

Faglige Resultater 2017



DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER FOR DANMARK OG GRØNLAND

ENERGI-, FORSYNINGS- OG KLIMAMINISTERIET

Udgivet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet

Faglige resultater 2017

Redaktion: Lisbeth Flindt Jørgensen

Særudgivelse

Omslag: Carsten E. Thuesen

Repro: GEUS

Tryk af tekst og omslag: GEUS

Oplag: 75

- April 2018

ISSN: 1903-105X

ISBN: 978-87-7871-462-6

Rapporten har været forelagt GEUS' bestyrelse den 10. marts 2018.

- © 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

Forkortelsesliste

3D	3-dimensional
AGU	American Geophysical Union
AHWG	EU-Kommissionens arbejdsgruppe vedr. kritiske råstoffer
APV	Arbejdspladsvurdering
ASIAQ	Grønlands Forundersøgelser
CRETSYS	The Cretaceous Petroleum System of the Danish Central Graben
CTBT	Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty
DCE	Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
DSF	Det Strategiske Forskningsråd
DTU	Danmarks Tekniske Universitet
EAGE	European Association of Geoscientists and Engineers
EGDI	European Geological Data Infrastructure
EGS	EuroGeoSurveys
EGU	European Geosciences Union
EMFIS	European Materials Stock and Flow Intelligence Service
EOR	Enhanced Oil Recovery
EPOS	European Plate Observing System
ERA-NET	European Research Area Network
ESA	European Space Agency
EU COST	European Cooperation in Science and Technology
EUDP	Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram
Fol	Forskning og Innovation
GERDA	Nationale geofysiske database
GEUS	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
GIS	Geographic Information System
GLISN	Greenland Ice Sheet Monitoring Network
GRUMO	Grundvandsovervågningsområder
IMGA	International Medical Geology Association
IPPC	International Panel on Climate Change
JRC	Joint Research Centre
JUPITER	GEUS' database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data
EFKM	Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet
MARTA	Marin seismik database
MFVM	Miljø- og Fødevareministeriet
MICA	Mineral Intelligence Capacity Analysis
MiMa	Videnscenter for mineralske råstoffer og materialer

MINEX	Greenland Mineral Exploration Newsletter
MST	Miljøstyrelsen
MTU	Medarbejdertilfredshedsundersøgelse
NAG	Northeast Atlantic Geoscience
NAG-CITY	Northeast Atlantic Geoscience – City cooperation
NAG-TEC	Northeast Atlantic Geoscience – Tectonic development
PETSYS	The Jurassic Petroleum System of the Danish Central Graben
PROMICE	Programme for Monitoring of the Greenland Ice Sheet
PROSUM	Prospecting Secondary Raw Materials in the Urban Mine and Mining Wastes
RoSa	Review of Survey activities
SIO	Strategisk indsatsområde
VAP	Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvandet

Indhold

FORKORTELSESLISTE	3
INDLEDNING	7
RESUME.....	9
Programområde 1 – Databanker og formidling	11
Strategisk indsatsområde 1a – Dataservices til professionelle brugere og forskning.....	12
Strategisk indsatsområde 1b – Geologi i det offentlige rum	14
Strategisk indsatsområde 1c – Geologien i 3 dimensioner	16
PROGRAMOMRÅDE 2 – VANDRESSOURCER	21
Strategisk indsatsområde 2a – Vand- og stofkredsløb	22
Strategisk indsatsområde 2b – Bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning.....	26
Strategisk indsatsområde 2c – Vandet og geologien i byer	29
PROGRAMOMRÅDE 3 – ENERGIRÅSTOFFER	33
Strategisk indsatsområde 3a – Olie og gas i Nordsøen.....	34
Strategisk indsatsområde 3b – Grøn energi i undergrunden	37
Strategisk indsatsområde 3c – Olie og gas i Grønland.....	39
Strategisk indsatsområde 3d – Geologiske og tektoniske modeller for Nordatlanten og Arktiske Ocean.....	41
PROGRAMOMRÅDE 4 – MINERALSKE RÅSTOFFER.....	43
Strategisk indsatsområde 4a – Regionale vurderinger af potentielle ressourcer.....	44
Strategisk indsatsområde 4b – Ressourcevurdering af basale og kritiske mineraler og råstofferne værdikæder	47
PROGRAMOMRÅDE 5 – NATUR OG KLIMA.....	51
Strategisk indsatsområde 5a – Iskapper og gletsjerdynamik.....	52
Strategisk indsatsområde 5b – Klimaet i fortid og nutid	54
ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING.....	59
Strategisk indsatsområde 9a - Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering.....	60
Strategisk indsatsområde 9b – Forsknings- og innovationshøjde	63
Strategisk indsatsområde 9c – Internationalisering	65
ÅRETS RESULTATER I TAL	69
Målopfyldelse for strategiske indsatsområder i 2017.....	69
Resultatindikatorer og pejlemærker i 2017	71
Langsigtet videnopbygning:	72

Indledning

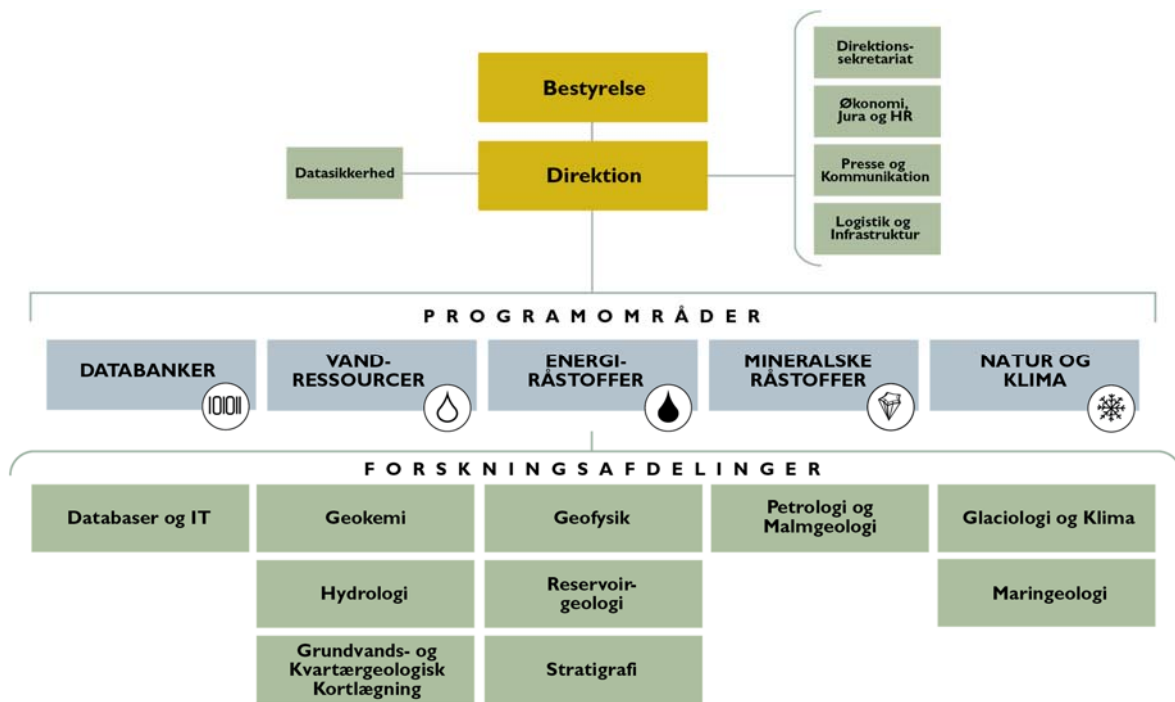
De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) er en uafhængig forskningsinstitution under Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (EFKM). GEUS er ansvarlig for den videnskabelige udforskning af de geologiske forhold i Danmark og Grønland med tilhørende sokkelområder. GEUS' aktiviteter har også en betydelig del af sine opgaver i tilknytning til Miljø- og Fødevarerministeriet, andre danske ministerier og Grønlands Selvstyre.

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

Der gælder særlige regler for indhold og omfang af årsrapporter (se Moderniseringsstyrelsens Vejledning om udarbejdelse af årsrapport for statslige institutioner, december 2017), og det er derfor ikke muligt at rapportere GEUS' faglige aktiviteter i årsrapporten. Det er imidlertid GEUS' opfattelse, at der er behov for en kortfattet gennemgang og vurdering af årets faglige resultater som et selvstændigt supplement til den økonomiske gennemgang af institutionen præsenteret i Årsrapport for regnskabsåret 2017.

Den faglige afrapportering følger strukturen i Arbejdsprogram 2017 og giver en oversigt over GEUS' faglige aktiviteter på de enkelte programområder med særlig vægt på en vurdering af de opnåede resultater. GEUS' Faglige resultater 2017 rapporterer andet år i Resultatkontrakt mellem GEUS og EFKM 2016-2019.

GEUS implementerede en organisationsændring med virkning fra 1. januar 2017, hvilket indebar en række organisatoriske ændringer, der ikke stringent afspejles i denne rapport, idet strukturen fra Resultatkontrakt 2016-2019 er bibeholdt af hensyn til overskueligheden. Som vist i figur 1 har GEUS i dag ti faglige afdelinger organiseret i fem programområder samt fem administrations- og serviceenheder. I denne rapport præsenteres de faglige resultater (inkl. aktiviteter relateret til kommunikation mv.) for 2017 først for de fem programområder. Herefter præsenteres Organisations- og Personaleudvikling, og endelig gives Årets Resultater i tal.



Figur 1: GEUS' organisation pr. 1. januar 2017.

RESUME

GEUS' medarbejdere har i løbet af 2017 arbejdet med ca. 700 faglige og organisatoriske projekter. De væsentligste aktiviteter er i GEUS' Arbejdsprogram 2017 beskrevet i *Strategiske Indsatsområder*, hvoraf 14 indeholder faglige projekter og tre vedrører "Organisations- og Personaleudvikling". I de Strategiske Indsatsområder er samlet opstillet 103 mål, og af disse er 87 nået fuldt ud, fire er delvist nået og 12 er ikke nået.

Den mest udbredte årsag til manglende opfyldelse af mål er manglende finansiering. Af særlige større strategiske mål der ikke er opfyldt, kan nævnes etablering af en national, digital database og tilhørende 3D geologisk model. Der arbejdes videre med dette for organisationen vigtige projekt med eksterne partnere. Nogle projekter er på grund af travlhed blevet nedprioriteret eller forsinket, men disse vil blive gennemført i løbet af 2018.

Der har i 2017 været gennemført et lederudviklingsprojekt, og dette – sammen med forberedelsen af en overgang til et nyt statsligt regnskabssystem i 2019 – har medført, at nogle af de organisatoriske projekter er udskudt til 2018.

Der blev i 2017 gennemført nogle større aktiviteter, som ikke var planlagt i det oprindelige Arbejdsprogram 2017. Især kan nævnes etablering af et beredskabsarbejde i forbindelse med fjeldskredet i Grønland i juni og en efterfølgende igangsættelse af en større screeningundersøgelse af risici for alvorlige fjeldskred i hele Grønland. Desuden blev der i sommeren 2017 gennemført en undersøgelse af området på indlandsisen ved Camp Century, hvor der tidligere har været lokaliseret en militærbase.

Der har de seneste år været en udvikling henimod afrapportering af projekter i videnskabelige artikler eller som Power Point med GIS tematiske kort, og i mindre grad i form af rapporter og populærvidenskabelige artikler. Der er således en overopfyldelse i forhold til målopfyldningen af videnskabelige artikler i 2017, idet der er publiceret artikler svarende til 193 point efter Uddannelses- og Forskningsministeriets bibliometriske forskningsindikator, hvor måltallet var 170. Derimod er målopfyldning ikke opnået for rapporter og populær videnskabelige artikler. Der er også indsendt færre abstract til konferencer end fastsat i måltallet, som følge af reduceret rejseaktiviteter i en økonomisk trængt tid.

Medarbejdere på GEUS bidrog i 2017 til vejledning af 11 ph.d.-studerende, der opnåede grad, hvor måltallet var 12. Som følge af en omprioritering fra de bevilgende myndigheder, lægges der i forskningsprojekter nu mindre vægt på uddannelse af ph.d.-kandidater, og GEUS medarbejdere medvejledte i 2017 samlet 44 ph.d.-studerende mod måltallet på 60.

Programområde 1 – Databanker og formidling

Arbejdet på programområdet om databanker og formidling er organiseret med henblik på, at GEUS' datasamlinger er samfundsrelevante, er af høj international kvalitet, kan udnyttes af alle potentielle interessenter på en lettilgængelig og teknologisk tidssvarende måde, er sikret forsvarligt for eftertiden og at fortroligheden af data er sikret.

GEUS' geofaglige projekter understøttes af relevante IT-værktøjer og -processer. Arkiver, prøvemagasin og IT-infrastruktur skal drives rationelt, og GEUS' informationssystemer vil indgå i relevant digital forvaltning.

GEUS vil formidle geofaglig viden til forskningsverdenen, myndigheder, erhvervsliv og offentlighed. GEUS vil bidrage til en generel forståelse og synliggørelse af de geologiske forholds grundlæggende betydning i samfundet.

Med nye teknologiske muligheder forventer brugerne, at geologisk information præsenteres i 3D. I den gældende strategiperiode vil GEUS derfor arbejde på at etablere 3D geologiske modeller for Danmark og Grønland, som samler vores eksisterende viden og tolkninger.

Ud over de aktiviteter, der indgår i de enkelte strategiske indsatsområder, er der en række yderligere indsatser i de enkelte programområder, der ikke indgår i de strategiske indsatsområder.

Strategisk indsatsområde 1a – Dataservices til professionelle brugere og forskning

Formål

Formålet med indsatsområdet er at nyttiggøre data fra GEUS' nationale databaser for geologi i så høj grad som muligt for professionelle brugere i industrien, offentlige myndigheder i Danmark, Grønland og EU, dataleverandører, tredje partsudviklere af software og undervisningsinstitutioner.

Strategiske temaer der understøttes:

Understøtter alle GEUS' strategiske temaer.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 er der bl.a. blevet fokuseret på:

- Fortsættelse af samarbejdet med Departementet for Råstoffer omkring portalen for grønlandske mineralske råstoffer. Formålet er at skabe øget brugerværdi af portalen igennem adgang til flere datatyper, mere målrettet information og nemmere søgemuligheder. I 2017 blev der bl.a. åbnet for adgang til GEUS' rapporter og en ny smykkestensdatabase igennem portalen.
- GEUS' EU-engagement på data-siden, bl.a. i regi af projekterne *ProSUM (Prospecting Secondary raw materials from Urban Mine and Mining Waste)* og *MICA (Minerals Intelligence Capacity Analysis)*, der begge har til formål at give europæiske beslutningstagere bedre forvaltningsgrundlag i forhold til primære og sekundære mineralske råstoffer. GEUS har i den forbindelse bidraget til udvidelse og implementering af INSPIRE data-modellen for mineralressource-data.
- Fortsatte aktiviteter i forhold til implementering og fastholdelse af *EuroGeoSurveys' (EGS)* bestræbelser på at etablere en geologisk "service" for Europa igennem aktiv forankring af *EGDI (European Geological Data Infrastructure)*, dannet under ledelse af GEUS i 2016) i det europæiske infrastrukturelandskab igennem koordinering med EGS' medlemmer og store data-integrationsprojekter som *EPOS (European Plate Observing System)*, *EMODnet (European Marine Observation and Data Network)* og ikke mindst ved at sikre, at EGDI kommer til at danne basis for informationsplatformen under *GeoERA*-programmet, der kommer til at forløbe over de næste tre år.
- Jupiter-databasen, bl.a. opgradering af database-plattformen, dels for at kunne håndtere den øgede brug af databasen, der er fra partnerne i Danmarks Miljøportal via de dertil udviklede web-services. Endvidere er der udviklet rutiner, således at laboratorier automatisk kan anmode dataejere om at annullere godkendelser af prøver med fejl samt rutiner til indlæsning af analyser fra regionale feltmålinger. Derudover har der været arbejdet med implementering af kravene fra den nye drikkevandsbekendtgørelse i Jupiter.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Forøget brug af GEUS' web-services.	Antal træk på GEUS' web-services (Web Map Services og Web Feature Services). Stigning på 10%.
	Aktivitet og resultat i 2017	
	Der har i 2017 været i gennemsnit ca. 248.000 kald pr. måned (måltal: 220.000) til GEUS' web-services.	

b	Anvendelighed og tilfredshed med GEUS' services på dataområdet. Brugerundersøgelse i 2016 om behov følges op af brugerundersøgelse i 2019 om tilfredsheden.	Tilfredshed på min. 4 på en skala fra 1-5 ved en undersøgelse i 2019 blandt brugere i grupperne industri, offentlig forvaltning (Danmark) og tredje parts softwareleverandører med indhold i og teknisk løsning af web-services (view og download).
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017, brugerundersøgelsen er udsat til 2018 pga. prioritering af andre opgaver.	
c	EU-datatilgængeliggørelsesprojekter i relation til EGS' strategi.	Opnåelse af finansiering fra EU af implementering af projekt i stil med <i>EGDI-Scope</i> med GEUS i en central rolle.
	Aktivitet og resultat i 2017 <i>EGS'</i> medlemmer har i 2017 bidraget økonomisk til vedligeholdelsen af <i>EGDI (European Geological Data Infrastructure)</i> . GEUS har koordineret udviklingen af <i>EGDI</i> og koordinerer ligeledes driftsprojektet. Endvidere blev det i 2017 besluttet, at der i <i>GeoERA</i> -regi skal etableres en informationsplatform baseret på <i>EGDI</i> til formidling af resultaterne fra alle <i>GeoERA</i> -projekter under temaerne geoenergi, grundvand og mineralske råstoffer. GEUS er koordinator på ansøgningen til dette informationsplatformsprojekt under <i>GeoERA</i> .	
d	Sikring og tilgængeliggørelse af data genereret i GEUS' projekter.	Alle GEUS' større projekter (<i>Rigtige projekter</i>) skal fra 2017 have en <i>Data Management Plan</i> , der beskriver hvilke data, der produceres, og hvordan disse sikres og tilgængeliggøres.
	Aktivitet og resultat i 2017 Initiativet omkring etablering af <i>Data Management Plan</i> 'er i nystartede, større projekter hænger logisk sammen med GEUS' projektmodel, hvor sådanne planer kan føjes til listen over obligatoriske elementer, der skal medtages i større projekter. Aktiviteten er udskudt til 2018, hvor en generel revision og revitalisering af projektmodellen vil blive foretaget.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 1a betragtes som delvist opfyldt. Brugen af GEUS' web-services lever op til målsætningen ligesom det går planmæssigt med forankring af <i>EGDI</i> i <i>EGS'</i> strategi på dataområdet. Derimod er en brugerundersøgelse om anvendeligheden og tilfredsheden med GEUS' dataservices udsat til 2018 grundet prioritering af andre opgaver. Desuden er initiativet omkring etablering af <i>Data Management Plan</i> 'er i nystartede projekter udskudt til 2018, hvor det vil blive taget op i forbindelse med revision af GEUS' projektmodel. Disse aktiviteter forventes gennemført i 2018.		

