udnyttelse af bl.a. geofysiske data i tolkningsmodellerne. Eksisterende metoder skal valideres og nye geofysiske metoder udvikles.

Dybtliggende grundvandsmagasiner herunder kalkmagasiner anvendes til drikkevandsindvinding. Der er fortsat behov for at identificere og detailkortlægge disse magasiner inklusiv deres kvalitet og sårbarhed med hjælp fra fx geofysiske data, grundvandsdatering og logging samt hydrostratigrafiske tolkningsmodeller.

Endelig stiller Vandrammedirektivet og Grundvandsdirektivet krav om kortlægning af grundvands-overfladevands-interaktionen.

ERFA samarbejderne skal videreføres og videreudvikles i regi af GEUS og Miljøcentre. Det vil være væsentligt at inddrage de rådgivende firmaer samt bidrage med etablering af udviklingsaftaler mellem Miljøcentre og forskningsinstitutionerne herunder universiteterne.

2.2.3 Grundvandsbeskyttelse og beskyttelse af afhængige økosystemer

Der er behov for mere viden om årsagerne til grundvandsforurening og de langsigtede følgevirkninger heraf, således at der løbende etableres vurderinger af grundvandsressourcens udvikling. Det vil især være væsentligt at etablere baggrundsværdier og tærskelværdier for en række naturlige og miljøfremmede stoffer og at etablere tidsserier der kan dokumentere trend eller mangel på samme i grundvandets udvikling. Dette forudsætter bl.a. forskning i transport og biotisk/abiotisk nedbrydning af fremmedstoffer i aerobe og anaerobe miljøer, herunder kvantificering af nitrat og fosfatomsetningen. Der skal etableres bedre viden til brug for integreret hydrogeologisk og geokemisk modellering på forskellige skalaer, herunder også mere viden om grundvandets naturlige kemiske udvikling. Denne viden skal også bidrage til mere sikre massebalancer for miljøfremmede stoffers skæbne i miljøet.

Den samlede viden om jordlagenes egenskaber og omsætningen af pesticider skal søges udmøntet i zoneringskoncepter (KUPA-sand, samt et kommende KUPA-ler koncept), der kan anvendes ved beskyttelse af særligt følsomme arealer i de grundvandsdannende oplande. Desuden vil det i relation til vandrammedirektivet være nødvendigt at udarbejde kort, der viser nitrat- og fosfatfølsomme arealer i såvel grundvandsdannende oplande til dybere magasiner som terrænnære magasiner, der føder økosystemer.

Varslingssystemet for pesticider udgør fortsat et væsentligt værktøj i forbindelse med myndighedernes vurdering af i hvilket omfang godkendte pesticider udvaskes. Varslingssystemet vil kunne yde væsentlig dokumentation af pesticiders egenskaber i relation til EU parterne ved implementering af et kommende "Zonedirektiv" med gensidig godkendelse af pesticider indenfor en klimazone. Varslingssystemets koncept kan desuden videreudvikles til at omfatte pesticidanvendelser inden for frugtavl, gartneri og skovbrug.

Der vil fortsat være et behov for at overføre erfaringerne fra pesticidforskningen til andre stofgrupper, herunder medicin, hormoner, patogener m.m. hvor Varslingssystemet sammen med andre tiltag kunne yde et væsentligt bidrag.

Der er i dag et forskningsbehov ved udviklingen af biologiske sensorer, som kan estimere biotilgængeligheden af grundvandsrelevante miljøfremmede stoffer, så myndighederne kan

fastlægge grænseværdier og administrationspraksis, herunder prioritering af oprydning af forurenede grunde. Medvirken til udvikling af biologiske/kemiske sensorer for miljøfremmede stoffer og bakterier vil desuden kunne styrke vandforsyningernes evne til hurtig indgriben over for forurening af befolkningens drikkevand.

Det forventes desuden at GEUS i relation til det planlagte Jordrammedirektiv, skal kunne levere data om baggrundsværdier, biotilgængelighed og stoffers mobilitet.

2.2.4 Internationale opgaver

Den tilgængelige mængde ferskvand er fordelt meget forskelligt på kloden, bestemt af klima, topografi, geologi og antropogene forhold. Hertil kommer variationer over tiden som konsekvens af klimaændringer. Tilgængelige vandressourcer er af fundamental betydning for samfundets opretholdelse. Stigningen i verdens befolkning – ikke mindst i store byområder – medfører et øget forbrug af drikkevand og global knaphed på tilstrækkeligt ferskvand. Vandknaphed giver bl.a. anledning til problemer vedr. sundhed, forhindrer økonomisk vækst, vanskeliggør tilstrækkelig produktion af fødevarer, energi-produktion, og kan føre til sociale og politiske konflikter. En bæredygtig forvaltning forudsætter at landene opbygger vandforvaltninger der kan løse eventuelle nationale problemer samt eventuelle problemer i relation til nabolande. Danmark satser på bl.a. vandområdet i sin bistand. GEUS har stor erfaring indenfor kortlægning, grundvands-overvågning, grundvandsbeskyttelse og modellering af ferskvandskredsløb samt omkring værktøjer til integreret vandressourceforvaltning. GEUS kan derfor bidrage til forvaltnings- og forskningsopbygning omkring integreret vandressourceforvaltning (IWRM) og herved til løsningerne på nogle af bistandslandenes vandproblemer.

2.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering

Programområdets aktiviteter er karakteriseret ved at have mange mindre og større eksternt finansierede projekter for offentlige myndigheder, vandværker, forskningsfonde, EU, private firmaer m.fl. samt enkelte projekter finansieret via Pesticidplan 2004-2009. Det er en forudsætning for at kunne løse opgaverne at der er tilstrækkelige faglige kompetencer og bemanning over et kritisk minimum, samt en række forskningslaboratorier, feltaktiviteter og andre faciliteter til rådighed. Det er desuden vigtigt at foretage en løbende opbygning af modeldatabaser med digitale hydrogeologiske og geologiske modeldata, der kan distribueres til eksterne brugere.

Det forventes at den samlede økonomiske ramme for vandressourcekortlægningen vil forblive uændret i perioden 2008 til 2011. Men i takt med at Miljøcentrene bliver færdige med vandressourcekortlægningen vil Miljøcentrenes andel af den økonomiske ramme blive gradvis reduceret i forhold til kommunerne. I samme takt kan det forventes at GEUS andel bliver reduceret. Der vil derfor i denne sammenhæng være behov for en gradvis øget ekstern finansiering.

Programområde 3 – Energiråstoffer

3.1 Målsætninger og udfordringer

3.1.1 Mål

Programområdet Energiråstoffer har følgende mål:

- at bidrage til at opbygge, anvende og udbrede viden om de materialer, processer og sammenhænge, der er af betydning for efterforskning og udnyttelse af undergrundens energiressourcer i Danmark og Grønland,
- at sikre at rådgivning af danske og grønlandske myndigheder, på alle programområdets arbejdsfelter, baseres på den nyeste danske og internationale geovidenskabelige viden,
- at bidrage til sokkelafgrænsningen i det nordatlantiske område.

3.1.2 Baggrund og udfordringer

De ikke-fornybare energiråstoffer – olie og naturgas – er de vigtigste kilder til verdens energiforsyning, og forventes – trods store teknologiske nyskabelser i brug af alternative og vedvarende energikilder – fortsat at være dominerende i en længere årrække.

Det kan forudses, at Danmark i en lang årrække fremover stadig vil kunne dække en væsentlig del af sit energiforbrug gennem en egenproduktion af kulbrinter i Nordsøen, samt at produktionen af disse råstoffer vil bidrage væsentligt til den danske samfundsøkonomi.

Der er udvundet mere end 400 mio. tons olieækvivalenter fra de danske olie- og gasfelter i Nordsøen, heraf mere end 2/3 i form af olie. De senere års kulbrinteefterforskning og teknologiske udvikling i Nordsøen har dog ikke formået at opretholde niveauet for de danske energiresserver, som nu viser en svag faldende tendens. For den danske energiforsyning er det helt centralt, at der tilvejebringes viden til at sikre at de kendte reserver udnyttes optimalt, at ressourcernes produktionspotentialer undersøges, samt at der fortsat forskes i hvor nye forekomster kan findes, og hvordan de kan udnyttes.

Grønland har ikke egen produktion af kulbrinter. Fund af olie/gas forekomster i Grønland kan blive et væsentligt element i udviklingen af en mere uafhængig grønlandsk økonomi. Derfor skal store områder i de kommende år undersøges for deres mulige kulbrintepotentiale.

Store dele af det grønlandske havområde har haft en geologisk udvikling som indikerer at der er muligheder for at gøre fund af kulbrinter. En betydelig del af disse områder har ikke egentlig infrastruktur, og det kan derfor være teknisk vanskeligt at udnytte eventuelle kulbrintefund. Det grønlandske samfund ønsker derfor først at fokusere på undersøgelser af mulige offshore energiressourcer ud for Vestgrønland. På lidt længere sigt ønskes

desuden også fokus på mulige energiresourcer offshore Nordøstgrønland. Indfrielsen af denne målsætning forudsætter en målrettet og faglig stærk indsats, hvor de relativt få eksisterende data analyseres optimalt og formidles målrettet med henblik på at skabe grundlaget for yderligere dataindsamling samt optimere placeringerne af egentlige efterforskningsboringer.

