

Faglige Resultater 2018



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 2018

Redaktion: Lisbeth Flindt Jørgensen

Særudgivelse

Omslag: Carsten E. Thuesen

Repro: GEUS

Tryk af tekst og omslag: GEUS

Oplag: 50

- Marts 2019

ISSN: 1903-105X

ISBN: 978-87-7871-510-4

Rapporten har været forelagt GEUS' bestyrelse den 21. marts 2019.

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

Øster Voldgade 10, 1350 København K.

Telefon: 3814 2000

Telefax: 3814 2050

E-post: geus@geus.dk

www.geus.dk

Indhold

INDLEDNING.....	5
RESUME.....	7
Programområde 1 – Databanker og formidling	8
Strategisk indsatsområde 1a – Dataservices til professionelle brugere og forskning.....	9
Strategisk indsatsområde 1b – Geologi i det offentlige rum.....	11
Strategisk indsatsområde 1c – Geologien i 3 dimensioner.....	13
Øvrige aktiviteter.....	16
PROGRAMOMRÅDE 2 – VANDRESSOURCER	17
Strategisk indsatsområde 2a – Vand- og stofkredsløb	18
Strategisk indsatsområde 2b – Bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning.....	26
Strategisk indsatsområde 2c – Vandet og geologien i byer.....	30
Øvrige aktiviteter.....	32
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
Øvrige aktiviteter.....	42
PROGRAMOMRÅDE 4 – MINERALSKE RÅSTOFFER.....	44
Strategisk indsatsområde 4a – Regionale vurderinger af potentielle ressourcer.....	45
Strategisk indsatsområde 4b – Ressourcevurdering af basale og kritiske mineraler og råstofferne værdikæder	49
Øvrige aktiviteter.....	52
PROGRAMOMRÅDE 5 – NATUR OG KLIMA	53
Strategisk indsatsområde 5a – Iskapper og gletsjerdynamik.....	54
Strategisk indsatsområde 5b – Klimaet i fortid og nutid	56
Øvrige aktiviteter.....	58
ORGANISATIONS- OG PERSONALEUDVIKLING	60
Strategisk indsatsområde 9a - Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering.....	61
Strategisk indsatsområde 9b – Forsknings- og innovationshøjde	64
Strategisk indsatsområde 9c – Internationalisering.....	66
Øvrige aktiviteter.....	67
ÅRETS RESULTATER I TAL	69
Målopfyldelse for strategiske indsatsområder i 2018.....	69
Resultatindikatorer og pejlemærker i 2018	71

Indledning

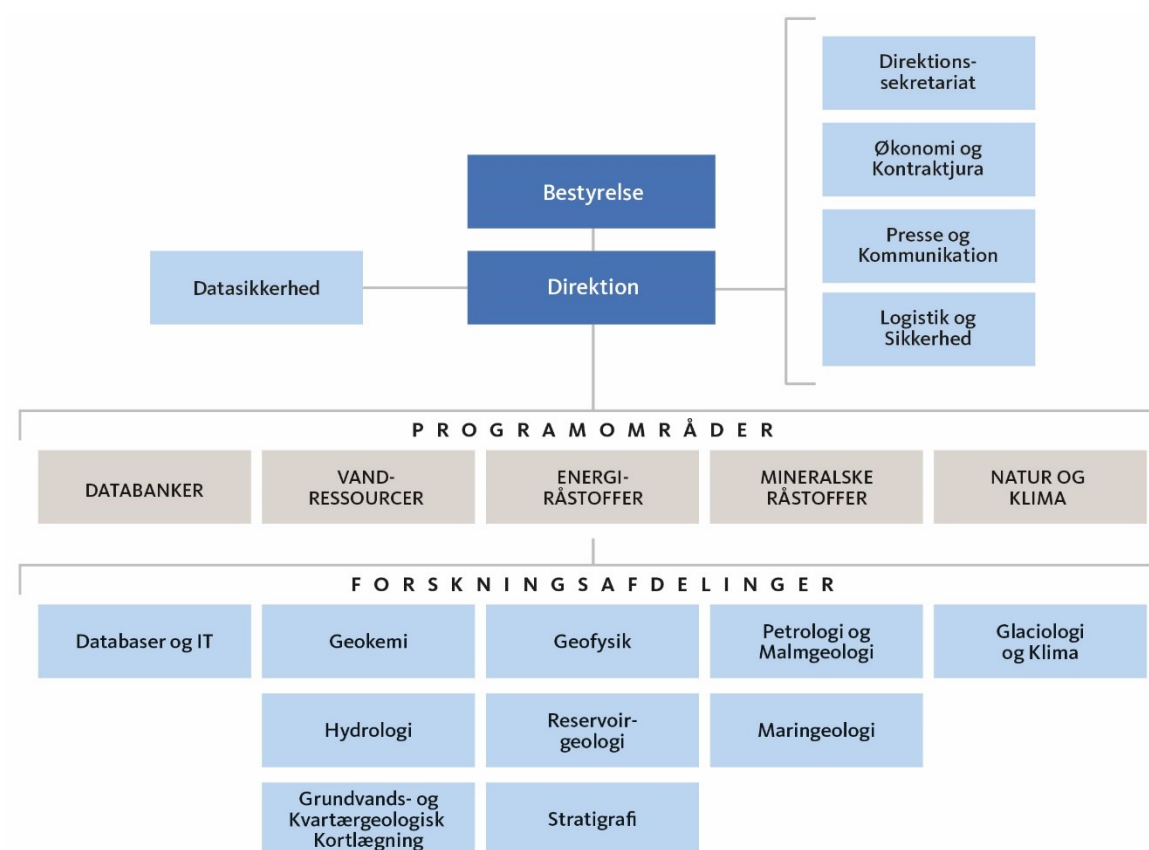
De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) er en uafhængig forskningsinstitution under Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. GEUS er ansvarlig for den videnskabelige udforskning af de geologiske forhold i Danmark og Grønland med tilhørende sokkelområder. GEUS' aktiviteter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