Strategisk indsatsområde 1b – Geologi i det offentlige rum

Formål

Formidling af viden til borgerne om geologi og udnyttelse og beskyttelse af geologiske naturressourcer. Indsatsen skal øge befolkningens bevidsthed om geologiens betydning for det moderne samfunds funktion og økonomi, berige borgernes oplevelser af geologiske naturværdier og formidle den samfundsmæssige betydning af GEUS' forskning og andre opgaver.

Strategiske temaer der understøttes:

Understøtter alle GEUS' strategiske temaer.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 var der fokus på:

- Etablering af GEUS' nye kommunikationsenhed
- Udvikling, behandling og indarbejdelse af en ny strategi for intern og ekstern kommunikation, som understøtter GEUS forretningsstrategi ift. områder som branding og formidling.
- Omlægning af GEUS' hjemmeside til nyt system, design og indhold.
- Formidlingen af geologisk viden skete i 2017 bl.a. fortsat gennem pressen og arrangementer samt GEUS' hjemmeside og institutionens sociale medie-kanaler på LinkedIn og YouTube samt Geocenter Danmarks videokanal Underground Channel og bladet Geoviden.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Forbedre formidlingen til beslutningstagere og styrke kommunikations- og pressearbejdet i forhold til traditionelle og nye sociale medier.	Kommunikationskompass for GEUS og ny kommunikations- og pressestrategi og strategi for sociale medier. To indlæg pr dag i gennemsnit i danske medier, hvor GEUS er omtalt, målt via infomedier.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er udarbejdet en ny kommunikations- og pressestrategi, og denne er behandlet af ledelsen og bestyrelsen. GEUS har i 2017 være omtalt i mere end to indlæg pr. dag i danske medier.	
b	Mere målrettet populærvidenskabelig formidling til skolerne.	Brugerundersøgelse af den populærvidenskabelige formidling til skolerne.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017.	
c	Geologisk viden til samfundet og formidling af geologi til borgere og skoler.	Én GEUS AI-indikator for almen interesse på 100 (se note 5 til Kvantitative resultatindikatorer) og fire GEUS relaterede videoer pr. år på Underground Channel. Alle ledige jobs i GEUS bliver annonceret på LinkedIn.

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>GEUS AI-indikator for almen interesse på 100 (se tabel 2 og note side 68) er opfyldt. Der er udkommet mindst ni GEUS- relaterede videoer på Underground Channel. Alle relevante ledige jobs i GEUS blev annonceret på LinkedIn.</p>	
d	Formidling af geologi til borgere, når de færdes i naturen.	Udvidelse af <i>GeoTreat App</i> med 30 nye geologiske lokalitetsbeskrivelser. Udarbejdelse af app med oplysninger om danske landskaber
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Arbejdet med at udvide <i>GeoTreat App</i> med 30 nye geologiske lokalitetsbeskrivelser er påbegyndt og forsinket grundet prioriteringer af andre opgaver, men afsluttes i 2018.</p>	
e	Formidling af geologi til borgere og skoler gennem trykte medier.	Udgivelse af fire numre af Geoviden årligt og opfyldelse af måltallet for populærvidenskabelige artikler.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er som målsat udgivet fire numre af Geoviden. Måltallet for populærvidenskabelige artikler (13) blev nået med 14 artikler.</p>	
f	Elektronisk formidling af geologi til borgere og skoler.	Udarbejdelse af web-afsnit: Viden om den geologiske udforskning af Danmark og Grønland
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Ingen aktiviteter i 2017.</p>	
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 1b betragtes som opfyldte med bemærkning om, at ikke alle geologiske lokalitetsbeskrivelser nåede med i <i>GeoTreat App'en</i> i 2017 grundet prioritering af andre opgaver, men arbejdet fortsætter og afsluttes i 2018.</p>		

Strategisk indsatsområde 1c – Geologien i 3 dimensioner

Formål

Formålet er at udvikle og etablere 3D geologiske modeller for Danmark og Grønland, der integrerer den geologiske viden fra kortlægninger, borer, geofysik m.m. og øger forståelsen for den geologiske opbygning af landet samt geologiens betydning for udnyttelse og beskyttelse af naturressourcer som f.eks. vand, mineraler, diverse byggematerialer, olie-gas og geotermi.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Digitale data- og vidensservices.
- Vandet under forandring.
- Varme og lagring i undergrunden.
- På tværs af landet og havet.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 blev der især arbejdet med:

- Sammenstilling af geologiske modeller på Fyn, modelarbejde ved Sunds, Grindsted og på Samsø samt i forbindelse med samarbejdsprojekter i Canada og Sverige.
- I forbindelse med et Geocenter-projekt er der indsamlet overfladenær 3D seismisk syd for Anholt. Indsamlingen er foretaget af Aarhus Universitet med et nyudviklet seismisk indsamlings system og de indsamlede data udgør første fase i et samarbejde med Aarhus Universitet vedrørende indsamling af seismiske data i en detaljeringsgrad, som tillader sammenstilling af data i 3D modeller med henblik på fremtidig anvendelse i råstofkortlægning, kyststudier og miljøundersøgelser.
- Sammenstilling af det geologiske feltarbejde i Grønland med data genereret i fotogrammetri-laboratoriet, så feltarbejdet bidrager til nytolkning af geologien i udvalgte områder i Vestgrønland. Konkret er det målet at påbegynde en række revision af geologiske kortblade, startende med Karrat Group nord for Uummannaq og det Nordvestlige Nuussuaq.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Forbedret viden indenfor kvartær-geologisk og maringeologisk kortlægning og integration af samme i 3D-modeller med henblik på at understøtte etableringen af en national 3D geologisk model.	Kortlægning og udgivelse af fire 1:50.000 kvartærgeologiske kortblade, opdatering af det digitale landsdækkende havbundskort udgivet i forrige resultatkontraktperiode og udgivelse af digitalt land-hav overflade-/havbundsgeologisk kort over et område af Danmark.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er trykt to geologiske kortblade i 1:50.000 (Stubbekøbing og Hals) og færdiggjort et kortblad til trykning i 2018 (Nakskov). Der er arbejdet på tre kortbladsbeskrivelser med henblik på udgivelse i 2018 (Møn, en samlet for Nykøbing Falster og Stubbekøbing samt en samlet for Ringkøbing og Skjern), men ingen blev som planlagt udgivet i 2017 grundet prioritering af andre opgaver.</p> <p>Det digitale havbundskort er opdateret med de seneste undersøgelser som input til det kommende EU EMODNET III med henblik på senere udgivelse.</p>	

b	Opstilling af 3D modeller for grønlandsk ressourceevaluering af specifikke geologiske lokaliteter f.eks. Skærgårdsintrusionen. Øget ekspertise indenfor opstilling af 3D-modeller i forbindelse med ressourceevaluering af specifikke grønlandske geologiske lokaliteter som f.eks. Skærgårdsintrusionen.	Etablering af mindst to geologiske modeller over mineralforekomster i Grønland.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>3D projekt i Østgrønland som del af ph.d.- projekt blev forsinket grundet ændrede prioriteringer fra Luleå Universitets side og afsluttes først i 2018.</p> <p>Der er hjemtaget tre industriprojekter i 2017: et for BlueJay Minings vedr. ilmenit i Thuleområdet, et for Zawar Mining vedr. guld i Saqqaq, og sidst et for Disko Exploration vedr. bly og zink nord for Black Angel-minen. I de to sidstnævnte opgaver indgår strukturel modellering.</p>		
c	Dybere fælles forståelse af rammen for opbygning af nationale geologiske modeller for Danmark og Grønland.	<p>En til tre publikationer med modelleringsprocedurer, workflows og standarder for 3D geologisk modellering. Formidling via workshops/seminarer med interessenter og slutbrugere.</p> <p>Samlet strategi og plan for udbygning og færdiggørelse af en national 3D geologisk model samt videre drift og opdatering af modellen efter første lancering.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der har ikke været muligt at finde finansiering til at arbejde videre med beskrivelser af workflows og standarder for nationale geologiske modeller.</p> <p>Udbygning af beskrivelser af workflow indenfor brugen af fotogrammetri i geologisk kortlægning er igangsat.</p>		
d	Etablering og idriftsættelse af en ny og avanceret 3D tolkningsdatabase, som skal kunne håndtere størst mulig geometrisk kompleksitet samt web-baseret brugerinterface til modellen.	Ibrugtagning af 3D tolkningsdatabase og tilhørende brugerinterface.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der blev i 2017 udført grundige eksperimenter med håndtering af store mængder punktsky-data fra GEUS' regionale såvel som lokale geologiske modeller i hhv. Oracle- og Postgres-databaser med henblik på at få det bedste udgangspunkt for en egentlig implementering af en 3D-database. Eksperimenterne blev fuldført med succes og en plan for det videre forløb i 2018 blev udarbejdet.</p>		

e	Etablering af en "fuld" model for et mindre udsnit af det danske område, der kan demonstrere værdien af en national model og give en indikation af udfordringerne i forhold til at nå det ønskede ambitionsniveau, og etablering af dialog med brugerne.	Færdig model til præsentation for grupper af potentielle slutbrugere. Mindst én afholdt brugerundersøgelse og årlige interessentmøder med potentielle slutbrugere.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der har i 2017 ikke været finansiering til at arbejde med en 3D demo-model for et udsnit af det danske område. Der er dog arbejdet med 3D geologisk modellering i konkrete projekter, se under programområde 2.	
f	I slutningen af resultatkontraktperioden er der publiceret en første officielle udgave af en landsdækkende 3D geologisk model for Danmark, som kan danne rammen for videre detaljeret modellering af vigtige geologiske enheder.	Publicering af første version af landsdækkende 3D geologisk model, hvor detaljeringsgraden løbende kan udbygges i kommende resultatkontraktperioder, bl.a. gennem indarbejdelse af lokalmodeller.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017.	
g	Sikring af forskningsmæssigt indhold og kvalitet, så opgaven med opbygning og vedligehold af en national 3D geologisk model forbliver attraktiv for GEUS' forskere, herunder forsøg på etablering af ph.d. projekter i forbindelse med arbejdet.	Publikationer baseret på tolkning og modellering af geologiske data i forbindelse med udarbejdelsen af en landsdækkende 3D geologisk model for Danmark samt etablering af to ph.d.-projekter i resultatkontraktperioden.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 1c betragtes delvist opfyldte, da det ikke som planlagt lykkedes at få udgivet to kortbladsbeskrivelser pga. travlhed med andre opgaver. Desuden var det ikke muligt at rejse finansiering til at arbejde videre med 3D modeller i 2017. Endelig blev et 3D projekt i Grønland forsinket grundet ændrede prioriteringer hos Luleå Universitet og afsluttes først i 2018.		

Øvrige aktiviteter

- Det digitale jordartskort i 1: 25 000 er blevet gjort frit tilgængeligt for alle brugere.
- GEUS' web-shop er blevet gjort klar til brug. I første omgang er web-shoppen brugt som formidlingskanal til de digitale jordartskort og enkelte andre gratis kortdata, men i 2018 vil endnu flere produkter blive gjort tilgængelige for salg og download igennem web-shoppen.
- Der er etableret lagringsfacilitet for grønlandske vandforsyningsdata.

- GEUS er kommet med i et såkaldt fast-track projekt i Digitaliseringsprojekt (*Dataforsyning – terræn, klima og vand*) vedr. oversvømmelser mv.
- Der blev i 2017 beskrevet 12.567 prøver fra 643 borer i GEUS' boreprøvelaboratorium.
- To numre i GEUS' bulletinserie: Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin er udgivet.
- GEUS' institutionsrapporter er blevet udgivet.
- Der er udarbejdet markedsføringsmateriale til deltagelse i diverse kongresser, messer, trade shows (f.eks. *Prospectors & Developers Association of Canada, PDAC*), etc.

Programområde 2 – Vandressourcer

Arbejdet på programområdet om vandressourcer er organiseret med henblik på at opbygge, anvende og formidle viden om de sammenhænge, der har betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af dansk grundvand og befolkningens drikkevandsforsyning samt grundvandets betydning for dansk natur og miljø.

GEUS vil tilvejebringe kvantitative og kvalitative opgørelser af den danske grundvandsressource, opbygge viden om hele vandkredsløbet, herunder klimaændringers betydning for kredsløbet, samt etablere en bedre forståelse af samspillet mellem grundvand og overfladevand. GEUS vil desuden tilvejebringe en forståelse af miljøfremmede stoffers samt mikroorganismers skæbne i vandmiljøet.

GEUS vil arbejde på at tilvejebringe viden og løsninger i forhold til klimatilpasning i forhold til effekterne på vandindvinding, på bygge- og anlægsområdet, i transportsektoren og på andre områder, hvor ændringer i vandkredsløbet vil øges som følge af ændret håndtering, ændret vandforbrug, ændret havspejl eller ændrede nedbørsmønstre dikteret af klimaændringerne. Derudover vil der blive arbejdet med at udnytte geokemiske og hydrologiske parametre i natur- og miljøovervågningen som indikatorer til brug i overvågningen af klimaændringernes effekter på natur og miljø.

GEUS vil medvirke til, at lovgivning og forvaltning baseres på geovidenskabelige forskningsresultater og opfylder de forpligtigelser, som GEUS har i medfør af lovgivningen og som fagdatacenter.

GEUS vil arbejde på at dække et stigende behov for detaljeret kortlægning og visualisering af geologien i byområder og den samlede forståelse af vandkredsløbet i byerne. Det vil ske gennem udvikling af nye teknikker og metoder, ved at udnytte og udbygge eksisterende databaser og gennem etablering af højopløselige 3D modeller af undergrunden under byerne. Desuden vil GEUS arbejde på at øge forståelsen af vandets naturlige strømningsveje og interaktion med det rørlagte system under klimatiske ændringer.

Udover aktiviteter relateret til de strategiske indsatsområder vil der de kommende år blive arbejdet med en række andre problemstillinger i relation til de kvalitative og kvantitative aspekter af vand. Der vil være fokus på vandkvalitetsproblemer, dels i vandforsyninger generelt, herunder også risikovurdering ved anvendelse af nye vandkilder, og dels i relation til ændringer i vandkredsløbet i bymiljøet. Der vil derudover blive arbejdet generelt med forureninger fra punktkilder og i det åbne land, som kan give anledning til grundvandsforurening, og med at bidrage til udvikling af teknologi, som kan reducere effekten af disse i jord- og vandmiljøet.

For forskning i vandløsninger vil det fremadrettet være et rammevilkår, at der skal være fokus på innovation, herunder virksomhedssamarbejde, teknologi og eksportpotentiale for at opnå finansiering. I forlængelse heraf vil arbejdet med at skabe triple-helix partnerskaber blive systematiseret og målrettet i resultatkontraktperioden.