Som følge af Danmarks ratifikation af FN's Havretskonvention – og konventionens §76 i november 2004 – kan der i fem områder ved Grønland og Færøerne ved opfyldelse af en række geologiske og geomorfologiske kriterier, gøres krav på sokkelområder udenfor 200-sømilgrænsen. Kravsfremsættelsen skal foretages inden for en 10-års periode, regnet fra ratifikationstidspunktet. En væsentlig drivkraft i undersøgelserne er muligheden for at opnå ret til udnyttelse af undergrundens ressourcer i disse områder. De ressourcer, der evt. kan tilføres rigsfællesskabet som et resultat af sokkeludvidelser kan være meget store og denne opgave har derfor stor national betydning. De geologiske forhold i disse områder skal derfor undersøges.

Forudsætningen for at gøre krav gældende og optimere disse på sokkelområder udenfor 200 sømil grænsen i henhold til Havretskonventionens §76, er tilstedeværelsen af en "naturlig forlængelse" af landmassen ud over denne grænse samt dels viden om mægtighederne af aflejringerne og dels viden om det geomorfologiske forløb af havbunden der. Den væsentligste faglige udfordring består i at tilvejebringe geologiske og geomorfologiske data, som på teknisk tilfredsstillende måde kan understøtte sådanne krav.

Forbrænding af fossile energiråstoffer fører til udledning af store mængder CO₂ til atmosfæren, og de mulige klimatiske effekter af denne udledning har ført til stigende international bekymring. Danmark og de øvrige EU-lande har tilsluttet sig Kyoto protokollen og er forpligtiget til at gennemføre en nærmere fastsat reduktion af CO₂ udslippet inden 2012. Lagring af CO₂ i reservoirer i undergrunden kan være en af mulighederne for – globalt – at nedbringe CO₂ udslippet, men forudsætter mere viden om geologiske muligheder, konsekvenser og økonomi. Det forventes at der i Danmark er flere egnede steder for lagring.

De tekniske og økonomiske aspekter ved lagring af CO₂ i reservoirer i undergrunden er genstand for mange undersøgelser internationalt. De geologiske udfordringer ved udpegning af egnede placeringer af eventuelle lagre af CO₂ har et stort metodefællesskab med den viden der er central i efterforskningen og udnyttelsen af undergrundens kulbrinter. Et særligt aspekt heraf er projekter, hvor muligheden for at injicere CO₂ i oliereservoirer for at øge indvindingsgraden udforskes.

Danmark har et stort geotermisk potentiale svarende til flere hundrede års varmebehov, og produktion af geotermisk energi er i dag en realitet i hovedstadsområdet og ved Thisted. Konkurrencen fra den eksisterende kraftvarmeproduktion betyder imidlertid, at udviklingen af dette potentiale støder imod infrastrukturelle barrierer i mange dele af Danmark. Denne barriere forventes at blive reduceret i takt med at traditionel kraftvarme produktion erstattes med alternative energiformer som eksempelvis strøm fra vindmøller.

Efterforskningen og en udnyttelse af geotermisk energi har som CO₂ lagring et stort metodefællesskab og overlap med de geologiske problemstillinger og udfordringer der er knyttet til udnyttelsen af kulbrinter.

En effektiv, global overvågning af jordskælv og eksplosioner kræver at alle verdens landområder er dækket af seismografnetværk, som drives i henhold til de til enhver tid gældende internationale aftaler og normer. FN-aftalen om forbud mod atomsprængninger (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, forkortet CTBT) dækker overvågningen af eksplosioner. Internationale datacentre i Europa og USA koordinerer indsamlingen af jordskælvsdata. GEUS opfylder Danmarks internationale forpligtelser på begge områder gennem driften af Den Seismologiske Tjeneste og den dertil hørende forskning i Danmark og Grønland.

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 internationale rådgivningsopgaver, kan bl.a. anvendes til kapacitetsopbygning i en lang række udviklingslande.

3.2 Strategier for programområdet

Som følge af programområdets vidtspændende engagement i Danmark og Grønland, er der formuleret delstrategier for fem prioriterede temaer. Af disse vil opgaverne i tilknytning til "Kulbrinteressourcer i Nordsøen" og "Nordatlanten og Arktis" volumenmæssigt udgøre den dominerende del af programområdets arbejde.

3.2.1 Kulbrinteressourcer i Nordsøen

Hovedparten af Danmarks olie- og gas ressourcer findes i kalkfelter beliggende i den danske Centralgrav i Nordsøen. Størstedelen forekommer inden for Dansk Undergrunds Consortiums 1962-licens, der ifølge den oprindelige aftale helt skulle ophøre i 2012, men med den nye aftale indgået i 2004 nu er forlænget til 2042 i de områder hvor en produktion kan opretholdes. På grund af stor efterforskningsindsats er der gennem årene fundet nye typer olieforekomster i kalken uden for de kendte strukturer, hvilket åbner mulighed for tilstedeværelse af større ressourcer. De danske kalkfelter er karakteriseret ved at være meget tætte med deraf følgende lave indvindingsgrader, hvilket for et typisk dansk kalkfelt betyder at mere end 75% af den tilstedeværende olie ikke vil blive produceret med den nuværende teknologi og infrastruktur. Derfor vil en forøgelse af indvindingsgraden med bare 1 pct. point have en værdi af adskillige milliarder.

Med efterforskningsresultaterne fra nogle af licenserne tildelt i 5. runde er der påvist betydelige in-place mængder i klastiske reservoirer på dybder mellem 5 og 6 kilometer. Dette viser, at på trods af at Centralgravsområdet har nået et efterforskningsmæssigt

modent stadium, er det fortsat muligt at gøre nye fund ved anvendelse af moderne geovidenskabelig teknologi, og at en udbygning kan være mulig i perioder med stabilt høje energipriser.

Med henblik på at sikre, at disse fund og felter kan udvikles og producere i mange år fremover og at der kan lokaliseres nye forekomster, er det nødvendigt at det forskningsbaserede videnberedskab hos danske myndigheder opretholdes og udbygges. De nye resultater og fund viser at der fortsat er et væsentligt forskningsmæssigt behov for at øge forståelsen af de komplekse kulbrintesystemer i Nordsøen, og forskning og vidensopbygning vil derfor være højt prioriteret. GEUS' store viden om kulbrinteressourcer i kalkbjergarter vil blive søgt styrket og anvendt yderligere gennem integrerede forsknings-samarbejder.

Muligheden for nye fund og efterforskningsmodeller (play-typer) i kalken er afhængig af en dybtgående forståelse af petroleumssystemet, dvs. viden om hvor olien dannes, hvor den kommer ind i kalken og efterfølgende fordeler sig. Derfor vil geologisk/geofysisk kortlægning og modeller på regional og forholdsvis stor skala være af afgørende betydning for en forbedret forståelse af kalkens petroleumssystem.

For at øge indvindingsgraden specielt fra kalkfelterne er det vigtigt at vide hvor den tilbageblevne olie befinder sig. Dette kræver en meget detaljeret kortlægning af det enkelte felt. Den strukturelle udvikling i lokalområdet sammen med den hydrodynamiske gradient har vist sig at være afgørende for dynamikken i fyldningshistorien og dermed den nuværende fordeling af olie og gas i det enkelte felt. Dette kan udtrykkes i en forståelse af fyldningshistorien, som kræver analyse med forskellige værktøjer. Den mere detaljerede analyse af det enkelte felt kræver kortlægning af de porøse lag og deres udbredelse, hvor seismik og inversions data er uvurderlige. Brøndoplysninger og målte data kan tolkes med henblik på forståelse af mætningsforholdene for kulbrinterne. Disse kan kortlægges i den enkelte brønd, og herfra udbredes med metoder der tager hensyn til fyldningshistorien. Fra kerne materialet kan indhentes vigtige parametre for kalkbjergarten, som dels anvendes til mætningstolkningen og dels anvendes til optimering af de anvendte EOR metoder. Herfra kan der også udledes bjergartsfysiske parametre, som under visse omstændigheder kan bruges til at kortlægge lagenes fluid indhold ud fra seismiske data.

Med hensyn til muligheden for at gøre yderligere fund i dybtliggende klastiske reservoir i områder karakteriseret af høje tryk og temperaturforhold er det af afgørende betydning, at udvikle værktøjer til bedre forudsigelse af reservoirgenskaberne og deres rumlige udbredelse. Dette arbejde vil blive intensiveret bl.a. ved opstilling af forbedrede sedimentære faciesmodeller og modeller for den diagenetiske påvirkning af reservoirerne.

Den strategiske forskning rettet mod en bedre indsigt i kulbrinteressourcernes størrelse og fordeling vil ske gennem samarbejde med andre forskningsinstitutioner, industrielle partnere samt energimyndighederne.

Under forudsætning af fornøden finansiering vil der blive arbejdet med følgende områder i næste resultatkontraktperiode:

- Central Gravens petroleumssystemer, herunder kalkfelternes fyldningshistorie,
- Heterogenitet i kalkens regionale og lokale aflejringsmønstre,
- Kalkens bjergartsfysik,
- Mætningsforhold i dybere dele af kalkpakken (især Hod Fm),
- Modeller for den diagenetiske påvirkning af dybtliggende sandstensreservoirer på baggrund af faciesmodeller og petrofysiske vurderinger.

3.2.2 Nordatlanten og Arktis

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 "naturlig forlængelse". Strategien for delområdet er derfor tæt koblet til "Strategi for den fremtidige kulbrinteefterforskning", udarbejdet af Råstofdirektoratet i 1999, revideret i 2003 og med forventede licenspolitiske tiltag i Nordvest- og Nordøstgrønland indenfor få år.

Aktiviteterne skal bidrage til fortsat at tiltrække investeringer i efterforskning fra den internationale olieindustri. Dette kan kun lade sig gøre med udgangspunkt i fagligt velunderbyggede efterforskningsmodeller, idet selv de mest attraktive områder i Grønland må betegnes som "frontier"-områder. Aktiviteterne skal sideløbende etablere en geologisk og tektonisk forståelse af det nordatlantiske område med henblik på at kunne fastlægge sokkelafgrænsningen i de fem aktuelle områder.