Strategisk indsatsområde 2a – Vand- og stofkredsløb

Formål

Formålet er at øge forståelsen af vandets kredsløb og samspillet mellem vand og menneskeskabte påvirkninger i form af miljøfremmede og naturligt forekommende stoffer – samt påvirkninger af vandkvaliteten med og af mikrobiologien i miljøet.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Vandet under forandring.
- Geologi og sundhed.
- Klimaet fra fortid til fremtid.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 blev der især arbejdet med:

- Rapportering af grundvandsovervågningen, udviklingsopgaver mht. screening af miljøfremmede stoffer og andre driftsopgaver som led i GEUS' rolle som fagdatacenter for grundvand. Der er foretaget en revision af paradigmet for GRUMO-rapporten med henblik på at opnå en mere effektiv og målrettet rapportering til publikationens målgrupper.
- Deltagelse i *EU Working Group Groundwater* omkring implementering af Vandrammedirektivet og Grundvandsdirektivet og implikationer for overvågningen samt for tilstand- og risikovurderinger af grundvandet.
- Transport af kvælstof gennem a) analyse af metoder til detektering af dræn på landbrugsmarker, b) indsamling og tolkning af feltdata til analyse af nitrattransport og -omsætning i lavbundslande og c) vurdering af mulighed for at basere regulering af kvælstof på lokale målinger.
- Detaljerede felt- og modelundersøgelser af strømningsveje samt overvågning af saltvandsindtrængning i et nyt testområde nær indvindingsboringer ved Marielyst Vandværk på Sydfalster, der indvinder fra et grundvandsmagasin i opsprækket kridt.
- Usikkerhed i forbindelse med resultater fra numeriske hydrologiske modeller, især værdien af rumlig evaluering ved hjælp af satellitdata, hvor fokus dette år har været på validering og kalibrering af rumlig variation af fordampning i DK-modellen (*Den nationale vandressourcemodel*).
- Udkast til samarbejde med Miljøstyrelsen (MST) om at integrere grundvandskortlægningens modeller i national hydrologisk model.
- Metodeudvikling til beregning af terrænnært grundvand.
- Etablering af feltlokaliteter, der skal danne grundlag for studier, hvor grundvandsmagasiners sårbarhed over for pesticidforurening vurderes på grundlag af den geologiske dannelsehistorie.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Forbedre og styrke DK-modellen (Den nationale vandressource model) som forsknings- og forvaltningsmæssig platform for national hydrologisk viden og som afsæt til mere lokale initiativer, samt forbedre forankring af modellen hos eksterne brugere.	DK-modellen er central omdrejningspunkt i tre forsknings- og tre forvaltningsprojekter, herunder mindst et projekt med fokus på øget interaktion mellem model og eksterne brugere.
	Aktivitet og resultat i 2017 Sammen med MST er der etableret samarbejdsprojekter med udgangspunkt i DK-modellen om <i>Effekter af Landbrugs- og Fødevarerpakken, Vurdering af grundvandets kemiske påvirkning på vandløb og kystvande, Vandtransport til beregning af nitrat og fosfor belastning til havet samt Beregning af økologisk flow i vandløb.</i> DK-modellen er i 2017 blevet anvendt i fem forskningsprojekter til belysning af det hydrologiske kredsløb.	
b	Forbedrede usikkerhedsbestemmelser og integrering af nye typer data (geofysiske data, satellitdata, online data, mv.) indenfor hydrologisk modellering.	Publikation med forbedrede usikkerhedsbestemmelser og integrering af nye typer data i hydrologisk modellering. Formidling via projekter for slutbrugere og workshops/seminarer med interessenter.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er indsendt seks artikler til internationale tidsskrifter, hvor resultaterne efterfølgende år kan indgå i bredere formidling og workshops. GEUS har ved flere workshops/seminarer (landbrug, vandselskaber, rådgivere) formidlet viden om resultater af forbedrede usikkerhedsbestemmelser og integrering af nye typer data.	
c	I et samarbejde med MST skal der arbejdes med en tilpasning af grundvandsovervågningen (GRUMO) til krav om international rapportering af overvågning af vandressourcer. Der vil ligeledes fortsat blive arbejdet med formidlingen af resultater til brugere og borgere.	Krav til GRUMO (Grundvandsovervågningen) i medfør af EU-vanddirektiver er beskrevet i paradigme for GRUMO-rapporter.
	Aktivitet og resultat i 2017 Data er indberettet rettidigt til EU og Miljøagenturet i overensstemmelse med kravene i Vandramme- og Grundvandsdirektiverne.	
d	Øget viden om vurdering af udvaskning af pesticider til grundvandet, bl.a. med udgangspunkt i de data, som indsamles via GRUMO og Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP).	Udbygning af GEUS' VAP-system. Publikationer på eksisterende og nye data. Formidling af påviste risici ved godkendte stoffer, hvor sådanne konstateres nationalt såvel som internationalt.

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>I et projekt om pesticidfølsomme lerjorde er der etableret én feltlokalitet med henblik på at studere forskellige lertypers betydning for grundvandsmagasiners sårbarhed i forhold til pesticidudvaskning. Øvrige feltlokaliteter i projektet etableres i 2018.</p> <p>Ny VAP-mark er etableret ved Lund på Stevns, og marken indgår fra 2018 i det årlige VAP program.</p> <p>Et projekt om udvaskningsrisici af pesticider fra befæstede arealer, der gennemføres i samarbejde med bl.a. Aarhus universitet er igangsat.</p> <p>Et projekt om pesticidreguleringers betydning for forekomst af pesticider i grundvand er afsluttet. Derudover er rapporter for henholdsvis et projekt om udvaskning af pesticider fra golfbaner samt et projekt om sorberende pesticiders mobilisering, tilbageholdelse og transport i makroporer afleveret til review inden projekterne endeligt kan afsluttes i starten af 2018.</p>	
e	Dybere forståelse og videngrundlag om hydrogeologiske processer.	Etablering af et professorat i hydrogeologi. Hjemtagelse af et Fol-projekt i hhv. Danmark og EU.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Hydrogeokemisk måleprogram i Hagens Møllebæk oplandet med 15 målestationer drevet af GEUS er videreført med henblik på at opnå to-tre års måleperiode. Måleprogrammet støtter MSTs kontinuert målende vandløbsstation, der blev etableret efteråret 2016 i Hagens Møllebæks udløb i Skive Fjord.</p> <p>For at øge vidensniveau om mobilitet af fosfor fra grundvand til overfladevand er der udført detailundersøgelse ved Brahetrolleborg Nørresø af hydrogeologiske processer mellem fosforrigt grundvand og søen.</p> <p>Et projekt om udvikling af ny borehulsgeofysisk metode til bestemmelse af strømningssveje i moræner er igangsat.</p>	
f	Bedre forståelse af grundvandets kemi og kemiske udvikling, herunder øget hjemtagelse af større Fol-projekter i Danmark og EU.	Etablering af professorat i uorganisk grundvandsgeokemi. Hjemtagelse af to Fol-projekter i hhv. Danmark og EU.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er i 2017 publicering en artikel om af resultater om årsager til forekomst af forhøjede indhold af arsen i grundvand. Yderligere er endnu en artikel om emnet sendt i <i>peer-review</i>.</p> <p>GEUS er partner i to nye EU H2020 projekter under temaet: <i>Demonstrating improved agricultural land use practices to safeguard drinking water supply</i>.</p>	
g	Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor området.	Hjemtagelse af fem projekter i EU-regi (H2020, ERA-NET, JPI, InterReg).
	<p>Aktiviteter og resultat i 2017</p> <p>GEUS har deltaget i formulering af emner indenfor vand- og stofkredsløb i GeoERA-netværket, og er med i fire ansøgninger indenfor grundvandstemaet.</p> <p>GEUS er partner i to nye H2020-projekter indenfor landbrug og vand, som begge startede i 2017.</p> <p>GEUS deltager i et JPI-projekt vedrørende kunstig infiltration som metode til at genetablere grundvand som drikkevandsressource i områder med lille naturlig infiltration</p>	

h	Hjemtagelse af flere internationale projekter, herunder forøgelse af porteføljen på kapacitetsopbygning på forskning, eksempelvis ved at søge projekter til udførelse i lav- og mellemindkomstlande finansieret af EU eller Udenrigsministeriet (UM) eller Miljø- og Fødevarerministeriet (MFVM).	En samlet portefølje indenfor indsatsområdet på 1 mio. kr. pr. år i gennemsnit over resultatkontraktperioden.
	Aktivitet og resultat i 2017 GEUS deltager fra 2017 i <i>Geoscientific Knowledge and Skills in African Geological Surveys, PanAfGeo</i> , som er et stort twinning projekt mellem EGS og OAGS (de afrikanske geologiske undersøgelser) finansieret af EU DEVCO, hvor der blandt andet vil indgå opgaver om miljømæssige effekter af small-scale mining. Der er bl.a. gennemført træning i Ghana og i Zambia. GEUS har indsendt flere ansøgninger på vandområdet til Danidas puljer rettet mod Afrika og Kina.	
i	Nye samarbejdspartnere, styrkelse af samarbejdet med landbruget, regionerne og vandselskaberne.	Etablering af to projektsamarbejder med hhv. landbrugets organisationer, vandselskaber og/eller regionerne.
	Aktivitet og resultat i 2017 GEUS har deltaget i projektsamarbejde med to regioner og vandselskaber om det hydrologiske kredsløb. Der er endvidere samarbejde med mindst én region i forbindelse med oprensning af miljøfremmede stoffer. GEUS samarbejder desuden med landbruget i seks forskningsprojekter om nitrattransport.	
j	Fastholdelse af et højt niveau for ph.d.-vejledning.	Fire ph.d.-projekter årligt indenfor området bl.a. i samarbejde med Geocenter-partnerne og virksomheder (via erhvervs-ph.d.-ordning).
	Aktivitet og resultat i 2017 Der blev i 2017 vejledt 11 ph.d.-studerende indenfor området.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 2a betragtes som opfyldte.		

Strategisk indsatsområde 2b – Bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning

Formål

Formålet er at bidrage til sikring af rent og tilstrækkeligt grundvand til de danske vandforsyninger i et samfund med øget pres på ferskvandsressourcen, øget pres som følge af klimaændringer og øget konkurrence mellem interessenterne (husholdning, landbrug, industri, natur, rekreation etc.) samt at udnytte GEUS' ekspertise på grundvandsområdet i forbindelse med kortlægning og forvaltning af grundvand i andre dele af verden.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Vandet under forandring.
- Geologi i det offentlige rum.
- Geologi og sundhed.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

Der har i 2017 været fokus på:

- Sammen med eksterne partnere arbejder GEUS med tekniske løsninger til grundvandsbaseret vandforsyning i kystzoner med saltvandsindtrængning. Resultater fra detaljerede feltundersøgelser udført i 2016 er analyseret i 2017, og der har været fokus på design af nye feltundersøgelser og opstart af en detaljeret grundvandsmodel.
- GEUS bistår, som fagdatacenter for Grundvandskortlægningen, MST i videreførelsen af opgaven, og i 2017 har der blandt andet været fokus på opdatering af udvalgte Geovejledninger og etablering af en hjemmeside med elektroniske udgaver af serien af Geovejledninger udarbejdet til Grundvandskortlægningen. Her har brugerne mulighed online kommentering og dialog med en faglig redaktør hos GEUS. Herudover har GEUS ydet "ad hoc" støtte til styrelsen og stået for drift af geofysikdatabasen GERDA.
- GEUS har videreført og udvidet sine forsknings- og udviklingsaktiviteter indenfor hydrogeofysisk kortlægning og 3D geologisk modellering med henblik på at kunne løse konkrete problemstillinger i forhold til bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning både i Danmark og internationalt.
- Indenfor drikkevand og sundhed har GEUS videreført eksisterende samarbejder med det miljømedicinske forskningsmiljø omkring positive og negative sundhedseffekter af forekommende grundvandskvaliteter i den danske vandforsyning og sammenhængen med de lokale geologiske forhold.
- GEUS har i begrænset omfang bidraget til at opdyrke muligheder for eksport af dansk viden og erfaring indenfor grundvandskortlægning i Sydøstasien, bl.a. gennem Danish Water Technology House.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Øget viden om sårbarhedsvurdering baseret på geofysiske, geologiske, hydrogeologiske og hydrogeokemiske data og tolkningsteknikker samt videreudvikling af geostatistiske metoder til evaluering af grundvandets kvalitative tilstand og udvikling	Hjemtagelse af to projekter for vandselskaber, kommuner, regioner og/eller styrelser.

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er hjemtaget flere nye forsknings- og rådgivningsprojekter i 2017 i regi af Innovationsfonden og i samarbejder etableret med vandforsyninger, søsterorganisationer og rådgivere samt MST.</p>	
b	<p>Styrkelse af viden og udvikling indenfor karakterisering og modellering af geologisk heterogenitet, stokastisk modellering og hurtigere og mere effektiv 3D geologisk modellering af meget store områder.</p>	<p>Etablering af professorat i hydrogeofysik og 3D geologisk modellering; hjemtagelse af et Fol-projekt i hhv. Danmark og EU.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Et DSF-projekt (nu Innovationsfonden), hvor GEUS primært har arbejdet med geostatistiske sammenhænge mellem litologi og resistivitet samt stokastiske metoder i 3D modellering er blevet afsluttet i 2017.</p> <p>I regi af et Geocenter Danmark projekt og et projekt fra Markedsmodningsfonden er arbejdet med forskellige geologiske modelkoncepters indflydelse på grundvandsmodellering og effektivisering af processer i geologisk modellering samt modellering af store datasæt fortsat i 2017.</p> <p>Der er endvidere indsendt to ansøgninger til Innovationsfonden og Danmarks Frie Forskningsfond indenfor udvikling af nye metoder til kortlægning og modellering af overfladenære geologiske variationer samt probabilistisk geomodellering.</p>	
c	<p>Deltagelse i EU-projekter indenfor området.</p>	<p>Hjemtagelse af mindst ét projekt i EU-regi (<i>H2020, ERA-NET, JPI, InterReg</i>).</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er hjemtaget og påbegyndt to nye EU <i>H2020</i>-projekter omkring forbedring af både landbrugsproduktion og grundvandsbeskyttelse.</p> <p>Baseret på detaljerede felt og modelundersøgelser udvikles nye tekniske løsninger og styringssystemer til beskyttelse af drikkevandsboringer mod saltvandsindtrængning i kystnære områder med opsprækkede grundvandsmagasiner i et <i>H2020</i>-projekt.</p> <p>Samarbejdet med internationale og nationale partnere om klimaudfordringer i forhold til overfladenære geologiske variationer og grundvand er videreført i regi af et <i>InterReg</i> projekt.</p>	
d	<p>Hjemtagelse af flere internationale projekter med forsknings- og kapacitetsopbygning i lav- og mellemindkomstlande finansieret af hhv. EU, UM, MFVM og landene/klienterne selv.</p>	<p>En samlet portefølje indenfor indsatsområdet på 2 mio. kr. i resultatkontraktperioden.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Et hydrogeologisk projekt i Danida regi i White Volta Basin i den nordlige del af Ghana er videreført.</p> <p>GEUS har i begrænset omfang bidraget til bestræbelser på at etablere pilotprojekter omkring udvikling af grundvandskortlægning i Indonesien og Vietnam, blandt andet gennem <i>Danish Water Technology House</i> og i samarbejde med Aarhus Universitet.</p>	

e	Etablering af nye partnerskaber med f.eks. landbrugsorganisationer, miljømedicinske forskningsmiljøer, virksomheder, regioner, vandselskaber og kommuner samt europæiske søsterorganisationer.	Etablering af to tværfaglige projektsamarbejder i regi af nye partnerskaber.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er etableret flere projekter omkring geologisk og klima-hydrologisk modellering i samarbejde med bl.a. kommuner, vandforsyninger og regioner.</p> <p>Der er igangsat to nye projekter i samarbejde med det miljømedicinske forskningsmiljø omkring drikkevand og sundhed.</p>		
f	Øget niveau for ph.d.-vejledning indenfor området.	To ph.d.-projekter i rammekontraktperioden indenfor området bl.a. i samarbejde med Geocenter-partnerne.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>GEUS har i 2017 vejledt syv ph.d.- studerende.</p>		
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 2b betragtes som opfyldte.</p>		

Strategisk indsatsområde 2c – Vandet og geologien i byer

Formålet er at øge vores viden om geologien under de store byområder og dens betydning for hele vandkredsløbet, forureningsudbredelse, anlægsarbejder og byudvikling samt vandets naturlige strømningsveje og interaktion med det rørlagte system under klimatiske ændringer.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Digitale data- og vidensservices.
- Vandet under forandring.
- Varme og lagring i undergrunden.
- På tværs af landet og havet.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 har indsatsen centreret sig omkring følgende områder:

- Afslutning af et *EU COST* projekt, der skal understøtte netværkssamarbejde og fremme erfaringsudveksling mellem byer, forskningsverdenen og geologiske undersøgelser indenfor bygeologisk kortlægning.
- Som del af EU-projekt indgår København som case i forhold til undersøgelse af vandets kredsløb i en by.
- For en kildeplads i et delvist urbant delområde af Odense er der opstillet en hydrologisk model med henblik på efterfølgende at gennemføre en sårbarhedsanalyse og sluttelig vurdere klimaeffekterne i området.
- Der har været fokus på videreudvikling af metodikker til vurdering af klimaeffekter på vandspejlsforhold (grundvand og vandløb) i relation til oversvømmelsesdirektivet.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Øget viden om bygeologi og byernes hydrologiske kredsløb, herunder hjælp til klimatilpasning.	Mindst tre byer eller delområder som case-studier.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er opstillet en hydrologisk model for et delvist urbant delområde af Odense med henblik på efterfølgende vurdering af klimaeffekterne i området. Modellen benyttes til en detaljeret sårbarhedskortlægning for to store kildepladser og en efterfølgende evaluering af klimaændringers effekt på Odense kommune med fokus på grundvand. Der foreligger færdigt udkast til en videnskabelig publikation om hvordan bruger-involvering i realtidsmodellering og monitorering af vandkredsløb og grundvand kan indgå i klimatilpasning, vandforvaltning mv. Del af København er etableret som case i forhold til undersøgelser konsekvenser for en by med fokus på vandets kredsløb under et ændret klima. Der har ikke været efterspørgsel efter nye by-model projekter, og GEUS har ikke haft ledige ressourcer til at opdyrke området.	

b	Bedre koordineret indsamling og lagring af geologiske/hydrogeologiske data i byområderne gennem påvirkning af dataflows frem mod etablering af regler for indberetning af data fra geotekniske/miljøtekniske undersøgelser til GEUS' databaser.	Antallet af geotekniske/miljøtekniske boringer fra byområder i Jupiter øges støt i resultatkontraktperioden.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der har ikke været finansiering til egentlige projektaktiviteter i forhold til at øge brugen af geotekniske og miljøtekniske boringer til forbedring af vores 3D geologiske viden om undergrunden under byerne, men GEUS modtager i stigende grad flere og flere geotekniske og miljøtekniske boringer i en række forskellige sammenhænge og efter ønske fra rekvirenter.</p>		
c	Styrkelse af eksisterende metodeudvikling og modelarbejde i den urbane hydrogeologiske modellering med inddragelse af endnu flere nye og mere detaljerede data.	Hjemtagelse af to nye forsknings- og udviklingsprojekter i partnerskaber med kommuner, regioner og vandselskaber.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Et forsknings- og udviklingsprojekt om klimatilpasning i Kolding er hjemtaget i et partnerskab med BlueKolding, Kolding Kommune og Region Syd.</p>		
d	Udvikling af interaktive værktøjer til site-karakterisering i forbindelse med f.eks. LAR-løsninger samt kortlægning og risikovurdering af punktkildeforureninger.	Etablering af web-tools kompatible med Jupiter, herunder nedsivningsdatabase.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Det har ikke været muligt at etablere finansiering til videreudvikling af web-baseret site-karakteriseringsværktøj. Desuden er nøglemedarbejder fratrukket.</p>		
e	Udvikling af nye optimerede oprensningsteknologier for punktkildeforureninger i byområder.	Kvalificering og demonstration af mindst én ny oprensningsteknologi.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Et nyt forsknings- og udviklingsprojekt omkring teknologi til brug ved prioritering af oprensning af forurenede grunde er igangsat, og et andet er afsluttet i 2017 med lovende resultater. Der vil i 2018 blive søgt midler til færdigudvikling af teknologien. Grundet disse aktiviteter var der ikke - som forventet - ressourcer til at søge nye projekter i 2017, men dette vil som nævnt ske i 2018.</p>		
f	Øget internationalt samarbejde indenfor området gennem deltagelse i EU FoU-projekter.	Hjemtagelse af to projekter i resultatkontraktperioden i regi af EU COST SUB-URBAN-netværket, InterReg eller ERA-NET.

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Et nyt EU projekt om vandets kredsløb i bl.a. København er hjemtaget.</p> <p>Der er med afsæt i eksisterende EU-netværk (<i>NAG-CITY</i> og <i>EU COST SUB-URBAN</i>) ansøgt om EU-midler til forskning og metodeudvikling omkring systematisk opbygning af viden om undergrunden under vores store byer, dog uden succes.</p>
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 2c betragtes som delvist opfyldte. Der har ikke været ressourcer til etablering af nye projektaktiviteter indenfor bygeologisk 3D modellering eller til etablering af projektaktiviteter til fremme af større udnyttelse af geotekniske og miljøtekniske borer. Desuden har det ikke været muligt at etablere finansiering til videreudvikling af web-baseret LAR site-karakteriseringsværktøj bl.a. pga. nøglemedarbejders fratræden. Endelig har der ikke været ressourcer til at søge om yderligere projekter om teknologi til oprensning af forurening i byområder pga. travlhed i igangværende projekter.</p>	

Øvrige aktiviteter

- Rådgivning af MST om grundvand og drikkevand i spørgsmål vedrørende forekomst, transport og omsætning af pesticider og andre miljøfremmede stoffer.
- Borehulslogging i forbindelse med forsknings- og udviklingsprojekter.
- Rådgivning af MST og Landbrugs- og Fiskeristyrelsen om reduktion og transport af nitrat, herunder arbejdet med kvælstofmodellen, samt i forbindelse med det nye indvindingsrelaterede administrationsgrundlag.
- Undersøgelse af højsalint formationsvand fra den dybe undergrund med henblik på geotermisk udnyttelse.
- Deltagelse af miljøovervågning af naturgaslager ved Stenlille.
- Løbende rådgivning af myndigheder, vandforsyninger og rådgivere om geologi, hydrologi, næringsstofferne skæbne i miljøet, forureningskortlægning, modellering, konsekvensanalyse og remediering.
- Netværkssamarbejde med nordatlantiske geologiske undersøgelser omkring erfaringsudveksling indenfor bygeologisk kortlægning (*NAG-CITY*).
- Deltagelse i *EU COST* projekt, der skal fremme erfaringsudveksling mellem byer, forskning og geologiske undersøgelser (*SUB-URBAN*).
- Afslutning af undersøgelse af geologiske og hydrogeologiske krav til et midlertidigt mellemlager for lav- og mellemlageret materiale i den danske undergrund samt fortsat rådgivning af det politiske system i forbindelse med en endelig løsning for deponering af samme radioaktive materiale.
- Deltagelse i internationalt samarbejde vedr. geologi og sundhed i regi af *International Medical Geology Association (IMGA)*.

Programområde 3 – Energiråstoffer

Arbejdet på programområdet om energiråstoffer er organiseret med henblik på 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.

GEUS vil sikre, at rådgivning af danske og grønlandske myndigheder såvel som energiressourceselskaber på alle programområdets arbejdsfelter baseres på den nyeste danske og internationale geovidenskabelige viden. GEUS vil endvidere bidrage ved processen om sokkelafgrænsningen i det Nordatlantiske og Arktiske område.

Udover aktiviteter relateret til de konkrete strategiske indsatsområder samt rådgivning af danske og grønlandske myndigheder vil der i resultatkontraktperioden blive arbejdet med en bred vifte af andre aktiviteter. Der forventes fortsat stor fokus på oliegeologi og efterforskning i flere forskellige områder i Grønland – herunder *offshore* Vestgrønland, Baffin Bugten, *onshore* Disko-Nuussuaq og Jameson Land, samt nye oliegeologiske studier i dele af Nord- og Nordøstgrønland i samarbejde med operatørerne. I Danmark vil fokus være på forberedelse af nye udbudsrunder og studier som kan øge indvindingsgraden af producerende danske kalkfelter, videreudvikling af mulighederne for brug af geotermi i langt større omfang end i dag, systematisk ressourceevaluering af skifergas i Europa, fortsatte studier af mulighederne for brug af *Carbon Capture Storage (CCS)* i Europa, samt projekter i Vietnam og øvrige områder i Sydøstasien. Desuden drives et netværk af seismologiske stationer til registrering af jordskælv og eksplosioner, herunder to stationer der indgår i overvågningen af den af Folketinget tiltrådte FN-aftale om forbud mod atomsprængninger (*Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, CTBT*).

Strategisk indsatsområde 3a – Olie og gas i Nordsøen

Formål

Formålet er at forstå, vurdere og redegøre for Nordsøens olie- og gasressourcer, især potentialitet knyttet til de dybtliggende jurassiske og de lidt højereliggende kretassiske felter og prospekter. Derudover indgår undersøgelser af muligheden for forbedret indvinding fra eksisterende kalkfelter ved brug af *Enhanced Oil Recovery (EOR)* med nye metoder såsom CO₂-injektion. Endvidere vil analyse af skifergas ressourcen i Danmark også indgå i indsatsområdet.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Olie og gas som fundament for forsyning og omstilling.
- Digitale data- og vidensservices.
- Geologi i det offentlige rum.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 var der fokus på følgende opgaver:

- Aktiv deltagelse i en række projekter i *Danish Hydrocarbon Research and Technology Centre (DHRTC)* på det første flagskib: *Advanced Waterflooding of the Dan, Halfdan and Kraka Fields*. Studierne koncentrerede sig om reservoirkarakterisering og *EOR*-laboratorieeksperimenter.
- Udarbejdelse af forslag til nye forskningsprojekter til *DHRTC*.
- Industrifinansierede projekter med fokus på øget forståelse af de diagenetiske processer af de dybe jurassiske reservoirer i Hejre området.
- Industrifinansieret regionalt projekt med fokus på den sekvensstratigrafiske forståelse af den kænozoiske lagpakke i Nordsøen
- Ledelse for et paneuropæisk projekt om skifergasressourcer, finansieret af EU Kommissionen under *H2020*. Projektet har i løbet af 2015-2017 estimeret skifergasressourcen i EU baseret på de data og den viden, der er opbygget i de europæiske geologiske undersøgelser.
- Deltagelse som aktiv ansøger i energiprojekter under *H2020 GeoERA*-netværket.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Offentliggøre forskningsresultater relevante for udnyttelsen af undergrundens olie- og gasressourcer.	Mindst otte publikationer i internationale tidsskrifter, en-tre præsentationer ved olie-gas konferencer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er i 2017 publiceret en artikel om Nordsøen. GEUS deltog i <i>EAGE</i> -konferencen i Paris i juni 2017 med to præsentationer.	

b	Øget forståelse af det jurassiske – kretassiske petroleumssystem i Dansk Centralgrav.	Afslutning, rapportering og publicering af studier af Centralgravens olier og kildebjergarter baseret på <i>CRETSYS</i> og <i>PETSYS</i> projekterne.
	Aktivitet og resultat i 2017 Separate studier og nye analyser af olie-familier er udført, sammenfattet og indsendt til <i>peer-review</i> og præsentation ved <i>EAGE 2018</i> . Ph.d.-projekt om Nordsøens olier og <i>Source Rock</i> fortsætter.	
c	Ajournføre Dansk Centralgravs kretassiske stratigrafiske ramme.	En sammenhængende stratigrafi for kridt-aflejringerne i Dansk Centralgrav i <i>CRETSYS</i> projektet er opstillet.
	Aktivitet og resultat i 2017 En detaljeret stratigrafisk ramme for Kridt-bjergarterne i Dansk Centralgrav er etableret og gjort tilgængelig via en GIS-interface.	
d	Øget forståelse af de diagenetiske processer og kvaliteten af dybt begravede klastiske reservoirer.	Diverse kunderapporter af den diagenetiske udvikling i Hejre området.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der blev i 2017 udført petrografisk analyse på en boring i de jurassiske reservoirer på Hejre Feltet. Projektet forventes afsluttet ultimo 2018.	
e	Øget forståelse af de kritiske <i>EOR</i> indvindingsparametre i de danske kalkfelter.	Udføre trefase-strømningseksperimenter ved reservoirbetingelser i kalk, beskrive de kemiske processer samt fastslå holdbarheden af de forseglende bjergarter.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017; den fireårige indikator blev opfyldt i 2016.	
f	Være en central partner i <i>Danish Hydrocarbon Research and Technology Centre</i> .	Deltage som central partner i forskningsflagskibet <i>Smart water</i> . Understøtte uddannelsen af nye kandidater og ph.d.'er indenfor Centret.
	Aktivitet og resultat i 2017 GEUS har været aktiv deltager i <i>Kraka smart water</i> -studierne med kernebeskrivelser, kortlægning af frit vandspejl og laboratorieforsøg ved reservoirbetingelser. Desuden har GEUS bidraget til etablering og koordinering af det stort nyt flagskibsprojekt <i>LOCRETA</i> , hvor der i fire arbejdsplaner fokuseres på Nedre Kridt i Valdemar og Adda området. Det samlede projekt koordineres i tæt samarbejde mellem den ansvarlige <i>DHRTC</i> projektkoordinator og GEUS' <i>DHRTC</i> kontaktperson. GEUS er fortsat medlem af Centrets uddannelsesudvalg og tilbød i 2017 en felt-ekskursion, der dog ikke blev gennemført pga. manglende interesse fra Centret.	
g	Øge videngrundlaget om Europas og særligt Danmarks skifergas ressourcer og formidle dette overfor myndigheder og offentligheden.	Udredningsprojekt for MST sammen med DTU og DCE afsluttes. Gennemføre et EU <i>H2020</i> projekt om vurdering af Europas skifergas ressourcer.

	Aktivitet og resultat i 2017 Et pan-EU-studie for <i>Joint Research Center (JRC)</i> om skifergas-ressourcen i EU er gennemført og afsluttet i 2017 med afrapportering til <i>JRC</i> .	
h	Markedsføre efterforskningsmulighederne i den danske undergrund op imod kommende runder.	Præsentation af Danmarks kulbrintepotentiale ved diverse internationale konferencer. I tæt samarbejde med Energistyrelsen promovning af dansk olie- og gaspotentiale ved både nationale og internationale møder og konferencer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der blev som nævnt ovenfor givet to præsentationer ved <i>EAGE</i> konferencen i Paris. Markedsføringsinitiativer i forbindelse med 8. runde er igangsat	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 3a betragtes som opfyldte.		

Strategisk indsatsområde 3b – Grøn energi i undergrunden		
Formål		
Formålet er at opnå et solidt kendskab til undergrundens geologiske opbygning, så et tilstrækkeligt detaljeret geofagligt beslutningsgrundlag kan etableres for vurderinger af udnyttelse af grøn energi i undergrunden med henblik på samfundsmæssig bedst mulig planlægning og prioritering.		
Strategiske temaer der understøttes:		
Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:		
<ul style="list-style-type: none"> • Varme og lagring i undergrunden. • Digitale data- og vidensservices. • Geologi i det offentlige rum 		
Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet		
I 2017 har der været fokus på følgende opgaver:		
<ul style="list-style-type: none"> • Med en bevilling fra Innovationsfonden af <i>GEOTHERM</i>-projektet (<i>Methodologies for closing the gap for sustainable geothermal energy exploitation in Denmark</i>) er en række forskningsaktiviteter fortsat med henblik på reducere af de geologiske risici, der er knyttet til dyb geotermi. • Thisted geotermiske anlæg har udført en boring for at kunne udvide kapaciteten; GEUS har rådgivet i forbindelse med planlægning og udførelse. • Der blev arbejdet videre med allerede bevilgede EUDP-projekter om geologisk lagring af varme i de øvre jordlag; endvidere er muligheden for lagring under kalkgruppen undersøgt i Ålborgområdet og i kalkgruppen i Københavnsområdet. Sidstnævnte arbejde vil blive forsøgt videreført i 2018 via en fornyet EUDP-bevilling. GEUS har endvidere ydet rådgivning til HOFOR vedr. driften på Margretheholm. • Der er i samarbejde med danske og internationale samarbejdspartnere udarbejdet ansøgninger til EU <i>ERA-NET</i> programmet <i>GEOTHERMICA</i> og til EUDP om bedre samlet viden om potentialet for udnyttelse af overfladenær geotermisk energi i Danmark samt om øget viden om muligheder for lagring af overskudsvarme under danske geologiske forhold. 		
Mål og indikatorer i 2016-19		
	Specifikke mål	Indikatorer
a	Offentliggøre forskningsresultater relevante for udnyttelsen af undergrundens grønne ressourcer.	Mindst fem publikationer i internationale tidsskrifter.
	Aktivitet og resultat i 2017	
	Der er indsendt to artikler om dyb geotermi til <i>peer-review</i> , og GEUS har udarbejdet bidrag til en artikel om overfladenær geotermi, som dog først indsendes i 2018.	
b	Assistere med geologisk rådgivning i de geotermiske licenser.	GEUS bidrag indgår i nye evalueringer, boreprognoser, reservoirmodeller etc.
	Aktivitet og resultat i 2017	
	GEUS har ydet rådgivning i samtlige eksisterende licenser. De udførte aktiviteter er udført via forskningsprojekter finansieret af EUDP og Innovationsfonden.	

c	Opnå finansiering af nye forskningsopgaver til relevant forskning, der har til formål at reducere de geologiske risici i efterforskningsfasen således at de muligheder undergrunden byder på kan nyttiggøres.	Bevilling af mindst to forskningsprojekter fra Innovationsfonden, EUDP, EU's forskningsfonde eller andre forskningsfonde.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er udarbejdet ansøgninger til <i>GEOTHERMICA</i> -netværket, EUDP, Innovationsfonden samt til <i>GeoERA</i> -netværket (sidstnævnte med frist primo januar 2018).	
d	Bedre samlet viden om potentialet for udnyttelse af overfladenære ressourcer ved at anvende jordvarme, energiboringer, grundvandsbaserede varme- og køleanlæg og afdækning af mulige interessekonflikter.	Hjemtagelse af midler til finansiering af indsatsen og offentliggørelse af resultaterne.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er i 2017 indsendt ansøgning til <i>GEOTHERMICA</i> -netværket og til EUDP om øget anvendelse af overfladenær geotermi i Danmark.	
e	Videreudvikling af web-baserede værktøjer til vurdering af geologiske parametre med betydning for etablering af overfladenære geotermiske anlæg.	Værktøjerne er tilgængelige for branchen via GEUS' hjemmeside.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017.	
f	Øget viden om muligheder for varmelagring i de øvre jordlag og miljømæssige konsekvenser af opvarmning/afkøling af jorden/grundvandet.	Hjemtagelse af midler til finansiering af indsatsen og offentliggørelse af resultaterne.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er i 2017 indsendt ansøgning til <i>GEOTHERMICA</i> -netværket og til EUDP om mulighederne for varmelagring under repræsentative geologiske forhold i Danmark.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 3b betragtes opfyldte med den bemærkning, at en planlagt artikel om overfladenær geotermi afventer bidrag fra samarbejdspartner og først indsendes i 2018.		