Der er behov for specielt fokus på vurderingen af efterforskningsmulighederne i de land- og havområder i Grønland, som vides at have et væsentligt olie-gas potentiale, og som ud fra tilgængelige datamængder, miljømæssige forhold og teknologiske muligheder, giver grundlag for kommercielle efterforskningsaktiviteter på kort- og mellemlangt sigt.

Med tildeling af mange nye licenser i Vestgrønland vil der være stor industriaktivitet og GEUS forventer især at indgå i opfølgende specialstudier og større regionale data-kompilationer. I Østgrønland er der et meget stort behov for vidensopbygning før efterforskning kan iværksættes. Dette gælder både strukturgeologisk og stratigrafisk med henblik på forståelse af offshore aflejringsmodeller, petroleumssystemer, reservoir-bjergarter m.v. Dertil kræves store GIS-modeller af eksisterende og kommende data, og ikke mindst ny viden fra havbundsprøver, kerneboringer på land sammenholdt med geofysiske data.

Med forventning om en ganske stor medfinansiering fra olieselskaber og myndigheder vil der især blive arbejdet med følgende temaer i Østgrønland i næste resultatperiode:

- Sammenstilling af alle efterforskningsmæssige relevante geologiske og geofysiske data på en GIS form med supplerende specialstudier af petroleumssystemer, hævningshistorie og havbundsformer.
- Gennemførelse af en række kerneboringer på land med særlig vægt på biostratigrafi, kildebjergarts- og reservoir studier af udvalgte intervaller i Jura, Kridt og Palæogen lagserien.
- Provenansstudier af mulige sandstensreservoirs i Jura-Kridt lagserien.
- Planlægning og gennemførelse af havbundsprøveindsamling.

Til brug for kravfremsættelsen i tilknytning til Havretskonventionens §76, skal der etableres geologiske modeller for områder, hvorom der kun er en meget begrænset geologisk viden. Det er derfor nødvendigt at fortsætte den omfattende dataindsamling, især seismiske data og anden geofysik, samt geologisk prøvetagning i dybvandsområder. Inden for få år vil det meste af dataindsamlingen være afsluttet og fokus vil blive rettet mod tolkning af data og fremstilling af materiale til en egentlig kravfremsættelse. Det forventes, at 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, samt studier af større strukturelementer, kan blive meget væsentlige for argumentationen for evt. sokkeludvidelser. Med henblik på etablering af den nødvendige ekspertise vil GEUS søge at indgå i integrerede forskningsprojekter og internationale samarbejder.

I resultatkontraktperioden forventes der især arbejde med:

- Afslutning af dataindsamlingen i fire af de fem områder, hvor der er mulighed for at gøre krav.
- Afslutning af tolkning og udarbejdelse af datadokumentation til kravfremsættelser i tre af fem områder, hvor der er muligheder for at gøre krav.
- En række videnskabelige studier på baggrund af de mange nye data, herunder samlede regionalgeologiske beskrivelser af områderne, og detailstudier med særlig vægt på modeller for skorpestruktur, tektonisk og aflejringsmæssig udvikling.

3.3.3 CO₂-lagring og Geotermi.

Den internationale Kyotoaftale har øget interessen for at opbygge forskningsbaseret viden om lagring af CO₂ i forskellige reservoirtyper, samt interessen for at undersøge tilstedeværelsen og vurdere kvaliteten af disse på dansk område. Anlæg til lagring af CO₂ – og anlæg til indvinding af geotermisk energi – kræver begge store investeringer til afklaring af de påtænkte lokaliteters geologiske og tekniske egnethed. Det er derfor væsentligt at fastlægge de bestemmende parametre, som kan minimere de geologiske risici i projekternes tidlige faser.

I forbindelse med CO₂-akviferlagring skal der dels lokaliseres egnede lagringsmuligheder tæt på kilden, og der skal etableres sikkerhed for, at de forseglende lag er tætte samt at de

kemiske og trykmæssige forhold giver en stabil deponering i en flere tusinde år lang periode. Der er et betydeligt forskningsbehov vedrørende risikovurdering, langtidsforudsigelser, geokemiske forhold, lækagevurderinger og monitoring af lagring. GEUS har i en årrække deltaget i mange af disse internationale projekter og vil fortsat bidrage aktivt til denne forskning, som i stadigt stigende omfang vil fokusere på konkrete anlæg.

GEUS har bl.a. med støtte fra Højteknologifonden igangsat forskning i mulighederne for at anvende CO₂ EOR (Enhanced Oil Recovery) på de danske kalkfelter. Denne aktivitet forventes øget i de kommende år.

Danmarks undergrund har et stort potentiale for geotermisk energi, som kan være et supplement til varmforsyningen i adskillige hundrede år. Geotermisk energi vil kunne udnyttes i nærheden af byer, hvorunder der findes egnede sandstensreservoirer. Der er i forbindelse hermed et behov for opstilling af regionale og lokale reservoirmodeller med henblik på efterforskning og produktion af geotermi. GEUS har siden 70'erne deltaget i arbejdet med at vurdere mulighederne for at udnytte geotermisk energi i Danmark og ønsker at udbygge sin faglige viden på området.

3.3.4 Seismologi

GEUS søger løbende at indgå i internationale forskningsprojekter og samarbejder for derigennem at sikre, at den Seismologiske Tjeneste er baseret på den nyeste viden og lever op til de stigende internationale krav. De seismologiske data udnyttes bl.a. til at opnå forbedret viden om Danmarks og Grønlands dybe undergrund, der især på lithosfæreskalaen stadig er dårligt belyst. Bedre modeller af undergrunden kan udnyttes til forbedret lokalisering af jordskælv og eksplosioner, samt danne grundlag for f.eks. mineralprospektering i Grønland. De grønlandske seismologiske registreringer vil endvidere blive udnyttet til at belyse gletscheres bevægelsesmønstre.

GEUS skal lokalisere og analysere danske og grønlandske jordskælv og på videnskabeligt grundlag vurdere relevante oplysninger og risici for andre myndigheder, virksomheder og offentligheden, hvor behovet for mere præcise oplysninger er stigende. Det kræver forbedret databehandling, kvalitetskontrol og forbedringer i seismografnettets pålidelighed, samt løbende forskning, som vil foregå i samarbejde med danske og udenlandske institutioner.

3.3.5 Internationale opgaver

Det faglige indhold vedrørende kapacitetsopbygning i den 3. verden vil koncentrere sig om integrerede analyser af bassiner, petroleumssystemer og ressourcepotentialer. Det er intentionen at fastholde engagementet på det nuværende niveau i Sydøstasien, samt i forbindelse med GEUS' øvrige aktiviteter at videreføre sonderingerne for en tilsvarende aktivitet i Østafrika.

I forlængelse af §76-indsatsen kan der evt. blive muligheder for systemeksport af ydelser og vurderinger til kyststater i den 3. verden.

3.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering

Til gennemførelse af programrådets målsætninger, er der behov for både stor ekspertise og stor faglig bredde. En sådan medarbejderkombination nødvendiggør, at der hjemtages et betydeligt omfang af opgaver med ekstern finansiering til at tilvejebringe lønmidler til de mange specialister, og for at sikre en bemanning over et kritisk minimum for discipliner, der er centrale for opfyldelse af programrådets specialisering.

I forbindelse med de olie-gas relaterede aktiviteter under programrådet vil der løbende være behov for ydelser fra "source-rock" laboratoriet, kernelaboratoriet, uorganisk kemisk laboratorium, og det biostratigrafiske præparationslaboratorium, samt behov for en løbende metodeudvikling. Indsatsen vedr. §76 og regionale tektoniske modeller stiller store krav til udvikling af gode tolknings- og modelleringsfaciliteter. Det forventes at rapportering på en GIS-plattform vil blive standard. De nødvendige personalemæssige ressourcer og kompetencer hertil skal sikres.

Strategien prioriterer særlige fokusområder, hvilket betyder, at andre samfundsvigtige opgaver inden for programrådet kun i begrænset omfang vil kunne finansieres af basismidler.

Programrådets indsats i kommercielle, internationale opgaver vil ske med udgangspunkt i de eksisterende forskergrupper, og skal medvirke til at vedligeholde den brede ekspertise, som energiområdet i dag besidder. Det er en højt prioriteret målsætning at tiltrække opgaver med dels kalk- og dels dybe klastiske reservoirer som emne i Nordsølandene.

Det forventes at GEUS' finanslovsbevillinger vil være stabile i de nærmeste år, bortset fra et fald i bevillinger til Grønlandsområdet som følge af ny aftale om Grønlands Hjemmestyre, hvilket bl.a. vil påvirke energiområdet. Der forventes dog en fortsættelse af olie-relaterede projekter on- og offshore i Vest- og Nordøstgrønland som finansieres delvis via Grønlands Hjemmestyre. Der er forhåbninger om at der tilføres yderligere offentlige programmidler dedikeret til olie og gas forskning og uddannelse i Danmark.

Finansierungsgrundlaget for de kommende års aktiviteter i henhold til §76 i det nord-atlantiske område er allerede etableret, og der vil evt. komme yderligere midler til følgeforskning. Aktiviteterne vedrørende lagring af CO₂ baseres i høj grad på en medfinansiering fra EU, hvor en forøgelse anses for sandsynlig.