Strategisk indsatsområde 3c – Olie og gas i Grønland		
Formål		
<p>Formålet er at fremskaffe geologiske data og vurderinger om de muligheder og risici, der er mest kritiske i forbindelse med olieselskabers fremtidige efterforskning og produktion af kulbrinter i havområderne ud for både Vest- og Nordøstgrønland, samt på Disko–Nuussuaq og Jameson Land. Endvidere indgår som centralt mål opbygning af et bredt videnberedskab til brug for myndighedernes løbende vurdering af efterforskningsaktiviteterne i disse områder.</p>		
Strategiske temaer der understøttes:		
<p>Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Olie og gas som fundament for forsyning og omstilling. • Digitale data- og videnservices. • Geologien i tre dimensioner 		
Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet		
<p>Arbejdet har i 2017 centreret sig om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammenstilling af tolkninger og efterforskningsmodeller for olie-gas potentialet <i>offshore</i> Sydvestgrønland. • Fortsættelse af tidligere års feltaktiviteter i Nordøstgrønland med indsamling af data med henblik på vidensopbygning på især reservoir- og kildebjergartsområdet. • Sammenstilling af tolkninger og efterforskningsmodeller for olie-gas potentialet <i>offshore</i> Nordøstgrønland. • Fortsættelse af petroleumgeologisk screeningsstudie i Ikorfat-området <i>onshore</i> Nuussuaq, Vestgrønland. 		
Mål og indikatorer i 2016-19		
	Specifikke mål	Indikatorer
a	Offentliggørelse af forskningsresultater, der er relevante for efterforskning af mulige olie-gas ressourcer i Baffin Bugten.	To-tre publikationer af resultater fra tidligere projekter og deltagelse i en markedsføringsindsats i forhold til annonceret udbudsrunde i 2016/2017.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er udarbejdet fem artikler, der beskriver den strukturelle udvikling i området samt de tilstedeværende kildebjergarters modenhed. To af artiklerne er udgivet, tre er i <i>peer-review</i>.</p>	
b	Seismisk tolkning og vurdering af efterforskningspotentialet <i>offshore</i> Sydvestgrønland.	Gennemførelse og afslutning af samarbejdsprojekt med Departementet for Råstoffer. Gennemførelse af markedsføringsindsats i forhold til annonceret udbudsrunde i 2018.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Arbejdet med tolkning og sammenstilling af resultater blev mundtligt fremlagt for samt afrapporteret til Departementet for Råstoffer.</p>	

c	Sammenstilling af alle efterforskningsmæssige relevante data i en web-GIS model for Disko–Nuussuaq området samt beskrivelse af den strukturelle udvikling og kortlægning af konkrete efterforskningsmål.	Gennemførelse og afslutning af samarbejdsprojekt med Departementet for Råstoffer, gennemførelse af ekskursion/feltarbejde og markedsføringsindsats i forhold til annonceret udbudsrunde i 2016.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er gennemført en sammenstilling alle relevante efterforskningsmæssige data <i>onshore</i> det centrale Vestgrønland samt opsummering af <i>onshore</i> potentialet med kortlægning af <i>source rock</i> intervallet. Resultaterne er præsenteret for Departementet for Råstoffer og web-GIS overdraget til samme.</p>	
d	Revurdering af den eksisterende efterforskningsmodel for Jameson Land.	Revurdering af tidligere seismiske og geologiske data, inkorporering af nye data samt udførelse af ny bassinmodellering i samarbejde med licenshaver.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Opdatering af den strukturelle tolkning i licensområdet i Jameson Land samt et re-evalueringsprojekt med tolkning og inkorporering af nye data blev forsinket pga. sygdom hos nøglemedarbejder. Arbejdet afrapporteres primo 2018.</p>	
e	Fortsat indsamling af nye data og opbygning af den viden, der er særlig relevant i efterforskningsmæssig sammenhæng i Nordøstgrønland, herunder reservoir- og kildebjergarter.	Gennemførelse af feltarbejde og kerneboringer samt efterfølgende analytisk program i 2017-2018 i samarbejde med licenshavere.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er gennemført en omfattende felt- og borekampagne i 2017, og den analytisk opfølgning er påbegyndt i 2017 og fortsætter ind i 2018.</p>	
f	Offentliggørelse af forskningsresultater relevante for efterforskning af mulige olie-gas ressourcer i Nordøstgrønland.	Mindst ti publikationer i egne og internationale tidsskrifter.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Væsentlige data fra Blok-1 kerneboringen udført i Jameson Land i 2008 vil blive publiceret, et år senere end forventet, i GEUS Bulletin serie i 2018. Forsinkelsen skyldes prioritering af andre opgaver. Endvidere har GEUS bidraget med fire kapitler til en bog om arktisk eksploration.</p>	
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 3c betragtes som opfyldte med bemærkning om, at afrapportering ifm. Jameson Land blev forsinket pga. sygdom hos nøglemedarbejder. Desuden er en publikation til GEUS Bulletin serie blev forsinket grundet prioritering af andre opgaver. Begge aktiviteter færdiggøres i starten af 2018.</p>		

Strategisk indsatsområde 3d – Geologiske og tektoniske modeller for Nordatlanten og Arktiske Ocean

Formål

Formålet er at sammenstille og tilgængeliggøre geologiske og geofysiske data og forskningsresultater og udredninger om den tektoniske udvikling af Nordatlanten. Dette sker i tæt samarbejde med geologiske undersøgelser fra nabolande.

I forbindelse med Kontinentalsokkelprojektet er formålet endvidere at udrede de tektoniske modeller og støtte myndighederne i Rigsfællesskabets argumentation for fremsatte krav udenfor 200-sømilgrænsen.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Olie og gas som fundament for forsyning og omstilling.
- Digitale data- og videnservices.

I forlængelse af flere af sigtelinjerne for den nye strategi vil GEUS indenfor indsatsområderne fastholde sin rolle som rådgiver for myndighederne i centrale spørgsmål om Rigsfællesskabets muligheder for forøgede krav, øge sin deltagelse i internationale forskningsarbejder og øge hjemtagelsen af internationale midler til finansiering af GEUS' virksomhed.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

Arbejdet har i 2017 centreret sig omkring:

- Arbejde frem mod en mulig næste fase af atlasset med et mere oliegeologisk sigte.
- Vedligeholdelse og opdatering af Kontinentalsokkelprojektets database med både nye data samt tidssvarende databasesystemer.
- Konsolidering af viden fra Kontinentalsokkelprojektet med bidrag på konferencer og møder.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Offentliggørelse af forskningsresultater fra arbejdet med <i>NAG-TEC</i> atlasset.	Mindst ti publikationer i internationale tidsskrifter og faglige præsentationer ved konferencer baseret på arbejdet i <i>NAG-TEC</i> atlasset.
	Aktivitet og resultat i 2017 De sidste artikler til en samlet publikation, der dækker bredden i emnekredsen fra arbejdet med <i>NAG-TEC</i> atlasset, er færdiggjort og udgivet i <i>Special Publication no. 447: The NE Atlantic Region</i> fra <i>Geological Society of London</i> . GEUS er redaktør og har bidraget til 11 af i alt 18 artikler i publikationen.	
b	Igangsætning af næste fase i <i>NAG-TEC</i> arbejdet mod øget forskningsportefølje.	Hjemtagelse af internationalt multiklientprojekt <i>NAG-TEC 2</i> eller et <i>add-on</i> projekt.
	Aktivitet og resultat i 2017 Det er ikke lykket at få igangsat projekter pga. manglende bevillinger fra partnerne. Der er afholdt møder, og der er enighed i gruppen om at holde kontakten, men også om ikke at igangsætte aktiviteter i 2017.	

c	Forberedelse og gennemførelse af præsentationer af Rigsfællesskabet krav udover 200-sømilsgrensen for FN's Havretskommission.	Præsentationer forelagt FN's Havretskommission for specifikke områder: syd for Grønland, nordøst for Grønland og nord for Grønland.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017; den fireårige indikator blev opfyldt i 2016.	
d	Vedligeholdelse og opdatering af Kontinentalsokkelprojektets database med nye data og tidssvarende databasesystemer.	Data skal hurtigt og effektivt kunne tilgås, når forhandlingerne om et område bliver igangsat.
	Aktivitet og resultat i 2017 Resultater fra Kontinentalsokkelprojektet er præsenteret ved bl.a. Arctic5 konference i Toronto samt på AGU. Der er løbende udført rådgivning af danske, grønlandske og færøske myndigheder jf. efterspørgsel Databasen er løbende vedligeholdt.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 3d betragtes som delvist opfyldte, idet det ikke lykkedes at få igangsat en ny fase af NAG-TEC-arbejdet pga. manglede bevillinger fra samarbejdspartnere.		

Øvrige aktiviteter

- Løbende rådgivning vedrørende selskabernes evalueringer samt boregodkendelser i eksisterende licenser og i forbindelse med feltudbygningsplaner.
- Løbende rådgivning i forbindelse med ansøgninger om tilladelse til efterforskning og indvinding af olie/gas, skifergas, geotermisk energi m.m.
- Løbende rådgivning af Nordsøfonden.
- Igangsættelse af et nyt industrifinansieret projekt i Vietnam og Kina.
- Information og rådgivning af myndigheder, virksomheder og borgere om seismologi, specielt angående jordskælv.
- Det internationale samarbejdsprojekt, *Greenland Ice Sheet Monitoring Network, GLISN*, med 15 midlertidige seismologiske stationer i Grønland, alle med fri data adgang i real-time for brugere fra hele verden, fortsatte i 2017. Data fra disse supplerer det permanente netværk på fire stationer.

Programområde 4 – Mineralske Råstoffer

Arbejdet på programområde 4 om Mineralske råstoffer er organiseret med henblik på 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.

GEUS vil rådgive danske og grønlandske myndigheder herom på grundlag af forskningsbaseret viden samt skabe industriel interesse for efterforskning og udnyttelse af de danske og grønlandske råstoffer.

Ud over aktiviteter relateret til de konkrete strategiske indsatsområder samt rådgivning af grønlandske og danske myndigheder vil der de kommende år blive arbejdet med en bred vifte af andre aktiviteter. Der forventes især fortsat opfølgende arbejde i Karrat-regionen i Nordvestgrønland og projekter vedrørende Gardar-provinsens alkaline intrusioner og mineralpotentiale, tertiære intrusioner og basalter i både Vest- og Østgrønland samt mindre opgaver spredt over hele Grønland. I Danmark forventes store aktiviteter med kortlægning af marine råstoffer, mens der i mindre omfang arbejdes med råstoffer på land og vurderinger i forbindelse med større infrastrukturprojekter. Endelig forventes en betydelig indsats i delvist tværfaglige studier vedrørende de mineralske råstoffers værdikæder og globale tendenser for deres udnyttelse samt en detaljeret redegørelse og analyse af produktion og forbrug af de danske råstoffer.

Partnerskaber vil fortsat blive søgt for at styrke samarbejdet med nordiske og europæiske geologiske surveys, universiteter og industri. Dette vil foregå gennem netværk som *EGS* og *EIT RawMaterials*. Desuden vil det blive søgt at opretholde det gode faglige samarbejde med forskningsinstitutioner i USA, Canada og Australien.

Strategisk indsatsområde 4a – Regionale vurderinger af potentielle ressourcer

Formål

Formålet er at øge GEUS viden og forståelse om Grønlands geologi og råstoffer og at bidrage til markedsføringen og udviklingen af Grønlands mineralpotentiale.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Mineraler – basale og kritiske ressourcer.
- Digitale data- og vidensservices.
- Geologi i det offentlige rum.

Udover de nævnte strategiske temaer, som vil blive understøttet, er der andre overordnede tendenser, som vil have betydning specifikt for dette indsatsområde. Også i relation til dette indsatsområde er der sket en klar forskydning mod innovation (samarbejde med virksomheder, løsningsorienteret og teknologiorienteret forskning, som kan bidrage til øget samfundsmæssigt vækst og arbejdspladser) hos de forskningsbevilgende institutioner og myndigheder. Det gælder ligeledes den øgede fokus fra diverse brugere på tilgang til data.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 blev der primært arbejdet med:

- Sidste del af feltarbejdet på Karrat-projekt i Grønland gennemført i samarbejde med Departementet for Råstoffer. Projektet fokuserer på mineraliseringer med økonomisk potentiale og vil derudover munde ud i en opdateret regionalgeologisk model. Der vil blive arbejdet målrettet mod en revision af 3-4 1:100 000 kortblade, der søges publiceret i 2019 sammen med en kortbladsbeskrivelse.
- Gardarprovinsen i Sydgrønland, hvor GEUS er partner i et EU-finansieret forskningsprojekt (2016-2019), og hvor der blev afholdt en workshop og ekskursion i felten i juni 2017.
- Igangsættelse af arbejde med udgivelse af et 1:50.000 kortblad for det NV Nuussuaq i Vestgrønland i 2018. Dette arbejde sker i samarbejde med Departementet for Råstoffer, og feltarbejdet blev udført i september 2017.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Opfølgning på de sidste års regionale arbejde i Sydøstgrønland.	Revideret geologisk kort for Sydøstgrønland. Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> , om Sydøstgrønland. Populære publikationer om forskellige råstoffer.
	Aktivitet og resultat i 2017	
	Ingen aktiviteter i 2017.	

b	Regionalt feltarbejde i Karrat-gruppen i Nordvestgrønland; igangsat i 2015 og forventes at løbe i to-tre år afhængig af resultater.	Revideret geologisk kort for Nordvestgrønland. Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> , om Nordvestgrønland. Populære publikationer om forskellige råstoffer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der blev gennemført fokuseret feltarbejde i 2017, herunder forberedelse af kortbladsrevision og nyttegning. Tilvejebringelsen af digital højdemodel for de givne områder er tæt på afsluttet, men blev forsinket pga. vandskade i GEUS' bygninger i oktober. Der er udgivet GEUS-rapport for feltarbejdet i 2016.	
c	Opretholde nogen aktivitet i andre områder i Grønland for at opsamle tidligere aktiviteter og sikre bredde og omstillingsparathed.	Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> .
	Aktivitet og resultat i 2017 Nyttegning af 1:50.000 kortblad (Agatdal) er påbegyndt med tilvejebringelse af digital højdemodel og supplerende feltarbejde. Rubin-ph.d.-projekt videreføres, og Rubinprojekt med Departementet for Råstoffer afsluttes i 2017 med rapport i 2018 (ph.d.-projekt er forsinket pga. barsel). Ph.d.-projektet med titlen <i>The Rise of South Greenland; 4D-time-space Model With Implications for the tectonic development of SW Greenland and Orogenic Gold Mineralization</i> videreføres.	
d	GEUS vil indgå i et tæt samarbejde med mineindustrien om forskning og rådgivning, der kan skabe incitament for yderligere investeringer i efterforskning og minedrift.	Diverse rapporter og eventuelt <i>peer-reviewed</i> publikationer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er hjemtaget tre industriprojekter i 2017: et for <i>BlueJay Minings</i> vedr. ilmenit i Thuleområdet, et for <i>Zawar Mining</i> vedr. guld i Saqqaq, og sidst et for <i>Disko Exploration</i> vedr. bly og zink nord for <i>Black Angel</i> -minen.	
e	Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor området.	Hjemtagelse af tre projekter i EU-regi (<i>H2020, ERA-NET, EIT RawMaterials</i>).
	Aktivitet og resultat i 2017 GEUS deltog i 2017 i et <i>H2020</i> -projekt om sjældne jordartsmetaller i alkaline bjergarter i blandt andet Grønland. Derudover opbygger GEUS et arktisk netværk i <i>EIT RawMaterials</i> og deltager som koordinator i mindst to andre større EU-projekter	
f	GEUS vil nyttiggøre resultater og data fra nuværende og tidligere mineral-efterforskning og egen forskning i Grønland og indgå i ressourcevurderinger, der sammen med nye typer af sammenstillinger og modeller kan medvirke til øget efterforskning.	Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> .

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>I samarbejde med Departementet for Råstoffer er der aftalt nye initiativer indenfor <i>Resource Assessment</i> i form af en workshop om facadesten, der skal afholdes i 2019 med forarbejde i 2018.</p> <p>Rapportering af feltarbejde afholdt i 2016 blev udgivet i første halvår af 2017. Rapport om uran blev let forsinket udgivet i andet halvår af 2017. Forsinkelsen skyldes ændret prioritering hos Departementet for Råstoffer vedr. afleveringstidspunktet.</p>	
g	<p>GEUS vil bidrage til innovative løsninger i forbindelse med udvikling af nye analytiske metoder og laboratorieudbygning – f.eks. i forhold til nye metoder til mineralanalyser af hhv. magmatiske, metamorfe og sedimentære bjergarter.</p>	<p>Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i>.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Arbejdet med otolith-analyser samt sporelementanalyser i diverse mineraler og dateringsteknikker fortsatte i 2017 med deltagelse i tre delprojekter indenfor emnet.</p>	
h	<p>GEUS vil udvikle og styrke det fotogrammetriske laboratorium med henblik på avancerede 3D tolkninger af regionale strukturer, og påbegynde arbejde med yderligere 3D modellering af forskellige geologiske komplekser med komplekse datasæt.</p>	<p>Udvikle nye 3D modeller for både regionale og lokale geologiske modeller. Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i>.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er udført stereofoto-kortlægning i Karrat- samt i Disko Nuussuaq-området. Projektsamarbejder med industrien jævnfør efterspørgsel.</p> <p>Feltarbejde 2016 er afrapportering, og arbejdet med delvis kortbladsrevision (løber 2017-2019) fortsætter.</p>	
i	<p>Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.</p>	<p>Fire ph.d.-projekter løbende indenfor området i samarbejde med Geocenter-partnerne.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er i 2017 vejledt tre igangværende ph.d.-studerende og igangsat et nyt ph.d.-studie i MiMa-regi via erhvervs-ph.d.-ordningen med titlen: <i>Chinese Arctic mineral interests - investigating institutional and political reach</i>.</p>	
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 4a betragtes som opfyldte.</p>		

Strategisk indsatsområde 4b – Ressourcevurdering af basale og kritiske mineraler og råstofferne værdikæder

Formål

Formålet er at forstå de mineralske råstoffers værdikæder og de mekanismer, der spiller ind i råstofferne tilgængelighed, deres eventuelle knaphed og forsyningsrisiko, samt løbende at kunne vurdere tilgængelighed af kritiske mineralressourcer globalt. Aktiviteten bidrager til markedsføringen og udviklingen af Grønlands mineralpotentiale - i global kontekst, og til evaluering af forekomst, produktion og forbrug af danske råstoffer.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Mineraler – basale og kritiske ressourcer.
- Digitale data- og vidensservices.
- Geologi i det offentlige rum.

Udover de nævnte strategiske temaer, som vil blive understøttet, er det især rådgivningspotentialet i forhold til den danske og grønlandske politiske systemer, der ønskes sikret.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

Indsatsen centrerede sig i 2017 omkring følgende opgaver:

- Koordinering af H2020-projektet *Mineral Intelligence Capacity Analysis, MICA*.
- Deltagelse i en række paneuropæiske initiativer og arbejdsgrupper, bl.a. *European Materials Stock and Flow Intelligence Service (EMFIS)*, *Prospecting Secondary raw materials in the Urban mine and Mining wastes (ProSUM)*, og *AHWG* (EU-Kommisionens arbejdsgruppe vedr. kritiske råstoffer).
- Kortlægningen af råstofressourcer i danske farvande for MST er fortsat i 2017. I første halvår blev kortlægning i vestlige Kattegat færdiggjort, medens det i anden halvdel af 2017 blev indgået en rammeaftale med MST for 2017 vedrørende kortlægning af strategiske sand- og grus-råstoffer i de indre danske farvande. Rammeaftalen er efterfølgende forlænget for fire år.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	GEUS vil arbejde for en øget forståelse af basale og kritiske mineralers dannelse og forekomster.	GEUS/MiMa-rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> .
	Aktivitet og resultat i 2017 Projektledelse af MICA-projektet fortsatte i 2017. Projektet afsluttes i februar 2018. Samarbejdsprojekt med Amager Ressourcecenter om karakterisering og resourcevurdering af forbrændingsslagger fortsatte i 2017 og afsluttes i 2018 grundet mindre forsinkelse pga. installation af nyt værk på centret.	

b	GEUS vil deltage i det internationale arbejde omkring <i>assessments</i> af kritiske mineraler således, at det grønlandske potentiale synliggøres. Her tænkes især på fælles europæiske (EU) og nordiske projekter.	Mindst to fælles nordiske og europæiske ressourceevalueringer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der blev i 2017 indsendt flere ansøgninger til gennemførelse af ressourcevurderinger i Norden og Europe, bl.a. til <i>EIT RawMaterials</i> og til <i>H2020</i> i samarbejde med bl.a. den finske geologiske undersøgelse. Desværre blev ingen af ansøgningerne imødekommet.	
c	GEUS vil foretage systematisk sammenstilling, ressourceevaluering og markedsføring af bestemte kritiske mineralske råstoffer i takt med at den internationale efterspørgsel ændrer sig.	Mindst to studier af kritiske mineraler. Diverse rapporter (GEUS) og publikationer (inklusive <i>peer-reviewed</i>).
	Aktivitet og resultat i 2017 Meget begrænset aktivitet i 2017 pga. budgettilpasninger.	
d	GEUS vil foretage yderligere ressourceevalueringer i Danmark med analyser af produktion og forbrug, og vil arbejde mod at være involveret i en egentlig dansk råstofstrategi.	GEUS/MiMa-rapporter.
	Aktivitet og resultat i 2017 Meget begrænset aktivitet i 2017 pga. budgettilpasninger.	
e	Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor mineralområdet.	Hjemtagelse af to projekter i EU-regi (<i>H2020</i> , <i>ERA-NET</i> , <i>EIT RawMaterials</i>) om Mineral Intelligence og værdikæder.
	Aktivitet og resultat i 2017 Som nævnt ovenfor fortsatte GEUS sin deltagelse i projekterne i <i>EMFIS</i> , <i>ProSUM</i> og <i>AHWG</i> . Der er i 2017 indsendt tre ansøgninger til <i>EIT RawMaterials</i> , men ingen af disse blev imødekommet.	
f	Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.	Fire ph.d.-projekter løbende indenfor området i samarbejde med Geocenter-partnere.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ph.d.-projekt om genese af grønlandske rubiner (startet i 2015) fortsatte i 2017, dog midlertidigt afbrudt pga. barsel.	
g	Udvikling af bæredygtig model for danske råstofressourcer samt videreudvikling af råstofdatabaser.	Bidrag til overordnet råstofstrategi, såfremt dette efterspørges af MFVM. Udvikling af råstofdatabase, der dækker råstoffer både på land og til havs.

	Aktivitet og resultat i 2017	
	Ingen aktiviteter, den forventede udvikling af en råstofdatabase dækkende både land og hav er ikke iværksat pga. manglende efterspørgsel fra MFVM.	
h	GEUS vil bidrage til innovative løsninger i forbindelse med efterforskningen af marine råstoffer ved hjælp af geologiske modeller samt forbedrede værktøjer i det geofysiske arbejde.	Hjemtagning af råstofkortlægningsprojekter udbudt af MST. GEUS rapporter.
	Aktivitet og resultat i 2017	
Den geologiske kortlægning af vestlige Kattegat er gennemført, og kortlægningsrapporten er afleveret til MST. Rapporten indeholder bl.a. en opgørelse af råstofressourcerne i området.		
Målopfyldelse 2017		
Målene for strategisk indsatsområde 4b betragtes som opfyldte med den bemærkning, at der ikke har været efterspørgsel af GEUS' input til udarbejdelse af råstofstrategi eller til udvikling af råstofdatabase dækkende både land og hav.		

Øvrige aktiviteter

- Større kortlægningsopgave blev igangsat som følge af fjeldskredet ved Nuugaatsiaq, dels som støtte til det grønlandske beredskab i juni-juli 2017, dels som indledende undersøgelser og afgrænsning af arbejdsopgaver i forbindelse med denne problemstilling.
- Kortlægning af marine danske råstoffer (sand, grus, ral/sten) udføres i Nordsøen såvel som i de indre danske farvande i projekter for offentlige og for private aktører.
- Løbende databaseopdatering af den marine råstofdatabase (MARTA) for MST.
- MST er gennem året blevet rådgivet om råstoffer og habitater.
- Opdatering af sedimentkortet over danske havområder i digitalt format.
- Årlig rapportering til MST vedrørende indsamlede råstofdata på havet er udført.
- Nyt scanning-elektronmikroskop er indkøbt og under installation.

Programområde 5 – Natur og Klima

Arbejdet på programområde 5 om Natur og Klima er organiseret med henblik på at opbygge og udbrede viden om materialer, processer og sammenhænge af betydning for udnyttelse og beskyttelse af naturressourcerne i Danmark og Grønland, at etablere viden om de danske og grønlandske landskabers dannelse og opbygning af betydningen for landskabsforvaltningen samt at bidrage med forskningsbaseret viden til samfundet om klimaændringer og deres effekter. Ud over aktiviteter relateret til de strategiske indsatsområder vil der på naturområdet være fokus på behovet for marin havbundskortlægning i relation til marine og kystnære infrastrukturprojekter.

Inden for programområdet samarbejdes med en række danske og grønlandske institutioner herunder DMI, ASIAQ og Grønlands Naturinstitut samt DTU-space, NBI og Geocenterparterne. Endvidere forgår der koordinering af den Arktiske forskning i regi af Forum for Arktisk Forskning (FAF) og logistik platformen Isaaffik.

En af de tydeligste indikatorer for de igangværende klimaforandringer er afsmeltningen af Grønlands indlandsis og lokale gletsjere og iskapper. Helt centralt er programmet for overvågning af Grønlands indlandsis (PROMICE). I forbindelse med overvågningen indsamles en mængde data fra automatiske stationer på isen, flybårne målinger samt satellitdata til bestemmelse af massetabet fra Grønlands indlandsis. Lokale gletsjere overvåges i GlacioBasis programmet under Greenland Ecosystem Monitoring (GEM) programmet. Endvidere blev der i 2017 udført undersøgelser og igangsat klimaovervågning ved Camp Century. Data anvendes direkte som indikatorer for klimaændringerne, som grundlag for studier til forståelse af processerne bag massetabet, som validering af satellitobservationer og som validering af og input til regionale og globale klimamodeller.

For at kunne vurdere klimaændringer er det af stor vigtighed at have kendskab til de naturlige variationer i klimasystemet over årtier, århundreder og årtusinder. Dette opnås ved at rekonstruere ændringer i klima-, miljø- og natursystemer ud fra analyser af hav- og søbundssedimenter. GEUS indsats i 2017 har fokuseret især på længerevarende ændringer i havstrømme, hav- og gletsjeris omkring Grønland.

GEUS arbejder på at fastholde og udbygge sin rolle som en vigtig aktør indenfor det glaciologiske område i Grønland og udførte i 2017 rådgivningsaktiviteter vedrørende eksport af vandkraft og drikkevand i Grønland og har generelt har øget fokus på kommerciel anvendelse af de glaciologiske kompetencer.

Et yderligere vigtigt indsatsområde for GEUS er nyttiggørelsen af geologiske modeller ved kortlægning af råstofressourcer og havbundssubstrater i de danske farvande. Viden om havbundens dannelse, form, sammensætning og stabilitet er essentiel for målrettet og omkostningseffektiv kortlægning af samfundsvigtige ressourcer og kan ydermere være til stor hjælp ved arkæologiske undersøgelser.

Strategisk indsatsområde 5a – Iskapper og gletsjerdynamik

Formål

Formålet er at styrke forståelsen af processerne og dynamikken for og omfanget af afsmeltningen fra Grønlands indlandsis specifikt og fra gletsjere generelt med henblik på at øge forståelsen af og give input til vurderingen af klimaændringernes globale og lokale effekter.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- På tværs af landet og havet.
- Klimaet fra fortid til fremtid.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

Arbejdet i 2017 har især omhandlet:

- Indsamling af data og modellering af isafsmeltning i Grønland.
- Beregninger af dynamisk massetab og overflademassetab fra Grønlands indlandsis.
- Opdatering af kort over isudbredelsen i Grønland.
- Processtudier og modellering af smeltevands genfrysning.
- Modellering af isdynamikken i Upernavik-området.
- Analyse af afstrømningsdata i samarbejde med ASIAQ.
- Afsøgning af mulighederne for glaciologiske rådgivningsaktiviteter.
- Overvågning af A.P. Olsen gletscheren i regi af *Greenland Ecosystem Monitoring Programme*.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Resultater fra <i>PROMICE</i> og øvrige glaciologiske studier publiceres.	Mindst ti publikationer i internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter og/eller formidling ved internationale konferencer pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2017 I alt 24 publikationer i internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter.	
b	Data og viden fra <i>PROMICE</i> og øvrige studier indgår i det grundlag, <i>International Panel on Climate Change (IPCC)</i> bruger i rapporter om emnet.	<i>PROMICE</i> publikationer citeres i alle nye <i>IPCC</i> rapporter om Arktis.
	Aktivitet og resultat i 2017 Publikationer i internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter.	
c	<i>PROMICE</i> og øvrige glaciologiske studier formidles til den brede offentlighed.	Publicering af to <i>PROMICE</i> nyhedsbreve årligt. Fem nyheder på <i>Polar Portal</i> . Tilstedeværelse i aviser, tidsskrifter, radio, tv, på internetsider og sociale medier.

	Aktivitet og resultat i 2017 To <i>PROMICE</i> nyhedsbreve og mere end 20 nyheder i aviser, tidsskrifter, radio, tv, på internetsider og sociale medier i 2017.	
d	<i>PROMICE</i> data distribueres til forskere i ind og udland.	Mindst 1000 hits/år på <i>PROMICE</i> hjemmeside. Publikationer hvori <i>PROMICE</i> data indgår.
	Aktivitet og resultat i 2017 <i>PROMICE</i> database og hjemmeside er løbende blevet vedligeholdt. Der er udgivet 16 publikationer, hvor <i>PROMICE</i> data indgår. <i>PROMICE</i> er endvidere præsenteret på <i>EGU</i> , <i>AGU</i> og <i>EGS</i> konferencer og indgår i diverse netværk.	
e	Pålidelig overvågning.	Data fra <i>PROMICE</i> netværket af automatiske vejrstationer er operationelle og tilgængelige og anvendes på mindst ti forskningsinstitutioner (for hele perioden).
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er i 2017 udført aktiviteter til opretholdelse af <i>PROMICE</i> netværket i form af feltarbejde, databehandling og analyser.	
f	Nye satellitdata anvendes.	Mindst ét produkt baseret på nye satellitdata f.eks. fra <i>ESA Sentinel</i> -serien.
	Aktivitet og resultat i 2017 <i>Sentinel</i> -data er blevet anvendt til kortlægning af ishastigheder for hele randen af Grønlands indlandsis.	
g	Styrkelse af eksisterende og etablering af nye internationale samarbejder med henblik på styrkelse af <i>GEUS'</i> forskningsprofil og hjemtagelse af nationale og internationale fondsmidler til finansiering af <i>GEUS'</i> virksomhed.	Deltagelse i og lederskab på fælles projektsøgninger, feltarbejde, konferencer, workshops og publikationer.
	Aktivitet og resultat i 2017 <i>GEUS</i> har i 2017 deltaget i flere internationale netværk og projekter. Desuden er der indsendt en ansøgning til <i>European Research Council</i> om isakkumulering på Grønlands indlandsis.	
h	Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.	Et ph.d.-projekt årligt indenfor området.
	Aktivitet og resultat i 2017 I 2017 er tre ph.d.-studerende indenfor området blevet vejledt, og en af disse opnåede grad i 2017.	
Målopfyldelse 2017 Målene for strategisk indsatsområde 5a betragtes som opfyldte.		

Strategisk indsatsområde 5b – Klimaet i fortid og nutid

Formål

Formålet med indsatsområdet er at øge forståelsen af naturlige ændringer i klima og miljø i et længere tidsperspektiv (de seneste 5.000-10.000 år), dels ved at rekonstruere fortidens havstrømme, hav- og gletsjeris i området omkring Grønland og dels ved at undersøge ændringer i vegetation og søer i Danmark. Ydermere analyseres den morfologiske dannelse af de løse sedimenter på danske kyster og havbund.

Strategiske temaer der understøttes:

Følgende strategiske temaer, og herunder de strategiske mål, der er angivet med relation til indsatsområdet, vil blive understøttet af dette:

- Klimaet fra fortid til fremtid.
- Iskapper og gletsjerdynamik.
- Geologien i tre dimensioner.

Som led i *GEUS' Strategi 2016* vil GEUS indenfor indsatsområdet øge sin deltagelse i nationale og internationale samarbejder og forskningsprojekter samt søge at øge hjemtagelsen af nationale og internationale midler til finansiering af GEUS' virksomhed.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 er der arbejdet med at udvikle de nævnte faglige styrkepositioner samt at udbygge kompetencer og netværk, hvor det er påkrævet og muligt. Specifikt er der arbejdet med:

- Rekonstruere fortidens ændringer i havstrømme, gletsjer- og havis, samt økosystemsproduktivitet i Grønland ud fra sedimentkerner og haviskerner for på sigt at kunne bidrage til computersimuleringer af fremtidens ændringer.
- Analysere data fra langtidsovervågningen af trævegetation, pollenedfald, flora og jordbundsforhold i danske naturskogsbevoksninger.
- Udrede sedimentationshistorien i de danske farvande ved en korrelation af seismisk kortlægning og sedimentanalyser af boringsdata.
- Der er anvendt geologiske undersøgelser af kyst og hav ved kortlægning af havbundens sedimenter på tværs af land og hav, kortlægning af råstofressourcer samt havbunds-substrater (habitatkortlægning).

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Øget viden om ændringer i fortidens havstrømme, gletsjer- og havis-udbredelse omkring Grønland med henblik på at forudsige fremtidige ændringer mere nøjagtigt.	Publicering i internationale, <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter og formidling ved internationale konferencer. Etablering af forskningsgrupper bestående af seniorforskere, speciale- og ph.d.-studerende og post docs.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er udgivet ti publikationer omhandlende analyser af sediment- og havis-kerner.	

b	Øget viden om naturskoves langsigtede dynamik og udvikling.	En publikation i nationale og internationale tidsskrifter pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2017 Tidskriftsartikler om henholdsvis ærens (ahorn) forhistorie og biodiversitet i naturskov er udkommet, og nøgle til kortlægning af naturmæssigt særlig værdifuld skov er offentliggjort.	
c	Øget viden om fosforkilder og – mobilitet i grundvandet og effekten på danske søers næringstilstand.	Publikation i internationale, <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter og formidling ved internationale konferencer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er analyseret sedimentkerner med henblik på at undersøge næringstilstand gennem Holocæn i to danske søer og sammenhæng med fosforkilder og –mobilitet med henblik på udarbejdelse af publikation.	
d	Øget viden om fortidige og nutidige klimaændringer i Nordvestgrønland og ændringernes indflydelse på fangerkulturen.	Én publikation i internationalt, <i>peer-reviewed</i> tidsskrift og én formidling ved internationale konferencer.
	Aktivitet og resultat i 2017 Analyse af sedimentkerner fra Nordvestgrønland er gennemført. En artikel om klimaændringer i Vestgrønland er indsendt og to er under udarbejdelse. Endelig er projektet blevet præsenteret ved tre internationale konferencer.	
e	Anvende viden om havbundens geologi ved kortlægning af råstofressourcer, havbundssubstrater og arkæologiske undersøgelser.	Publikation i internationalt, <i>peer-reviewed</i> tidsskrift og ny viden implementeret i ét nyt rådgivningsprojekt pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2017 Et <i>EU-BONUS</i> projekt omhandlende opstilling af en bedste praksis for kortlægning af lavvandshabitater er startet. I 2017 er der bevilget en forlængelse af <i>EMODNET</i> -projektet (III) vedr. detaljeret kortlægning af havbundssubstrater og habitater samt identificering af marine hotspots for arkæologiske bopladser og kortlægning af marine landscapes. Som led i et råstofprojekt for MST er der udført analyse af seismiske data, borer, overfladeprøver og video med henblik på opstilling af detaljerede geologiske modeller til avanceret råstofkvalitetsvurdering og til opnåelse af en bedre forståelse af geologien bag dannelsen af havbundens substratyper (råstofprojekt for MST).	
f	Ph.d.- og post doc-vejledning med henblik på at skabe flere forskningsresultater.	Et-to ph.d.-projekter årligt finansieret via forskningsfonde samt i samarbejde med Geocenter-partnere.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er vejledt to post docs og to ph.d.-studerende i 2017.	

g	Styrkelse af samt etablering af nye internationale samarbejder med henblik på styrkelse af GEUS' forskningsprofil og hjemtagelse af nationale og internationale fondsmidler til finansiering af GEUS' virksomhed.	Deltagelse i og lederskab på fælles projektansøgninger, togter, konferencer, workshops, publikationer.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er i 2017 indsendt fire ansøgninger og etableret to netværk. Desuden deltog GEUS i et <i>research cruise</i> til Nordøstgrønland sammen med 20 forskere fra Danmark, Canada, Norge og Italien i regi af <i>Arctic Science Partnership</i>. Endelig har GEUS deltaget i fire internationale konferencer indenfor området.</p>		
h	Komme bredere ud offentligt med forskningsresultater med henblik på at styrke befolkningens opfattelse af GEUS som en troværdig kilde til viden om klimaforandringer og konsekvenser af disse.	Landsdækkende medier; elektroniske, digitale, skrevne og sociale. Eksempelvis den nye Underground Channel.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der har i 2017 været bragt fire nyheder i landsdækkende medier om GEUS' indsats indenfor området. Nyhederne har været bragt på Videnskab.dk, i Science Nordic, på VILLUM Fondens hjemmesiden samt på Carlsbergfondens hjemmeside.</p>		
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 5b betragtes som opfyldte.</p>		

Øvrige aktiviteter

- Fortsat deltagelse i DANCORE's styregruppe.
- Fortsat samarbejde med MST om opbygning af viden om marine habitater og sammenhængen med havbundsgeologien.
- *Arbejdet med Best Practice* omkring habitatkortlægning i lavvandede områder er startet op. En afrapportering af *ECOMAP* projektet.
- Fortsat deltagelse i *NAG-COAST* – et *EGS* initiativ som skal forbedre viden om geologi i den kystnære zone til brug for kystzoneadministration nationalt og internationalt. Der sigtes på et tæt samarbejde med *EMODNET III coastal mapping* gruppen.
- Opdatering af det digitale havbundssedimentkort er sket løbende i forbindelse med indberetning til *EMODnet III*.
- Fortsat aktiv deltagelse i IASC Cryosphere working group og IASC Network for Arctic Glaciology.
- Fortsat aktiv deltagelse i *AMAP Climate Expert Group*.
- Deltagelse i udviklingen af Integrated Arctic Observing Network, INTAROS.
- Fortsat konsulentbistand til MST om kortlægning og sikring af 'naturmæssigt særlig værdifuld skov' i Danmark.