Programområde 4 – Mineralske råstoffer

4.1 Målsætninger og udfordringer

4.1.1 Mål

Programområdet Mineralske råstoffer har som mål:

- at opbygge, anvende og udbrede viden om geologiske materialer, processer og sammenhænge af betydning for udnyttelse og beskyttelse af mineralske råstoffer i Danmark og Grønland,
- at rådgive de danske og grønlandske myndigheder herom på grundlag af forskningsbaseret viden,
- at skabe industriel interesse for efterforskning og udnyttelse af de grønlandske råstoffer.

4.1.2 Grønland

Kendskabet til geologiske forhold er en central forudsætning for mineralefterforskning og -udnyttelse. Det offentlige har en væsentlig rolle i den videnopbygning, som er nødvendig for at kunne tiltrække investeringer i mineralefterforskning og til brug for myndighedsregulering af mineralsektoren. Centrale elementer i denne videnopbygning omfatter geovidenskabelig kortlægning og opbygning af geologiske modeller med fokus på de områder, der har den private mineralefterforsknings interesse, samt opbevaring af geofaglige data, og formidling af viden til eksterne interessenter.

Der er indenfor de seneste år startet to miner i Grønland, og det er Grønlands klare mål, at råstofindustrien skal blive et bærende erhverv. Det er derfor vigtigt:

- at udbygge og vedligeholde den geologiske viden om og forståelse af Grønlands geologiske udvikling gennem tiderne,
- at opbygge, anvende og udbrede geologisk viden om materialer, processer og sammenhænge af betydning for udnyttelse og beskyttelse af mineralske råstoffer i Grønland,
- at skabe industriel interesse for efterforskning og udnyttelse af de grønlandske råstoffer.

GEUS har den helt centrale rolle i opbygningen og formidlingen af den geologiske basisviden for Grønland, blandt andet i form af geologisk, geofysisk og geokemisk kortlægning og dertil hørende databaser. Det er GEUS' opgave at tilvejebringe et regionalt overblik over de geologiske forhold. Den internationale mineralindustri forventer, at de hos de geologiske undersøgelser kan få de produkter og data, der er grundlaget for dette overblik. Et væsentligt element i dette overblik er de geologiske kort, der sammenfatter den regionale fordeling af bjergarter og geologiske miljøer. I Grønland fokuseres på publikation af geologiske kort i skalaerne 1:100.000 og 1:500.000. Nykortlægningen

fokuseres i områder, hvor de geologiske miljøer giver særlige forventninger til mineralpotentialiet. For alle grupper af forekomster skal der tilvejebringes en overordnet forståelse af de geologiske sammenhænge, bjergarternes dannelse, alder og mineraliseringstyper, idet sådanne forhold er forudsætningen for, at mineindustrien kan tilrettelægge strategier for egne mineralefterforskninger. Der skal desuden udarbejdes mineraliseringsmodeller til brug for markedsføring af det grønlandske råstofpotentiale til den internationale mineindustri.

4.1.3 Danmark

Danmark er selvforsynende med råstoffer til bygge- og anlægsopgaver, og har desuden en vis produktion af industrimineraler og produkter baseret på disse råstoffer. Der er stigende behov for at udnyttelse af råstofferne sker under hensyntagen til andre natur- og samfundsinteresser. Sådanne hensyn kan kun tilgodeses på basis af solid geologisk viden om landets samlede råstofressourcer. Danmarks store forbrug af byggeråstoffer efterkommes overvejende gennem produktion af landbaserede råstoffer, og i noget mindre omfang af marine råstoffer.

Den landbaserede råstofproduktion forvaltes af regionerne og kommunerne. GEUS skal fremskaffe det faglige grundlag til brug for den overordnede regulering, som påhviler Skov- og Naturstyrelsen / By- og Landskabsstyrelsen og medvirke til at styrke området i forhold til myndighederne og råstofbranchen. GEUS skal som fagdatacenter medvirke til udvikling af metoder og dataopbevaring i forhold til de nye regioner og kommuner og skal bidrage med geofaglig, forskningsbaseret viden til samfundets udnyttelse af de landbaserede råstoffer. Den marine råstofproduktion forvaltes af Skov- og Naturstyrelsen / By- og Landskabsstyrelsen og GEUS rådgiver den statslige forvaltning på basis af egne marine råstofgeologiske undersøgelser og andre marine kortlægninger.

I Danmark er der behov for at kvantificere og kvalificere de marine ressourcer på regional skala, samt behov for viden om udnyttelsens betydning for havbundsfaunaen. Disse behov vil antagelig accentueres i perioden frem til 2010, hvis der sker en ændring af råstofloven i 2007, som foreskriver nye kortlægninger og vurderinger af de marine råstoffers udbredelse og kvalitet. For de landbaserede råstoffer er der behov for viden om råstofmængder og deres egnethed til forskellige produkter, samt viden til at sikre at råstofferne udnyttes fra forekomster, hvor skader på naturen og miljøet kan minimeres. De kommende år skal GEUS indgå med faglig rådgivning og undersøgelser i den nye råstofforvaltning sammen med Skov- og Naturstyrelsen, regionerne og kommunerne.

4.2 Strategier for programområdet

Programområdets aktiviteter er tilrettelagt i 4 delstrategier for henholdsvis grønlandske opgaver, danske opgaver, anvendt mineralogi og de internationale opgaver.

4.2.1 Grønland

Det primære indsatsområde i de kommende år vil være udforskningen af de prækambriske bjergarter og deres ressourcer i den sydvestlige del af Grønland (64° N - 62° N) samt de diamantførende bjergarter i Vestgrønland.

Feltarbejdet vil omfatte geologisk kortlægning og ressourcemæssig evaluering efter behov og opnået finansiering. Området i det sydvestlige Grønland er kortlagt i skala 1:100.000 i perioden 1970 til 1990, og det er hensigten at fokusere på forståelsen af de geologiske hovedmiljøer for suprakrustalbjergarter og intrusive komplekser, specielt med henblik på dannelsen af råstoffer. Siden disse områder blev kortlagt, er der sket store fremskridt i GEUS muligheder for såvel at analysere bjergarterne geokemisk som at datere de begivenheder, der er af betydning for forståelsen af dannelsen af bjergarterne og deres ressourcer. Herudover er der sket store fremskridt i det begrebsapparat, der er til rådighed for forståelsen af dannelsen af bjergarterne og de ressourcer, der findes i dem. Fokus vil være på dannelsen af forekomster af ædelmetaller og de vigtigste industrielle metaller. Herudover vil der blive arbejdet med industrimineraler, smykkesten, f.eks. rubiner, og facadesten.

Hovedresultaterne af indsatsen vil omfatte en stærkt forøget forståelse af suprakrustaler og intrusive komplekser i Sydvestgrønland, herunder deres mineralpotentiale. Forskellige former for kort vil blive udarbejdet, og resultaterne vil blive præsenteret som GEUS rapporter og videnskabelige artikler; desuden vil resultaterne blive fremstillet som organiserede geodata, der kan stilles til rådighed for den internationale mineindustri. Rapporteringen fra indsatsen vil række ind i tiden efter kontraktperioden. Aktiviteter og produkter omfatter:

- sammenstillede og tolkede geodata fra området mellem 64° N og 62° N,
- ressourceevaluering af de behandlede områder,
- nykompilering af 8 eksisterende 1:100.000 geologiske kort baseret på såvel eksisterende som nyindsamlede geodata, og på ny topografi i GIS format,
- 13 stk. 1:100.000 kort mellem 65° N og 62° N tilgængelig på WEB,
- 2 nykompilede geologiske kort i skala 1:500.000 i det centrale Vestgrønland (Søndre Strømfjord - Nuussuaq og Frederikshåb Isblink - Søndre Strømfjord),
- sammenhængende sømløst geologisk kort i 1:1.000.000 for hele Grønland tilgængeligt på WEB,
- publikation af 1:100.000 kortbladet Kapisillit samt kortbladsbeskrivelse til dette kort,
- kortbladsbeskrivelser til 4 geologiske kort i skala 1:500.000 (Lambert Land, Kong Oscar Fjord, Dove Bugt og Nuussuaq - Søndre Strømfjord),
- geokemiske og geofysiske anomalikort med tolkninger,
- geologiske modeller for de vigtigste forekomster,
- kort over forekomster og metallogenetiske provinser m.m. i hele Grønland, herunder løbende publicering på internettet (GMOM),
- internationalt samarbejde med USGS og GSC om evaluering af udvalgte mineralske produkter.

Indsatsen forventes at strække sig over alle fire år af resultatkontraktperioden og række ind i den næste. Det første feltområde vil blive området syd for Nuuk regionen, hvor der vil være feltarbejde i 2008 og 2010 med rapportering i det efterfølgende år og publikation af:

- 1:100.000 kortbladet Kapisillit i 2008,
- 1:500.000 Søndre Strømfjord - Nuussuaq i 2009,
- 1:500.000 Frederikshåb Isblink - Søndre Strømfjord i 2011.

Resultat af ressourceevalueringen med data m.m. vil blive præsenteret på DVD i slutningen af resultatkontraktperioden.

GEUS fungerer som databank for alle data og informationer vedrørende mineraler og råstoffer i Grønland, stammende fra GEUS' egne aktiviteter, fra efterforsknings- og mineselskaber og fra Internationale videnskabelige undersøgelser. Databasernes formål er blandt andet at sikre en opbevaring af data med henblik på fremtidig anvendelse og dokumentation samt at danne basis for en servicering af omverdenens ønsker om indsigt i de geologiske forhold i Grønland. Udover rapportarkiver og elektroniske databaser råder GEUS over et omfattende prøvearkiv over såvel bjergartsprøver fra hele Grønland som bæksedimenter indsamlet i forbindelse med den regionale geokemiske kortlægning.

I fortsættelse af en mangeårig tradition vil GEUS fortsætte det tætte samarbejde med Råstofdirektoratet, Grønlands Hjemmestyre, omkring forsknings- og udviklingsprojekter, markedsføring af Grønlands mineralske råstoffer samt monitorering af efterforskningsaktiviteter og råstofudnyttelse.

4.2.2 Danmark

For de *landbaserede*, mineralske råstoffer forsættes arbejdet med etablering af en national ressourceopgørelse i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen / By- og Landskabsstyrelsen og regionerne. Det tilstræbes desuden at gennemføre specielle undersøgelser af udvalgte råstoffer i samarbejde imellem alle tre administrative enheder.

For de *marine* råstoffer vil der være særligt fokus på indsamling af viden om råstoffernes beliggenhed, mængde og kvalitet, med særligt sigte på at kunne udvikle metoder til bæredygtig indvinding af disse råstoffer. Udvikling af metoder til en bæredygtig råstofudnyttelse kan foregå med særlig vægt på relationerne mellem havbundens råstofressourcer og dens biotoper. En ny råstoflov i 2007 vil antagelig lægge op til, at der fra 2010 fremføres nye behov for råstofkortlægning på havbunden, hvor også krav om miljøvurderinger af marin råstofindvinding og hensyn til de marine habitater er centrale emner. GEUS vil sammen med Skov- og Naturstyrelsen / By- og Landskabsstyrelsen videreudvikle metoder og koncepter for de marine undersøgelser (De miljømæssige forhold vedr. marin råstofindvinding er omtalt under Programområde 5 – Kystzonen og maringeologi). De marine anlægsopgaver bidrager til øget viden om havbunden og dens sedimenter og det geologiske videnberedskab for disse opgaver opretholdes og udbygges. Desuden søges den anvendelsesorienterede lermineralforskning fastholdt og rettet mod bl.a. udvikling af ny cement og andre former for anvendelse af råstoffet.

4.2.3 Anvendt mineralogi

Dette tværgående indsatsområde omfatter aktiviteter inden for flere programområder men er administrativt forankret i programområde 4, idet det i væsentligt omfang involverer områdets 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 mineraler gennem deres strukturelle opbygning og indhold af sporelementer samt deres isotopsammensætning. Det er målet at nyttiggøre denne viden inden for samfundsrelaterede studier, eksempelvis olieefterforskning og miljøgeologi.

4.2.4 Internationale opgaver

Med henblik på at kunne opretholde programrådets store ekspertise og faglige bredde tilstræbes det at indgå i kapacitetsopbygningsprojekter i tredje verdenslande, i projekter hvor der er behov for programrådets kernekompetencer inden for geologisk kortlægning, råstofefterforskning, databankfunktioner og myndighedsrådgivning. GEUS vil sigte mod at være en væsentlig aktør i et begrænset antal lande i den kommende periode. Dette kunne primært være DANIDA's projektsamarbejdslande, eller lande hvor GEUS i forvejen arbejder.

4.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering

GEUS' basismidler udgør en betydelig del af finansieringsgrundlaget. Den feltmæssige indsats kan dog ikke opretholdes på det nødvendige niveau alene på basismidler, og ekstern finansiering hertil er derfor nødvendig.

Det har været muligt at opnå medfinansiering for de grønlandske aktiviteter fra de grønlandske myndigheder, først og fremmest Råstofdirektoratet. Aktiviteten på programområdet vil også i den kommende periode blive præget af de aftaler som indgås mellem Grønland og Danmark, f.eks. i forbindelse med selvstyrekommissionens arbejde. Det vil være nødvendigt fortsat at koordinere GEUS' og Råstofdirektoratets indsats. Det vil herudover blive tilstræbt at finansiere dele af aktiviteterne i Grønland ved en industrifinansiering. For at nyttiggøre og koordinere denne indsats må GEUS' faglige netværk fortsat udbygges, ligesom danske og internationale forskningsfonde søges inddraget.

Opgaverne vil blive løst ved at involvere universitetsforskere fra ind- og udland og repræsentanter fra den internationale efterforsknings- og mineindustri.

GEUS' aktiviteter i Danmark finansieres – ud over af basismidler – gennem GEUS' involvering i kommercielle, maringeologiske projekter og samfinansierede forskningsprojekter. Denne linie søges videreført for at kunne opretholde stor faglig bredde. Programrådets behov for ekstern finansiering forventes at være stigende i de kommende år. En forøgelse af opgaver i medfør af en ny råstoflov samt fastholdelse og udvidelse af ekspertise i forbindelse hermed, forudsætter en betydelig øgning af GEUS basismidler til området

Det er programområdets målsætning at søge deltagelse i internationale projekter, herunder projekter i tredje verdens lande, således at programområdet kan opretholde de nuværende geofaglige ekspertiser, som er en forudsætning for løsning af pålagte opgaver.

Programområde 5 – Natur og klima

5.1 Målsætninger og udfordringer

5.1.1 Mål

Det er programområdet Natur og klima's mål:

- at opbygge og udbrede viden om materialer, processer og sammenhænge på land og havbund, af betydning for udnyttelse og beskyttelse af naturressourcerne i Danmark og Grønland,
- at etablere viden om det danske og grønlandske landskabers dannelse og opbygning af betydning for landskabsforvaltningen,
- at bidrage med forskningsbaseret viden til samfundet om klimaændringer og deres effekter.

5.1.2 Baggrund og videnbehov

Naturen og miljøet har fået stigende samfundsmæssig betydning og en række modsatrettede behov skal tilgodeses. Dels skal jordbrugserhvervene leve af naturen til samfundets bedste og dels er der et samfundsmæssigt behov for udnyttelse af eksempelvis grundvand og mineralske råstoffer til opbygning af infrastruktur. På den anden side står hensynet til at bevare naturen og miljøet på en måde der sikrer landskaberne og biodiversiteten i fremtiden og tilgodeser befolkningens stigende behov for rekreative naturområder, herunder bevarelse af geologisk værdifulde områder. Herudover er der internationalt stigende krav til regulering af naturen og miljøet i form af en række EU direktiver og internationale konventioner. Komplexiteten i disse hensyn nødvendiggør at myndighedsreguleringerne på området baseres på forskning. Programområdet er ansvarligt for indsamling, bearbejdning og formidling af geovidenskabelige data om det danske og grønlandske miljø, natur og landskab.

Der er påvist globale, hastige ændringer af klimaet i de sidste tiår. Årsagerne er tilskrevet en række forskellige naturlige og menneskelige faktorer, der samvirker og modvirker ændringerne og en række tiltag vedr. klimaområdet er iværksat for at afbøde ændringerne. Effekterne af de igangværende klimaændringer vil imidlertid have indflydelse på væsentlige samfundsforhold, og det er derfor af stor betydning at kunne monitorere klimaudviklingen og effekterne samt forudsige omfanget af konsekvenserne. Programområdets forskningsaktiviteter i den nordatlantiske region fokuserer derfor på overvågning af den grønlandske indlandsis udvikling og på ændringer i cirkulationsstrømme i Nordatlanten og Arktis, som begge er af central betydning for forståelsen af klimaudviklingen i Nordvesteuropa.

5.1.3 Problemstillinger og udfordringer

Reguleringer inden for natur- og miljøområdet sker i stigende grad som en koordineret EU-indsats formuleret i EU direktiver, strategier og konventioner. Således stiller Habitatdirektivet og de vandorienterede direktiver som Vandrammedirektivet og Nitratdirektivet, krav til reguleringer af arealanvendelse, naturbevaring og -beskyttelse, ligesom EU's kommende Marine strategi direktiv og eks. HELCOM konventionen fokuserer særlig på det marine område. Sådanne reguleringer forudsætter at myndighederne har adgang til geologisk viden og data generelt samt til geologiske kort. Der skal også være etableret den nødvendige viden om landskabernes dannelse og vegetationsudvikling, samt en forståelse af betydningen heraf. Denne viden er desuden en forudsætning for den fysiske planlægning af nationalparker, geologiske interesseområder og "geosites".

For at kunne regulere de marine områder i henhold til EU direktiverne (Vandrammedirektivet, Habitatdirektivet og det Marine strategi direktiv) er der behov for mere viden om det fysiske miljø og de geologiske og biologiske forhold i både havmiljøet og i kystzonen. Kystzonen og de marine områder danner i stigende omfang grundlaget for indvinding af råstoffer til bygge- og anlægsindustrien. Indvindingserhvervet er reguleret af By- og Landskabsstyrelsen, på basis af viden om råstoffernes kvantitative og kvalitative forhold, som er et resultat af programrådets forskningsaktivitet. Programrådets maringeologiske aktiviteter skal derfor styrke den geologiske kortlægning af havbunden, herunder af råstofferne, og indsamle data om sedimenternes kvantitative og kvalitative sammensætninger og fordelinger, samt skabe viden om de styrende processer. I relation til kystzonen vil et samarbejde med Miljøministeriets Miljøcentre være et særligt udviklingsområde.

Danmark er forpligtet af en række internationale konventioner og politikker vedr. klimaændringer og de mulige konsekvenserne heraf. Der er behov for at etablere forskning vedr. baseline studier, mens muligheden for overvågning af ændringer og effekter skal udvikles i samarbejde med Regeringens klimatilpasningsstrategi. Nogle af de mest betydningsfulde påvirkninger af klimaet i Nordvesteuropa skyldes forholdene omkring Grønlands indlandsis og havstrømmene i Nordatlanten, som påpeget af de internationale fora som IPCC, ACIA og AMAP. I medfør af Rigsfællesskabet er det naturligt at forskningsaktiviteter på klimaområdet netop fokuserer på disse emner. Denne tostrengede forskning giver særdeles godt grundlag for at forstå ændringer i klimaet samt muligheder for at vurdere de sandsynlige effekter heraf, bl.a. baseret på palæoklimadata. Overvågningen af smeltningen af Grønlands indlandsis, som blev iværksat i 2007, vil være et meget væsentligt bidrag til forståelse af klimaændringerne, og resultaterne vil også indgå i de globale klimascenarier.