- Afslutning af samarbejdsprojekt med Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning ved Københavns Universitet om biologisk mangfoldighed i dansk naturskov.
- Fortsat bearbejdning af historiske og recente data fra Draved Skov fra 1948 og frem, bl.a. med henblik på analyse af jordbunds- og vegetationsforandrings signalværdi til brug for klimatilpasning.
- Undersøgelse af vandkvalitet på udvalgte lokaliteter i Grønland i forbindelse med rådgivning om eksport af drikkevand.

Organisations- og Personaleudvikling

GEUS' organisations- og personaleudvikling tager udgangspunkt i det ønske, at GEUS skal være en synlig, attraktiv, udviklende arbejdsplads, som danner rammen om et højt fagligt niveau, stor kreativitet og engagement og et godt samarbejds miljø.

GEUS skal være en moderne, projektorienteret, professionelt ledet og drevet forskningsinstitution, og GEUS skal til stadighed have fokus på at udvikle organisation, ledelse og medarbejdere på en måde, som bedst muligt fremmer og understøtter GEUS' faglige mål, strategier og visioner, og som bedst muligt opfylder samfundets behov.

Organisations- og personaleudvikling indgår budgetmæssigt i de fem faglige programområder via omkostningsfordeling af infrastrukturomkostningerne.

Strategisk indsatsområde 9a - Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering

Formål

Formålet er at sikre en organisationsudvikling, der i alle led sikrer en videreudvikling af GEUS som en moderne, projektorienteret og professionel organisation. Opgaverne skal løses effektivt i de samarbejder (både interne som eksterne) og partnerskaber, som GEUS indgår i. Formålet er endvidere, at de nødvendige kompetencer udvikles og fastholdes ved strategisk kompetenceudvikling, så GEUS til enhver tid har de kompetencer, som er nødvendige, for at GEUS kan nå sine mål på både kort og lang sigt. GEUS skal gennem sin rekruttering være i stand til at tiltrække en mangfoldighed af dygtige nationale og internationale medarbejdere.

Strategiske temaer der understøttes:

Alle GEUS' strategiske temaer understøttes.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 er der blevet arbejdet med:

- Færdiggørelse af en samlet HR-strategi, der bl.a. dækker områderne kompetenceudvikling, rekruttering og EURAXESS HR-certificering.
- Styrkelsen af koncernfællesskabet, hvor GEUS aktivt bidrager til tværgående projekter. I 2017 vil der blandt andet være fokus på projektet *Spot på kerneopgaverne*.
- Konsolidering af ny metode til gennemførelse af årlige risikovurderinger samt videreudvikling af konceptet for generel bevidstgørelse omkring informationssikkerhed.
- Implementering af nyt økonomistyringsystem.
- Kompetenceudvikling af (nye) ledere.
- Etablering og konsolidering det nye ledelsesteam samt understøttelse af den fortsatte udvikling af organisationen.
- Organisering af personaledag ultimo november med fokus på nyt koncept for udarbejdelse af ny strategi for GEUS.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Bedre overblik over økonomien i flerårige projekter.	Facilitet vedrørende flerårige projekter i Provider færdigudviklet, fuldt implementeret og taget i brug af afdelingerne, således at det er nemt at få det overblik over projekterne såvel i det indeværende finansår som i de efterfølgende.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017; den fireårige indikator blev opfyldt i 2016.	

b	Prognosen for BO-årenes økonomi skal være retvisende og let tilgængelig for de enkelte afdelinger samt for GEUS total.	Prognoseværktøjet skal være taget i anvendelse og indgå som et naturligt værktøj på medarbejderniveau.
	Aktivitet og resultat i 2017 Ingen aktiviteter i 2017; den fireårige indikator blev opfyldt i 2016.	
c	Udarbejdelse af en HR-strategi, der også indeholder strategi for kompetenceudvikling og rekruttering	HR-strategi er vedtaget og implementeringen er påbegyndt.
	Aktivitet og resultat i 2017 HR-strategien foreligger i udkast, men behandles fortsat internt. Der er i 2017 afholdt en Open Space workshop vedr. EURAXESS, og udkommet af denne behandles i løbet af 2018, hvorefter resultaterne indarbejdes i HR-strategien.	
d	Iværksættelse af tiltag i forhold til <i>God arbejdsgiveradfærd</i> .	<i>God arbejdsgiveradfærd</i> er gennemarbejdet og relevant tiltag er påbegyndt.
	Aktivitet og resultat i 2017 GEUS har deltaget i koncernfælles aktiviteter i regi af <i>God arbejdsgiveradfærd</i> . Således er der bl.a. implementeret nye retningslinjer for sygefravær, lige som GEUS har deltaget i udvikling af koncernfælles talentprogram. Endelig har GEUS deltaget i en arbejdsgruppe vedr. udarbejdelse af retningslinjer for tjenestefrihed.	
e	Generel forståelse blandt medarbejderne om værdier og mål for forskningsbaseret myndighedsrådgivning.	Retningslinjer for forskningsbaseret myndighedsrådgivning er diskuteret med opdragsgivere, vedtaget og implementeret.
	Aktivitet og resultat i 2017 Opgaven er frafaldet, da det vurderes, at behovet ikke er tilstede. Der henvises i stedet til Moderniseringsstyrelsens retningslinjer for embedsmænd ('Kodeks VII') samt udgivelsen 'God adfærd i det offentlige'.	
f	Implementering af organisatoriske tiltag til opbygning og fastholdelse af viden med udgangspunkt i forslag fremkommet på SU-seminar 2015.	Relevante tiltag er bearbejdet og implementeret i organisationen.
	Aktivitet og resultat i 2017 Relevante tiltag er bearbejdet og implementeret. Dog udestår en godkendelse fra SU af, at arbejdet med videndeling opfylder målet i Resultatkontrakten.	
g	Fokus på risici på informationssikkerhedsområdet.	Risikoanalyse på informationssikkerhed gennemføres minimum hvert andet år.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er gennemført risikoanalyse på informationsaktiviteter og forretningsprocesser i løbet af 2017. Konklusioner og anbefalinger til opfølgning er sendt til direktøren og vil blive gennemgået med denne ultimo februar 2018.	

h	Implementering af tiltag i projektmodellen i forhold til den gennemførte evaluering og audit.	Udvalgte tiltag fra audit og evaluering er implementeret.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Som opfølgning på evaluering og audit af projektmodellen blev der afholdt et ledelses-seminar i 2016. En arbejdsgruppe har i 2017 kigget nærmere på behovet for at opdatere modellen med tilhørende værktøjer og skabeloner. Arbejdsgruppen fremkom med en række anbefalinger, som der vil blive arbejdet med i 2018, hvor en ny arbejdsgruppe vil arbejde med at revitalisere og strømline GEUS' projektmodel.</p>		
i	Gennemførelse af kampagner til styrkelse af generel bevidsthed vedrørende informationssikkerhed.	Der gennemføres en årlig kampagne ude i afdelingerne.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er gennemført oplysningskampagne om GEUS' informationssikkerhed i løbet af 2017 ved at GEUS' informationssikkerhedskoordinator har holdt oplæg på afdelingsmøder. Input herfra er analyseret og i relevant omfang forelagt for informations-sikkerhedsorganisationen og medtaget i vurderingen af behov for nye sikkerhedstiltag.</p>		
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 9a betragtes som opfyldte med den bemærkning, at HR-strategien ikke er færdigbearbejdet, men foreligger i udkast, hvori resultaterne af bl.a. en Open Space workshop om EURAXESS skal indarbejdes. Desuden er det i 2017 blevet besluttet at falde opgaven med udarbejdelse af retningslinjer for forskningsbaseret myndighedsrådgivning, idet behovet vurderes ikke at være til stede. Der henvises i stedet til Moderniseringsstyrelsens retningslinjer for embedsmænd ('Kodeks VII') samt udgivelsen 'God adfærd i det offentlige'.</p>		

Strategisk indsatsområde 9b – Forsknings- og innovationshøjde

Formål

Formålet er at fremme GEUS' position som internationalt anerkendt forskningsinstitution og attraktiv forsknings- og innovationspartner gennem at øge innovations- og forskningshøjden i institutionen. I et stadig mere konkurrencepræget miljø, hvor forskning skal være på internationalt niveau for at tiltrække forskningsmidler, kræves det, at forskere deltager i stærke netværk og har gode kontakter til både slutbrugere og virksomheder for at bringe forskningsresultaterne til anvendelse.

Strategiske temaer der understøttes:

Alle GEUS' strategiske temaer understøttes.

Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet

I 2017 er der især blevet arbejdet med:

- Efterlevelse af nye krav om fokus på innovation, virksomhedssamarbejde og løsninger i de dominerende nationale forskningspuljer og i Horizon 2020 samt *EIT RawMaterials*.
- Forøget indsats med at øge forskernes og ledernes netværk med henblik på at leve op til dette nye fokus.
- Forskningsevaluering af programområde 3 – Energiråstoffer.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	GEUS gennemfører forsknings-evalueringer på to programområder.	Rapporter fra to forskningsevalueringer med et for bestyrelsen tilfredsstillende resultat.
	Aktivitet og resultat i 2017 Forskningsevalueringen af programområde 3 'Energiressourcer' er gennemført, rapporteret og godkendt af bestyrelsen samt forelagt Ministeren, der har udtrykt sin tilfredshed med konklusioner og anbefalinger i evalueringspanelets rapport.	
b	Øget virksomhedssamarbejde og fokus på teknologiudvikling.	Samarbejde i mindst en større innovations-ansøgning med markedsledende virksomheder på tre programområder. Aktiv deltagelse i de betydende virksomhedsdrevne innovationsnetværk på GEUS' kerneområder.
	Aktivitet og resultat i 2017 To innovationsprojekter, søgt og bevilliget i 2016, blev igangsat i 2017. GEUS deltager fortsat i innovationsnetværket Inno-MT jf. mødeaktivitet.	
c	Øget publicering i videnskabelige tidsskrifter med henblik på at fastholde en moderat faldtakt på trods af forventet nedgang i ressourcer og personale.	Opnåelse af det angivne måltal for pejlemærket vedr. videnskabelige artikler.

	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Måltallet på 170 point efter bibliometriske scorer (jf. Uddannelses- og Forskningsministeriets bibliometriske forskningsindikator) for artikler i internationale tidsskrifter med <i>peer-review</i> blev med nået med i alt 193. Yderligere er 61 point talt med (i alt 254 point) fra artikler udgivet i 2016 – artikler, der ikke indgik i opgørelsen for 2016. Var disse efterregistrerede artikler talt med i 2016, var måltallet for dette år også nået med i alt 183 point; måltallet var 175 og opgørelsen i 2016 nåede kun op på 122 point. Efterregistreringen skyldes en ny praksis i forbindelse med pointopgørelsen, hvor GEUS henter information om publikationer fra internationale forskningsdatabaser og dermed supplerer GEUS' egen database, som GEUS' forskere indberetter til. De ekstra point skyldes for en stor dels vedkommende forskere, der i mellemtiden har forladt GEUS, hvorfor de ikke har kunnet indberettet til GEUS' database.</p> <p>Måltallet på 40 artikler i øvrige tidsskrifter blev nået med 43 artikler i 2017.</p> <p>Måltallet på 165 konferencebidrag med abstracts (foredrag og posters) blev med resultatet 106 i 2017 ikke nået pga. økonomisk tilbageholdenhed i afdelingerne mht. konferencedeltagelse samt prioritering af andre opgaver.</p>	
d	GEUS' professorplan effektueres.	Ansættelse af tre professorer på strategisk vigtige områder og øget professoradjundering af to GEUS ansatte på universiteterne.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Revision af professorplan samt opslag af professorater er udskudt til 2018, bl.a. pga. integrering i ledelsesudviklingsprojektet.</p>	
e	Implementering af <i>Code of Conduct for Research Integrity</i> .	<i>Named persons</i> udpeget. GEUS' medarbejdere informeret om god videnskabelig praksis på personalemøde. Meddelt Styrelsen for Forsknings- og Innovations (FI), at der er overensstemmelse mellem kodeksens regler og den videnskabelige praksis på GEUS.
	<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Initiativet omkring etablering af <i>Data Management Plan'er</i> i nystartede, større projekter er (som nævnt i SiO 1a, d) udskudt til 2018, hvor GEUS' projektmodel generelt vil blive taget op til revision.</p>	
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 9b betragtes som delvist opfyldte, da revision af professorplan samt opslag af professorater er udskudt til 2018, bl.a. pga. integrering i ledelsesudviklingsprojektet. Desuden er måltallet for deltagelse i konferencer (foredrag eller poster med abstract) ikke nået, pga. økonomisk tilbageholdenhed i afdelingerne og prioritering af andre opgaver.</p>		

Strategisk indsatsområde 9c – Internationalisering		
Formål		
Formålet med indsatsområdet er at understøtte og styrke GEUS' deltagelse i internationalt forsknings- og rådgivningsarbejde.		
Strategiske temaer der understøttes:		
Alle GEUS' strategiske temaer understøttes.		
Udvalgte aktiviteter i 2017 på indsatsområdet		
I 2017 er der især blevet arbejdet med:		
<ul style="list-style-type: none"> • Opnåelse af EU's certificering af <i>HR Excellence for Researchers</i>. • Open Space workshop for alle forskere omkring <i>HR Excellence for Researchers</i> • Fortsat fokus på GEUS' internationale arbejde. 		
Mål og indikatorer i 2016-19		
	Specifikke mål	Indikatorer
a	Internationale normer for forskermobilitet (<i>European Charter for Researchers</i> og <i>Code of Conduct for the Recruitment of Researcher</i>).	Optagelse i <i>EURAXESS</i> . Opnåelse af HR-certificering: Europa-Kommissionens <i>HR Excellence in Research</i> .
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er udarbejdet GAP-analyse samt en <i>Action Plan</i> efter den nye procedure gældende fra 2017. Indgivelse af GAP-analyse og <i>Action Plan</i> til <i>EURAXESS</i> med anmodning om certificeringen af <i>HR Excellence in Research</i> er udskudt til 2018, da resultaterne af analysen og forslag til handlingsplan med fordel kan integreres resultater fra GEUS' Udviklingsdag, der blev afholdt ultimo november 2017.	
b	Udbygning af internationale netværk via samarbejde med søsterorganisationer og internationale netværk på GEUS' kerneområder.	Aktiv deltagelse i de betydende netværk indenfor GEUS' kerneområder.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er i 2017 sket en fortsat konsolidering og udbygning af samarbejdet i <i>EGS</i> , bl.a. i regi af det nyetablerede <i>GeoERA</i> -netværk samt i samarbejdet i projektet <i>PanAfGeo</i> .	
c	Fokus på kriterier og organisatoriske og administrative og ressourcemæssige forudsætninger for hjemtagelse af projekter i EU med henblik på at øge GEUS' projektportefølje på EU-projekter.	Nedsættelse af udvalg med henblik på at fremkomme med forslag til tiltag på, hvordan EU-projektporteføljen kan forøges. Implementering af plan for forøgelse af EU-projektporteføljen på baggrund af workshop og anbefalinger fra EU-udvalg.
	Aktivitet og resultat i 2017 Der er ikke som afholdt et særskilt chefseminar med henblik på at sætte særlig fokus på erfaringsudveksling og læring mellem kolleger, idet dette er behandlet på ledelsesudviklingsprojektet.	