Den fysiske planlægning af arealanvendelsen på land i både Danmark og Grønland har behov for basale geologiske data angående landskabets opbygning og dannelse samt vegetationsudviklingen siden sidste istid. Både statsinstitutioner og kommuner skal i deres forvaltning af lovene omkring beskyttelse og udnyttelse af arealerne, til f.eks. national-

parker, fritidsarealer – og boliger, turisme, råstofindvinding m.v., kunne dokumentere udgangstilstand og fremtidsudsigter for arealerne. For GEUS vil det være en udfordring de kommende år at levere forskningsbaseret viden og rådgivning indenfor disse områder.

5.2 Strategier for programområdet

I bestræbelserne på at opbygge forskningsbaseret geofaglig viden til brug for myndighedsberedskab og til myndighedernes regulering af natur- og miljøforhold er der opstillet 3 delstrategier, som fokuserer på forskning og videnopbygning i tre forskellige fysiske miljøer – havet, indlandsisen og landområdet samt en delstrategi for internationale opgaver.

5.2.1 Kystzonen og havbunden

En vigtig del af maringeologien omfatter råstofkortlægning på havbunden, samt undersøgelser af råstofindvindingens følgevirkninger på havbund og marine habitater. Samspejlet mellem råstofforholdene og hensynet til dyr og planter vil derfor være et væsentligt område fremover, som bl.a. vil have behov for forskning og udvikling af nye kortlægningskoncepter og metoder, herunder udvikling af f.eks. kort over marine landskaber. Som videncenter skal GEUS sikre gennemførelse af relevant forskning inden for maringeologi og forhold i tilknytning til kystzonen, samt sikre at forskningsresultaterne kan nyttiggøres af danske og grønlandske myndigheder til regulering af råstofindvinding, til beskyttelse af det marine miljø og til planlægning af anvendelsen af de marine arealer, herunder bl.a. muliggøre en integreret kystzoneforvaltning.

De maringeologiske opgaver omfatter også monitorering og kortlægning ved større anlægsopgaver, kortlægning af gas i havbundssedimenterne, vurdering af "geohazards" i forbindelse med olieindvinding og miljøundersøgelser i forbindelse med råstofindvinding samt kortlægning af udvalgte områders følsomhed overfor olieforureninger af havbund og kyster. Alle disse typer kortlægninger bidrager til øget viden om havbunden, og dermed til GEUS muligheder for at sammenstille opdaterede kort og oplysninger. De bidrager også til viden om den stratigrafiske og tredimensionelle opbygning af sedimentlegemerne bl.a. gennem anvendelse af de nyeste værktøjer indenfor modellering. Til disse opgaver er der behov for maringeologisk dataindsamling ved kortlægning, og til forskning og opbygning af viden om sedimenttransport, -dynamik og -stabilitet. Særlige behov tegner der sig fremover med hensyn til undersøgelser i Nordsøen. Desuden er der behov for at fortsætte udviklingen af digitale kort, samt opbygning, udvikling og vedligeholdelse af de maringeologiske databaser, herunder regulering af indberetningen til GEUS. De ressource-mæssige aspekter er omtalt under Programområde 4, Danmark.

5.2.2 Klimaændringer, effekter og overvågning

Den nordatlantiske region – særligt den grønlandske indlandsis og cirkulationsmønstret af havstrømmene i Nordatlanten og Arktis – spiller en særlig vigtig rolle i forbindelse med vurderinger af klimaændringerne og deres mulige effekter på naturen og miljøet i Nord-

vesteuropa. Danmark er i medfør af Rigsfællesskabet en naturlig aktør i opbygningen af et videnberedskab på området. Viden og databaser fra GEUS' mangeårige glaciologiske forskning står centralt i sådanne undersøgelser ligesom de udgør grundlaget for overvågningen af ændringer af de grønlandske ismasser. Overvågningsprogrammet (Promice) er startet i 2007 med etablering af målestationer og flyobservationer langs isranden. Overvågningsprogrammet er dansk initieret, men er baseret på samarbejde med nationale og internationale institutioner, hvorved andre data og observationer vil indgå i programmet. Der er forhandles desuden om etablering af overvågning af en lokal iskappe ved Zackenberg i Østgrønland. Forskning i glaciale jordskælv er et nyt område, men den er nært knyttet til problemkredsene om smeltning og ændringer i Indlandsisens rand, så forskningsområdet er derfor en naturlig part af aktiviteterne. Overvågningen vil være en central dansk klimaaktivitet i mange år fremover, som skal bidrage til både nationale og internationale vurderinger og konsekvenser af klimaændringer. GEUS vil desuden arbejde for, at formidling af resultater og adgang til lagrede data vil blive etableret.

Den eksisterende glaciologiske ekspertise kan desuden anvendes ved vurderinger og undersøgelser af Grønlands vandkraft baseret på smeltning fra indlandsisen. Der er behov for udvikling af metoder og smeltningsmodeller til dette arbejde, og disse vil også naturligt indgå i overvågningsprogrammets aktiviteter.

GEUS deltager i det internationale forskningssamarbejde vedr. det Nordatlantiske og arktiske marine cirkulationssystem og palæoklimaændringer. Der forventes et stigende behov for rådgivning af danske og grønlandske myndigheder i forbindelse med klimaændringerne og effekterne heraf, og et særligt fokusområde vil være anvendelse af palæoklimatiske data til vurdering og modellering af fremtidens klimaændringer i Danmark og Grønland samt globalt.

5.2.3 Geologisk kortlægning og landskabernes udvikling

Geologiske kort danner grundlag for regulering og udnyttelse af naturressourcer, samt ved en række praktiske opgaver, f.eks. inden for bygge- og anlægsprojekter og skovrejsning. Desuden bruges geologiske kort af decentrale myndigheder i forbindelse med grundvandszoner, idet de glaciale aflejrings egenskaber, dannelse, sprækker og stratigrafi indgår i vurderinger af grundvandsbeskyttelse. Kortlægningsaktiviteterne koordineres med behovene indenfor programområde 2's grundvandskortlægning og med de administrative myndigheders behov.

Geologiske kort er væsentlige redskaber ved planlægning og forvaltning af naturbeskyttelse, naturgenopretning og naturfredning. Der er behov for at videreudvikle tematiske geologiske kort, kortlægningsmetoder og digitale geologiske modeller, der kan illustrere den geologiske variabilitet og heterogenitet i Danmark. De bagved liggende databaser skal udvikles til yderligere støtte herfor. Det er målet at forsætte færdiggørelse og udgivelse af et geologisk kort i 1:50.000 om året.

Der er et nationalt behov for udarbejdelse af et kort over den prækvartære overflades sammensætning i målestoksforhold 1:500.000. Dette er også en naturlig forlængelse udarbejdelsen af det internationale digitale kort i 1:1 million, som er igangsat i forbindelse med det internationale projekt OneGeology.

Desuden er der behov for udvikling i forhold til internationale krav og ønsker (f.eks. i forhold til INSPIRE direktivet). Indenfor jordområdet (Jorddirektivet) og dekommissioneringen af Risø-anlægget kan der i fremtiden komme udfordrende kortlægningsopgaver.

Forskningsopgaverne vil blive særligt fokuseret på at fortsætte den kvartærgeologiske kortlægning, udarbejdelse af tematiske kort og analoge og digitale geologiske modeller, samt på baggrundsviden til brug for valg af nationalparker og geosites.

Til brug for forvaltning af direktiver og de danske myndigheders opgaver 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. Især er landskabernes ændringer, som følge af udvikling i vegetationens palæøkologi og klimaændringerne fra sidste istid til nutiden set i forhold til kulturlandskabet, centrale. Naturskovens udvikling skal bl.a. følges gennem forskningsopgaver i Draved skov, med ekstern finansiering.

Information om naturforvaltning og naturbeskyttelse har stigende betydning som formidlingspotentiale og for befolkningens oplevelse af naturen og arbejde med nationalparker, geologisk interesseområder, geosites m.m. Disse opgaver må indpasses efter myndighedernes behov for baggrundsmateriale.

Der er behov for forskning og videnopbygning om landskabsudvikling og palæøkologi, især med henblik på at belyse betydningen af menneskets påvirkning.

5.2.4 Internationale opgaver

Der er internationalt en stigende interesse for begrebet "Integrated Coastal Zone Management (ICZM)" i forbindelse med areal- og naturressource forvaltningen i udviklingslandene, men dels har ingen et overblik over eksisterende data og dels har ICZM hidtil været synonym med forvaltning af biologiske ressourcer. 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. GEUS kan derfor bidrage til forvaltnings- og forskningsopbygning omkring "Integrated Coastal Zone Management (ICZM)" og herved til løsningerne på nogle af bistandslandenes problemer i kystzonen.

I en række lande, som f.eks. Bahrain, vil der desuden være mulighed for at medvirke i marine kortlægnings- og råstofressourceopgaver.