d	Fastholdelse af engagement i EGS og NAG og i de øvrige pan-europæiske foreninger og netværk, som GEUS er medlem af.	Formandskab i mindst én EGS ekspertgruppe og deltagelse i de øvrige grupper, hvor relevant. Fortsat deltagelse i de europæiske foreninger, som GEUS er medlem af, gerne på board niveau.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>GEUS er chairman i EGS' Expert Group for Water Resources samt næstfomand i Expert Group for GeoEnergy. GEUS har yderligere aktive medlemmer i ekspertgrupperne for Earth Observation, Geochemistry, Marine and Coastal Geology og Spatial Information. GEUS deltager i EGS' International Cooperation and Development Task Force, Strategy Task Force og Superficial Deposits Task Force.</p> <p>GEUS er meget aktiv i udviklingen af projektet ERA-Net on Applied Geoscience, GeoERA, og af European Geological Data Infrastructure, EGDl.</p> <p>GEUS er partner i EIT RawMaterials og deltager i regi heraf i en række forsknings-og netværksprojekter.</p> <p>I øvrigt deltager GEUS fortsat aktivt i Northeast Atlantic Geoscience, NAG, samarbejdet og i samarbejdet med de øvrige nordiske geologiske undersøgelser.</p>		
e	Styrkelse af den interne videndeling på det internationale område.	To møder årligt i hhv. EU-koordinations- samt den internationale koordinationsgruppe.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er ikke afholdt møder i 2017, da det er besluttet at nedlægge de to fora. Det internationale arbejde er nu en integreret del af det daglige arbejde, og der er derfor ikke længere brug for en særskilt koordinering i GEUS.</p>		
f	Fokus på GEUS' muligheder for projekthjemtagelse udenfor EU.	Ny revideret international strategi med vægt på identifikation af geografier og programmer-/muligheder for kapacitetsopbygning i donorlande og systemløsninger i vækstlande.
<p>Aktivitet og resultat i 2017</p> <p>Der er ikke som planlagt afholdt et særskilt chefseminar med henblik på revision af strategi, da dette er blevet behandlet på ledelsesudviklingsprojektet. Der er udarbejdet en plan for påbegyndelse af arbejdet med en ny GEUS-strategi i efteråret 2018.</p>		
<p>Målopfyldelse 2017</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 9c betragtes som delvist opfyldt. Indsendelse af GAP-analyse og Action Plan til EURAXESS med anmodning om certificeringen af HR Excellence in Research er udskudt til 2018, da resultaterne af analysen og forslag til handlingsplan med fordel kan integreres resultater fra GEUS' Udviklingsdag, der blev afholdt ultimo november 2017. Det er besluttet at nedlægge EU- og internationale koordinationsgruppe, da internationalt arbejde i dag er en integreret del af det daglige arbejde i GEUS.</p>		

Øvrige aktiviteter

- Redegørelse for persondataforordningens implikationer for GEUS og forberedelse af implementering af forordningens ikrafttræden 25. maj 2018.
- Der er gennemført fysisk og psykisk arbejdspladsvurdering (APV) i december. Medarbejdertilfredshedsundersøgelsen (MTU) gennemføres primo 2018 grundet deltagelse i koncernfælles koncept.
- Understøttelse af den fortsatte udvikling af organisationen og etableringen af det nye ledelsesteam.
- Udvikling af HR-manager (Statens e-rekruttering) der gør det muligt at gennemføre den administrative proces (herunder høringsprocessen) i forbindelse med faglig bedømmelse i HR-manager.
- Konsolidering af journalsystemet Workzone, som er implementeret ultimo 2016. Endvidere fortsat øget fokus på journalisering - bredt i institutionen.
- Klargøring af fysisk journalmateriale med henblik på aflevering til Rigsarkivet.

Årets resultater i tal

Målopfyldelse for strategiske indsatsområder i 2017

Ud af 14 faglige strategiske indsatsområder er målene for 2017 opfyldte for ti og delvist opfyldt for fire strategiske indsatsområder. Målene for et af de tre organisatoriske strategiske indsatsområder er opfyldte i 2017, mens de for to strategisk indsatsområder er delvist opfyldte. Se tabel 1.

Tabel 1 – Målopfyldelse – oversigt for strategiske indsatsområder 2017.

Nr.	Strategisk Indsatsområde	Status
1a	Data services til professionelle brugere og forskning	Delvist opfyldt
1b	Geologisk viden til borgeren	Opfyldt
1c	Geologien i 3 dimensioner	Delvist opfyldt
2a	Vand- og stofkredsløbet	Opfyldt
2b	Bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning	Opfyldt
2c	Vandet og geologien i byer	Delvist opfyldt
3a	Olie og gas i Nordsøen	Opfyldt
3b	Grøn energi i undergrunden	Opfyldt
3c	Olie og gas i Grønland	Opfyldt
3d	Geologiske og tektoniske modeller for Nordatlanten og Arktiske Ocean	Delvist opfyldt
4a	Regionale vurderinger af potentielle ressourcer	Opfyldt
4b	Ressourcevurderinger af basale og kritiske metaller og råstofferne værdikæder	Opfyldt
5a	Iskapper og gletsjerdynamik	Opfyldt
5b	Klimaet i fortid og nutid	Opfyldt
9a	Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering	Opfyldt
9b	Forsknings- og innovationshøjde	Delvist opfyldt
9c	Internationalisering	Delvist opfyldt

Strategisk indsatsområde 1a – Delvist opfyldt: Den planlagte brugerundersøgelse om anvendeligheden og tilfredsheden med GEUS' dataservices er udsat til 2018. Desuden er initiativet omkring etablering af *Data Management Plan*'er i nystartede projekter ikke igangsat, da dette initiativ afventer opdateringen af GEUS projektmodel.

Strategisk indsatsområde 1c – Delvist opfyldt: Det lykkedes ikke som planlagt at få udgivet to kortbladsbeskrivelser pga. travlhed med andre opgaver. Desuden var det ikke muligt at finde finansiering til at arbejde videre med 3D modeller i 2017. Endelig er et 3D projekt i Grønland blevet forsinket pga. ændret prioritering hos Luleå Universitet og afsluttes først i 2018.

Strategisk indsatsområde 2c – Delvist opfyldt: Der har ikke været ressourcer til etablering af nye projektaktiviteter indenfor bygeologisk 3D modellering eller til etablering af projektaktiviteter til fremme af større udnyttelse af geotekniske og miljøtekniske borer. Desuden har det ikke været muligt at etablere finansiering til videreudvikling af web-baseret LAR site-karakteriseringsværktøj bl.a. pga. fratrædt nøglemedarbejder. Endelig har der ikke været ressourcer til at søge om yderligere projekter om teknologi til oprensning af forurening i byområder pga. travlhed i igangværende projekter.

Strategisk indsatsområde 3d – Delvist opfyldt: Det lykkedes ikke at få igangsat en ny fase af NAG-TEC arbejdet pga. manglende bevilling fra samarbejdspartnere.

Strategisk indsatsområde 9b – Delvist opfyldt: Revision af professorplan samt opslag af professorater er udskudt til 2018, bl.a. pga. integrering i ledelsesudviklingsprojektet. Desuden er måltallet for deltagelse i konferencer (foredrag eller poster med abstract) ikke nået, hvilket tilskrives økonomisk tilbageholdenhed i afdelingerne samt prioritering af andre opgaver.

Strategisk indsatsområde 9c – Delvist opfyldt: Indsendelse af *GAP*-analyse og *Action Plan* til EURAXESS med anmodning om certificeringen af *HR Excellence in Research* er udskudt til 2018, da resultaterne af analysen og forslag til handlingsplan med fordel kan integreres i resultater fra GEUS' Udviklingsdag, der blev afholdt ultimo november 2017. Det er besluttet at nedlægge EU- og internationale koordinationsgruppe, da internationalt arbejde i dag er en integreret del af det daglige arbejde i GEUS.

Resultatindikatorer og pejlemærker i 2017

Målopfyldelsesgraden for GEUS' 12 kvantitative resultatindikatorer er vist i tabel 2. Det fremgår, at en tredjedel af resultatindikatorer har nået pejlemærkerne for 2017.

Tabel 2 – Målopfyldelse – oversigt over Kvantitative Resultatindikatorer.

	Resultatindikatorer	Pejle- mærke for 2017	Resultat i 2017	Resultat (sum) 2016-2017	Måltal (sum) 2016-2019
Langsigtet viden- opbygning	Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter/ publikationer med referee, inkl. GEUS' egne serier ¹⁾ – point efter bibliometriske scorer ²⁾	170	254 ²⁾	386	670
	Øvrige videnskabelige publikationer	40	43	84	158
	Konferencebidrag med abstract (foredrag og posters)	165	106	233	650
Forsker- uddannelse	Forsknings- og samarbejdsprofessorer ³⁾ (<i>middel måltal</i>)	6	3	4	6
	Ph.d.-grader med GEUS-vejleder ³⁾	12	11	23	48
	Igangværende ph.d.-studerende med GEUS-vejleder pr. 31. oktober hvert år ⁴⁾ (<i>middel måltal</i>)	60	44	45,5	60
Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling	Rapporter – Offentligt tilgængelige (GEUS' rapport- serie og andre rapporter)	51	49	124	200
	Rapporter – Fortrolige	45	27	56	180
	GEUS-notater (nummererede serier, nogle fortrolige)	56	50	82	224
	Generel- og populærvidenskabelig formidling ⁴⁾	132	56	132	520
	AI-indikator – Almen interesse i elektroniske medier ⁵⁾	100	100	200	400
	Anvendelser af GEUS' Web Map Services (x 1.000) ⁶⁾	220	248	948	920

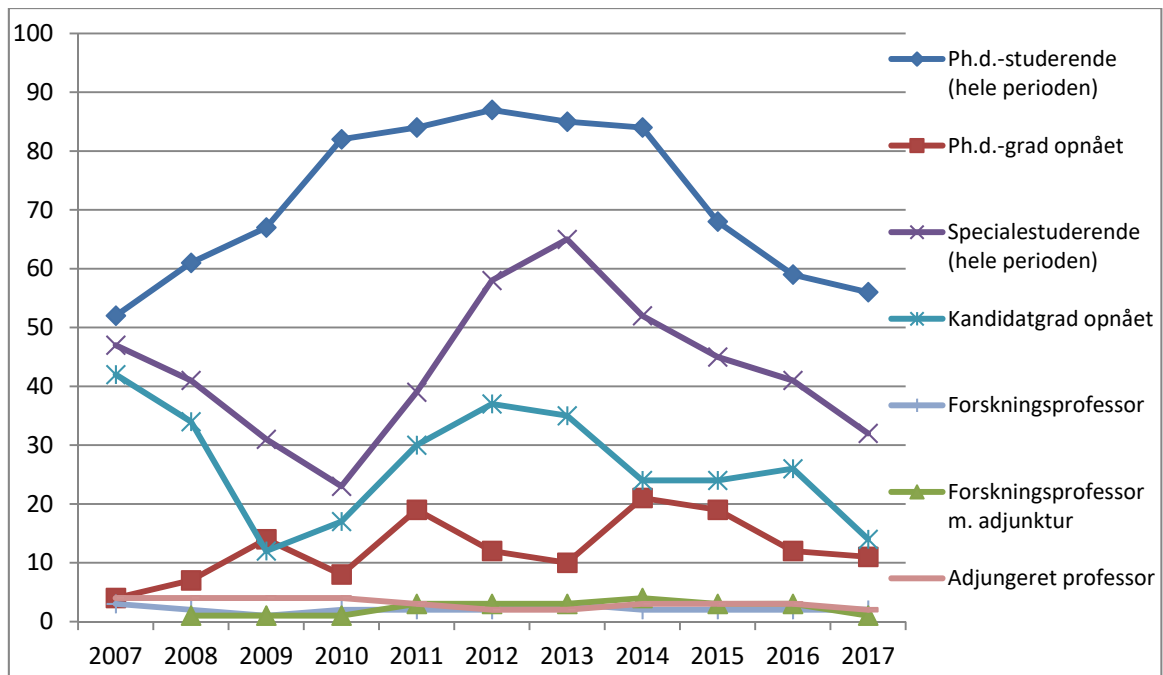
1. Udgivelser i egne serier omfatter bl.a.: Artikler i GEUS Bulletin – alle med referee, dog indgår artikler i Report of Survey activities (RoSa), med 18 artikler, ikke.
2. Opgørelsen baserer sig på bibliometriske scorer (Jf. Uddannelses- og Forskningsministeriets bibliometriske Forskningsindikator), se teksten ovenfor. De tilgrundliggende tal registreres ved GEUS. Det skal bemærkes, at 61 af de 254 point stammer fra ikke tidligere registrerede artikler fra 2016. Der blev således opnået i alt 193 point i 2017, hvilket er over måltallet på 170.
3. Tallene er angivet som minimumstal. Måltal for igangværende ph.d.-studerende er middeltal pr. år over de fire år. Opgørelsesperioden er 1. november til 31. oktober det følgende år.
4. Opgørelsen omfatter: Artikler i diverse tidsskrifter (bl.a. Geoviden og Geology and Ore), GEUS' nyhedsbreve (MINEX; Vand og Data o.l.), foredrag samt udstillinger, workshops og seminarer.
5. AI-indikatoren (almen interesse) udtrykker målet om en samlet 3% stigning pr. år af besøg på hjemmesiden, download af LinkedIn artikler og antal visninger af YouTube videoer. Stigningen måles i forhold til medietallene ved årsskiftet for hvert af de tre medier. En AI-indikator på 100 angiver, at der som gennemsnit for de tre medier var en stigning på 3%
6. Udtrykker hvor mange kald der har været til GetMap-funktionen på GEUS' hjemmeside pr. måned.

Der udvises fortsat økonomisk tilbageholdenhed i afdelingerne med hensyn til deltagelse i konferencer. Med hensyn til forskeruddannelse vil der i løbet af 2018 blive udarbejdet en professorplan, hvorefter et antal forskningsprofessorater vil blive opslået. Det må konstateres, at antallet af ph.d.-studerende med GEUS vejleder fortsat er faldende, hvilket skyldes vigende fokus på forskeruddannelse hos de bevilligende fonde. Endelig er

antallet af rapporter og GEUS notater fortsat faldende, hvilket bl.a. tilskrives færre energi-projekter samt ændret afleveringspraksis til fx ppt i stedet for længere rapport. Til sidst kan bemærkes, at GEUS i 2017 har været tilbageholdende mht. deltagelse i bl.a. populærvidenskabelige arrangementer som *Dansk Naturvidenskabsfestival* (september) og *Bestil en forsker* (april).

Langsigtet videnopbygning:

Antallet af videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter/publikationer med *peer-review* pointsættes efter Uddannelses- og Forskningsministeriets (UFM) [bibliometriske forskningsindikator](#), der tildeler de enkelte artikler henholdsvis 1 eller 2 point (bibliometrisk score) alt efter de pågældende tidsskrifters gennemsnitlige citationsfrekvens. Forskningsindikatoren opdateres en gang om året og kan findes på [UFMs hjemmeside](#). I 2017 fik 39 artikler 2 point mens 115 artikler opnåede 1 point som bibliometrisk score. Det er i alt 193 point – noget over pejlemærket på 170. Derudover er der efterregistreret 61 point fra artikler (17 med 2 point, 27 med 1 point) udgivet i 2016. Disse artikler indgik ikke i opgørelsen for 2016, men er først registreret i GEUS' egen publikationsdatabase i 2017. Var disse efterregistrerede artikler talt med i 2016, var måltallet for dette år også nået med i alt 183 point; måltallet var 175 og opgørelsen i 2016 nåede kun op på 122 point. Efterregistreringen skyldes en ny praksis i forbindelse med pointopgørelsen, hvor GEUS henter information om publikationer fra internationale forskningsdatabaser og dermed supplerer GEUS' egen database, som GEUS' forskere indberetter til. De ekstra point skyldes for en stor dels vedkommende forskere, der har forladt GEUS inden udgivelsen af artiklen, og derfor ikke har kunnet indberette til GEUS' database. *Øvrige videnskabelige bidrag* nåede med 43 bidrag op over måltallet på 40. Her indgår 15 videnskabelige artikler med *peer-review* publiceret i tidsskrifter, der ikke indgår i *Værdinøglen*, 10 øvrige publikationer (bogkapitler mv.) samt GEUS' *Review of Survey activities 2017 – RoSa* med 18 artikler. Samlet har GEUS ansatte i 2017 været involveret i publikationen af 197 *peer-reviewed* artikler.



Figur 2: Oversigt over professorer, ph.d.-er og specialestuderende i perioden.

Oversigten over professorer, ph.d.-studerende og specialestuderende opgøres hvert år den 1. november for de foregående 12 måneder, se figur 2.

GEUS havde to forskningsprofessorer samt en forskningsprofessor med adjunktur (Københavns Universitet) ved udgangen af oktober 2017, i alt tre forskningsprofessorer, hvilket er tre under pejlemærket på seks for 2017. GEUS havde derudover to adjungerede professorer ved hhv. University of the Faroe Islands og Københavns Universitet.

Antallet af ph.d.-studerende med GEUS-medvejleder lå i 2017 under pejlemærket på 60, idet der ved udgangen af oktober 2017 var 44 ph.d.-studerende tilknyttet GEUS. I hele perioden 1. november 2015 til 31. oktober 2017 var der i alt knyttet 56 ph.d.-studerende til GEUS. I samme periode afsluttede 11 ph.d.-studerende studiet med ph.d.-grad, hvilket er én mindre end pejlemærket for året. Én ph.d.-studerende afbrød studiet i 2017. 17 ph.d.-studerende med GEUS-medvejleder var i perioden aflønnet af GEUS. En del ph.d.-studerende havde ikke fast arbejdsplads på GEUS.

Herudover var GEUS-ansatte medvejledere for 32 specialestuderende i perioden 1. november 2016 til 31. oktober 2017, heraf 14 ved udgangen af oktober 2017. I alt 17 specialestuderende afsluttede i perioden studiet med kandidatgrad, og en enkelt frafaldt studiet i 2017. Antallet af specialestuderende ved GEUS er ikke en del af resultatopgørelsen.