5.3 Ressourcebehov og virkemidler / finansiering

Det er en forudsætning for at kunne gennemføre strategien, at programområdets ekspertise kan opretholdes på et niveau over den kritiske masse. Dette vil foregå gennem øget ekstern finansiering og ved at styrke forskningssamarbejdet med Geocenter Danmarks parter, andre nationale partnere, samt internationale partnere. Den eksterne finansiering vil i særlig grad blive søgt tilvejebragt via EU-forskningsprojekter og -opgaver, danske og internationale forskningsfonde samt private fonde. Desuden vil der blive udført kommercielle opgaver mod ekstern betaling indenfor programområdets faglige område, bl.a. også ved indgåelse i løsningen af flere opgaver for decentrale myndigheder, statsinstitutioner og private firmaer. Kapacitetsopbyggende projekter i tredjeverdenslande samt opgaver i andre lande, kan være områder hvor GEUS særlige ekspertise kan udnyttes og bevares.

Organisations- og Personaleudvikling

6.1 Målsætninger og udfordringer

6.1.1 Mål

På organisations- og personaleudviklingsområdet har GEUS disse mål:

- GEUS skal være en synlig, attraktiv, udviklende arbejdsplads, som danner rammen om et højt fagligt niveau, stor kreativitet og engagement og et godt samarbejds miljø,
- 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.

6.1.2 Baggrund, behov og udfordringer

GEUS har som organisation og arbejdsplads gennemgået en markant udvikling. Udviklingen er drevet af ønsket om at udvikle GEUS som en moderne forskningsinstitution, der opnår væsentlige og samfundsrelevante resultater, samt af ønsket om at videreudvikle GEUS som en attraktiv arbejdsplads i en tid med øget konkurrence om arbejdsstyrken. For at nå de bedst mulige resultater inden for de givne rammer, har GEUS derfor løbende arbejdet med at udvikle organisationen og dens medarbejdere, så aktiviteterne indfrier de strategiske mål på den mest effektive måde. Der vil til stadighed være behov for at udvikle både organisation og medarbejderkompetencer for at sikre, at GEUS kan leve op til sin mission.

GEUS er en videnbaseret virksomhed, hvor medarbejderne er den vigtigste ressource. Medarbejderne forventer selvstændigt ansvar og selvstændigt arbejde, og stiller krav om faglig og personlig udvikling i jobbet. Den yngre generation af medarbejdere har andre forventninger til GEUS som arbejdsplads end den ældre generation. Den yngre generation af medarbejdere udviser desuden en større mobilitet på arbejdsmarkedet, og det må på den baggrund forventes, at personaleomsætningen stiger fremover. Denne udvikling forstærkes af, at GEUS inden for de kommende 10 år gennemgår et betydeligt generationsskifte. GEUS ønsker derfor at forbedre rammerne for videndeling mellem yngre og erfarne medarbejdere for at undgå, at GEUS mister viden og spidskompetencer som følge af generationsskiftet. Hertil kommer, at de forskellige medarbejdergruppers motivation påvirkes af mange forskellige faktorer, og at den enkelte medarbejders forventninger ændres gennem karriereløbet. Udvikling af ledelse, organisation og personalepolitik skal tilpasses dette.

GEUS' udvikling præges også af en række udefra kommende faktorer. Eksempelvis er GEUS' finansieringsstruktur under forandring med en tendens til øgning af midler, der hjemtages i konkurrence, samt øgning af midler der er bundet på bestemte opgaver. Den øgede mål- og rammestyring inden for det offentlige, suppleres således af en tendens til opgavestyring, hvilket GEUS og GEUS' medarbejdere skal forholde sig til. Hertil kommer, at GEUS oplever en stigende konkurrence om et faldende rekrutteringsgrundlag inden for centrale områder.

Disse faktorer understreger behovet for strategisk fokusering og prioritering af GEUS' arbejde, orientering mod brugere og kunder, synliggørelse af opnåede resultater, evne til at tiltrække ekstern finansiering, samt evne til rekruttere de rigtige medarbejdere på et velfunderet, målrettet og strategisk prioriteret grundlag. Derfor er der behov for til stadighed at tilpasse organiseringen af arbejdet til disse krav, og behovet for tværgående samarbejde og tværfaglighed bliver stadig større. Sådanne tilpasninger stiller krav om en professionel, effektiv og fleksibel administration og ledelse, ligesom det forudsætter, at også medarbejderne udviser fleksibilitet og effektivitet.

GEUS har efter markante nedskæringer i 2001-2002 oplevet en periode med svagt vigende basisfinansiering, men med øget aktivitet baseret på eksterne bevillinger. Det er en udfordring at sikre tilstrækkelige basisbevillinger til at bevare tyngden i løsningen af GEUS' grundlæggende opgaver.

Samarbejdet med de øvrige parter i Geocenter København har udviklet sig efter intentionerne og skal nu udvikles på nationalt niveau i Geocenter Danmark. Det vil være en fælles udfordring at skabe et fælles videnskabeligt og uddannelsesmæssigt miljø, der i stigende grad kan tiltrække studerende og øge hjemtagningen af internationale forskningsprojekter.

6.2 Strategier for organisationsudviklingen

6.2.1 GEUS' Organisationsstruktur

GEUS' organisering skal sikre, at GEUS på den mest effektive måde kan løse og styre sine lovbundne opgaver og forskningsopgaver.

GEUS' nuværende organisering er en matrix-organisation, der kombinerer en traditionel linjeorganisation med projektorganisering. For forskningsprojekter og rådgivningsopgaver er arbejdet organiseret i projekter under GEUS' faglige programområder, der ledes af et direktionsmedlem. Projektstrukturen skal sikre, at alle relevante specialer inddrages i en effektiv opgaveløsning, på tværs af den faglige specialisering som karakteriserer linjeorganisationen.

Det er en organisatorisk udfordring at opretholde et hensigtsmæssigt samspil mellem linjeorganisering og projektorganisering, særligt på de områder hvor der opstår modsætninger mellem linjestrukturens prioriteringer og projekternes ressourcebehov. Der er

desuden behov for at sikre rammerne for projektledernes autoritet inden for eget projekt, samt for at udvikle og forbedre vilkårene for anvendelse af projektformen på tværs af afdelingerne.

Derfor skal GEUS' projektmodel videreudvikles og konsolideres. Dette nødvendiggør en klar og fælles forståelse af ansvar og beslutningskompetence, som uddelegeres til projektorganisationen, ligesom der er behov for at videreudvikle og rutine samarbejdet mellem projektledere og afdelingsledere (bl.a. i egenskab af projektere), og at præcisere forholdet mellem projektorganisation og linjeorganisation. Det vil være nødvendigt løbende at afstemme forventningerne til udbredelsen af projektarbejdet i GEUS, således at hensigter og konkret projektorganisering er klar for alle i GEUS.

Støttefunktionerne for GEUS' faglige aktiviteter er i videst muligt omfang decentraliseret, for at bringe støtten tættest muligt på brugeren. Centralisering af støttefunktioner anvendes, hvor det er nødvendigt bl.a. for at sikre en koordineret opgaveløsning, eller for områder som understøtter alle GEUS' medarbejdere, eksempelvis administration, it- og informationsarbejde. Den centrale administration skal bl.a. bidrage til, at resten af organisationen forsynes med de nødvendige organisatoriske og administrative værktøjer, herunder værktøjer der kan effektivisere arbejdsgangene. Den administrative ledelse skal sikre, at disse værktøjer løbende udvikles, så de bedst muligt understøtter den valgte organisationsform. Hvor det kan bidrage til samarbejds- eller effektivitetsmæssige fordele, skal der ske implementering af nye elektroniske værktøjer samt videreudvikling af de eksisterende til understøttelse af organisationsformen.

Det er desuden en organisatorisk udfordring på en række områder at inddrage brugerne i udviklingen af GEUS' leverancer, således at der etableres et tæt samspil og på sigt et effektivt partnerskab mellem GEUS og brugere, myndigheder, samarbejdspartnere, m.fl.

6.2.2 Udvikling af Geocentersamarbejdet

Det er et mål at udvikle samarbejdet med Geocenter Danmarks øvrige parter, og det vil derfor være nødvendigt at udvikle hensigtsmæssige samarbejdsstrukturer som kan understøtte denne udvikling. Statuten vil sammen med Lov om GEUS og den ændrede universitetslov danne rammen for centeret. Udviklingen skal ske i respekt for de roller og de formål, de enkelte deltagere har. Herudfra skal samarbejdet om forskning, rådgivning og uddannelse intensiveres, så medarbejdernes kompetencer kan anvendes på tværs i Geocentret. Der vil endvidere blive lagt vægt på at videreudvikle fælles infrastruktur og administrative støttefunktioner for Geocenterpartnerne.

6.2.3 Udvikling af det internationale samarbejde

Det er ligeledes et forskningsmæssigt mål at styrke den internationale organisationsudvikling inden for GEUS' område, for at udvikle og konsolidere det internationale forskningssamarbejde. Etablering af partnerskaber i form af langvarige internationale forskningskonsortier vil være centrale for at kunne øge hjemtagningen af internationale

forskningsmidler på en kosteffektiv måde samt udnytte fælles forskningsresultater og styrke innovation.

Det internationale samarbejde mellem organisationer som GEUS, ikke mindst i forhold til EU-systemet, forudses udviklet, så geologisk rådgivning til EU kan leveres effektivt gennem bidrag fra de nationale undersøgelser.

6.2.4 Forskningsevalueringer

Med henblik på at vurdere den forskningsmæssige kvalitet og effektivitet er det også i fremtiden et lovgivningsmæssigt krav at foretage internationale videnskabelige evalueringer af GEUS' forskning og formidling og reglerne herfor skal fastlægges.

Forskningen skal vurderes på de præmisser som sættes i GEUS' lov, dvs. forhold som er af betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af Danmarks og Grønlands geologiske naturværdier. Forskningens resultater præsenteres i internationale afhandlinger, samt i geologiske kort og monografier.

6.3 Strategier for personalepolitikken

6.3.1 GEUS' personalepolitik

En forudsætning for at GEUS kan leve op til sine visioner og nå de fastlagte mål er, at GEUS kan rekruttere, udvikle og fastholde dygtige medarbejdere. Medarbejdernes faglighed, engagement, talent og kreativitet er forudsætninger for, at GEUS som forskningsinstitution kan være på højt internationalt niveau og være førende på udvalgte forskningsområder.

GEUS' værdibaserede personalepolitik udgør grundlaget for udøvelse af personaleledelse i GEUS. De fire bærende værdier er:

- fagligt engagement og kreativitet,
- frihed under ansvar,
- åbenhed og samarbejde på tværs,
- fællesskab og respekt for hinanden.

Med udgangspunkt i disse værdier udtrykker personalepolitikken klare gensidige forventninger til ledelse og medarbejdere. Personalepolitikken skal understøtte den øgede helhedstankegang og de fælles mål og visioner. Personalepolitikken skal tydeliggøre den fælles identitet og det fælles værdigrundlag, som udgør fundamentet for aktiviteter og fælles mål.

Personalepolitikken sætter de fælles rammer for den bedst mulige udfoldelse og udvikling af GEUS og institutionens medarbejdere. Rammerne skal løbende tilpasses, så de fremmer denne udvikling. GEUS vil give følgende forhold særlig prioritet:

Målrettet rekruttering af nye medarbejdere

Med stigende konkurrence om et faldende rekrutteringsgrundlag, samt en forventet stigende gennemsnitsalder kræves det, at den nødvendige fornyelse af medarbejderskaren sker på et velfunderet, målrettet og strategisk prioriteret grundlag. Implementeringen af GEUS rekrutteringsstrategi skal tjene til det formål.

Medarbejder- og kompetenceudvikling

GEUS vil forbedre rammerne for en præcis og effektiv videndeling mellem medarbejdere, således at generationsskiftet blandt nøglepersonale ikke resulterer i tabt af viden og spidskompetencer på GEUS. GEUS vil desuden have fokus på fastholdelse af medarbejdere bl.a. ved hjælp af kompetenceudvikling. Der vil blive arbejdet med styrkelse af interne netværk, teamwork samt mentorordning for nye medarbejdere. GEUS vil endvidere opruste de faglige kompetencer hos det teknisk-administrative personale ved en målrettet kompetenceudvikling, så de kan løse opgaver af stigende kompleksitet.

Lederudvikling

GEUS vil fortsat arbejde med udvikling og professionalisering af lederrollen samtidig med bevarelse af lederens faglighed. Der vil navnlig blive arbejdet med udvikling af personaleledelseskompeterer for den enkelte leder og i ledergruppen med udgangspunkt i ledelse baseret på de værdier, som er formuleret i personalepolitikken. Der vil blive arbejdet med styrkelse af interne netværk, teambuilding internt i ledergruppen samt mentorordning for nye ledere. Endvidere skal lederudviklingen tilpasses relevante krav i en forventet generel opprioritering af lederudvikling i staten.

Udbygning af incitamentsstrukturer

Der er behov for at formulere og anvende synlige ligeværdige karriereveje (leder, projektleder, specialist, uden for og inden for stillingsstrukturen). Øget ansvar og mulighed for udvikling og/eller publicering er incitamentsfaktorer, som kan tydeliggøres og videreudvikles. Løn indgår som et delelement i GEUS' incitamentsstrukturer for alle personalekategorier. Der er behov for at videreudvikle lønpolitikken, både i forbindelse med rekruttering og fastholdelse, så der er bedre overensstemmelse mellem løn og ansvar, kompetencer og resultater.

Videreudvikling af seniorpolitikken

Gennemsnitsalderen for GEUS' samlede medarbejderstab bliver som helhed højere i løbet af de kommende 3-6 år. Seniorgruppen er en vigtig gruppe, og det er nødvendigt at videreudvikle seniorpolitikken, af hensyn til den enkelte og af hensyn til GEUS, for eksempel videndeling, karriereforløb, incitamentsstrukturer, udnyttelse af opbygget erfaring, nedtrapningsønsker m.v.

Videreudviklingen af medarbejderstaben er i øvrigt behandlet i GEUS rekrutteringsstrategi.

Arbejds miljøpolitik

GEUS ønsker fortsat at styrke og udvikle arbejdet med det psykiske og fysiske arbejdsmiljø. Dette vil først og fremmest blive gjort i det daglige arbejde i sikkerhedsgrupperne, men GEUS vil derudover formulere en egentlig arbejdsmiljøpolitik, der også omfatter det forebyggende arbejde omkring stress.

Ligestilling og kvinder i forskningen

GEUS vil udvikle GEUS' ligestillingspolitik og arbejdet i GEUS ligestillingsudvalg. GEUS har som et led i GEUS rekrutteringsstrategi fokus på kvinder i forskningen.

GEUS ønsker at sikre at andelen af kvinder øges, både gennem fastholdelse og rekruttering. De sidste år er der ansat stort set lige mange kvinder og mænd i forskerstilling, det på trods af at kvinder er i undertal blandt ansøgere. GEUS vil fortsat følge op på udviklingen i andelen af kvinder således at den igangværende udvikling fortsætter og der derigennem sikres en bedre kønsmæssig balance. Virkemidlerne for at fremme udviklingen vil bl.a. være støtte til netværksdannelse, talentspotting og fokus på kvinders deltagelse i lederudviklingen.

Personalepolitikken skal synliggøres, så det fremgår at GEUS ønsker at tiltrække kvinder, lægger vægt på fleksible arbejdsforhold, flextid, udformning af karriereforløb m.m., der måtte være særligt attraktivt for kvinder. Endvidere vil GEUS arbejde videre med de særlige udfordringer i forskningskarrieren der følger af barselsorlov.

6.3.2 Kompetenceudviklingsstrategi

Det fortsatte arbejde med medarbejder- og kompetenceudvikling er et vigtigt element i GEUS' strategi på personaleområdet.

Kompetenceudvikling handler om at sætte fokus på det interne daglige læringsmiljø på arbejdspladsen, herunder emner som videndeling, øget ansvar og selvstændighed, nye arbejdsopgaver, fysiske rammer, organisering af arbejdet (projekter/teams) og feedback. En stor del af det, man i dag kalder kompetenceudvikling, er en uadskillelig del af det daglige arbejde, der udføres i en forskningsinstitution. Kompetencer er derfor ikke kun eksakt, faglig viden, men også de mere personlige kompetencer, fx samarbejde, kommunikation og ledelse. Kompetencer skal kunne anvendes. På GEUS betyder kompetenceudvikling derfor ikke kun kurser, men viden, færdigheder og holdninger. Kompetenceudvikling handler om at udvikle medarbejdernes kompetencer, så medarbejderne kan løse institutionens opgaver og således at medarbejdernes værdi på arbejdsmarkedet styrkes.

GEUS vil derfor prioritere handlinger på arbejdspladsen, der kan styrke den enkelte medarbejders nødvendige kompetenceudvikling. På denne måde kan den faktiske kompetenceudvikling, den udøvede personalepolitik og den faktiske organisationsudvikling fremme en daglig praksis for alle medarbejdere, der kan sikre opfyldelsen af GEUS' strategiske mål.

Strategisk organisatorisk kompetenceudvikling

For at bevare og udvikle institutionen inden for dets formål og for at understøtte mål og visioner, skal *GEUS som institution*:

- have den relevante specialisering og bredde,
- have et højt og internationalt fagligt niveau,
- være udviklingsorienteret og innovativ,
- have et udfordrende og stimulerende læringsmiljø,
- kunne udnytte tværfaglighed og faglig bredde,
- være en professionelt drevet og ledet organisation,
- være åben og orienteret mod brugerne,
- kunne tiltrække relevant ekstern finansiering.

Kompetencer hos medarbejderne

De vigtigste kompetencer hos medarbejderne, som understøtter dette er:

- faglige specialkompetencer,
- effektivitet og produktivitet,
- kvalitet i opgaveløsningen,
- selvstændighed og ansvarlighed,
- nysgerrighed, kreativitet og nytænkning,
- kritisk sans,
- tværfaglig tænkning og helhedsorientering,
- bruger-/kundeforståelse,
- servicemindedhed og salgsmindedhed,
- samarbejde og kommunikation,
- videndeling og formidling,
- fleksibilitet,
- stabilitet,
- ledelse, herunder projektledelse.

GEUS vil i de kommende år arbejde med at udvikle og understøtte centrale kompetencer. De faglige strategier på programområderne vil danne udgangspunkt for det videre arbejde med indholdet af den strategiske kompetenceudvikling i GEUS.

Det er et mål at sikre den optimale kombination af de rette medarbejdere, de rette udviklingsressourcer og de rette opgaver. Det er også et mål at identificere og anvende det uudnyttede potentiale.

GEUS vil udvælge nogle særlige tværgående indsatsområder, hvor der kan identificeres tværgående mål for generering af nye kompetencer, herunder faglige kompetencer anvendt på tværs af programområderne. Det kan også være indsatser vedrørende netværk, viden- deling, evalueringsformer m.v.

Projektledelse og evnen til systematisk at anvende GEUS' projektmodel er væsentlige kompetencer, som GEUS vil prioritere højt. Implementeringen af GEUS' projektmodel og medarbejdernes anvendelse af denne vil blive evalueret og videreført.

Andre indsatsområder vil være synlighed, brugerinvolvering, forskningsfinansiering, undervisningspædagogik samt formidling og kommunikation.

6.3.3 Evaluering af personaleudviklingstiltag

For at fremme effekten af de iværksatte personaleudviklingstiltag foretages løbende evaluering af udvalgte, centrale tiltag.

GEUS' ORGANISATION