GEUS skal drive forskning på 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 årsrapport for statslige institutioner, december 2018), og det er derfor ikke muligt at rapportere GEUS' faglige aktiviteter i denne. 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 2018.

Den faglige afrapportering følger strukturen i Arbejdsprogram 2018 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 2018 rapporterer tredje år i Resultatkontrakt mellem GEUS og Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet 2016-2019.

GEUS implementerede en organisationsændring med virkning fra 1. januar 2017, hvilket indebærer 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 2018 først for de fem programområder. Herefter præsenteres Organisations- og Personaleudvikling, og endelig gives Årets resultater i tal.



Figur 1: GEUS' organisation.

RESUME

GEUS' medarbejdere har i løbet af 2018 arbejdet med ca. 700 faglige og organisatoriske projekter. De væsentligste aktiviteter er i GEUS' Arbejdsprogram 2018 beskrevet i *Strategiske Indsatsområder*, hvoraf 14 indeholder faglige aktiviteter og tre vedrører "Organisations- og Personaleudvikling". I de Strategiske Indsatsområder er samlet beskrevet 159 aktiviteter i 2018, og af disse er 150 nået fuldt ud, seks er delvist nået og tre er ikke nået.

Af særlige større strategiske mål der ikke er opfyldt, kan nævnes etablering af en national, 3D geologisk model, hvor det heller ikke i 2018 lykkedes at skaffe ekstern finansiering. Sammen med eksterne partnere arbejdes der videre med dette for organisationen vigtige projekt. Andre projekter er på grund af travlhed mv. blevet nedprioriteret eller forsinket, men vil blive gennemført i løbet af 2019.

Af større aktiviteter i 2018 kan nævnes arbejdet med fjeldskredsrisko i Grønland. Her var en lang række forskere fra flere af GEUS' forskellige fagområder involveret, og en lang række tværgående analyseværktøjer er blevet anvendt, ligesom nationale og internationale partnere indgik i samarbejdet eller evaluering af projektet. Screeningen er udelukkende udført på baggrund af eksisterende viden og uden feltbesøg. Der er opstillet risikokriterier relateret til geologi, geofysik, glaciologi mv. og udpeget risiko-områder samt udført vurdering af disse i forhold til afstand til beboede områder. Dette arbejde er samlet afrapporteret til Selvstyret i december 2018, og der er udarbejdet et brugervenligt GIS (Geografisk Informationssystem)-værktøj til brug for det videre arbejde. Arbejdet forventes at fortsætte i perioden 2019-2021 med bl.a. feltarbejde til nærmere vurdering af de udpegede risici-områder.

Desuden kan nævnes igangsættelse af ti GeoERA-projekter (et ERA-net for europæiske geo-surveys) i juli 2018 nævnes. GEUS er projektleder på fire projekter og deltager i yderligere seks af i alt 15 GeoERA-projekter. Endelig fremhæves arbejdet frem mod en ny strategi for GEUS 2020-2023, arbejdet med en ny publiceringsstrategi, udmøntet ved igangsættelse af en række publikation finansieret af Direktionen på fagligt strategisk vigtige områder, og endelig den nye professorplan, der resulterede i opslag af fire forskningsprofessorater på GEUS i december 2018.

Der har de seneste år været en udvikling hen imod afrapportering af projekter i videnskabelige artikler eller som Power Point, evt. med GIS tematiske kort, og i mindre grad i form af rapporter. Der er således en (over)opfyldelse i forhold til målopfyldningen af videnskabelig artikler i 2018, idet der er publiceret artikler svarende til 200 point efter Uddannelses- og Forskningsministeriets bibliometriske forskningsindikator, hvor måltallet var 165. Derimod er der ikke målopfyldning for rapporter. Der er også sket et fald i populær videnskabelige artikler, hvor der heller ikke er målopfyldelse. En del af forklaringen er her muligvis (udover øget fokus på videnskabelig publicering) at medarbejdere glemmer at få indberettet denne kategori af formidling til GEUS' registreringssystem.

Medarbejdere på GEUS bidrog i 2018 til vejledning af ti 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 2018 54 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 formidler geofaglig viden til forskningsverdenen, myndigheder, erhvervsliv og offentlighed, og bidrager 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 arbejder GEUS derfor på at etablere 3D geologiske modeller for Danmark og Grønland, som samler vores eksisterende viden og tolkninger.

GEUS udvikler fortsat kommunikationsindsatsen. I 2018 blev GEUS' nye hjemmeside og et nyt intranet lanceret sammen med et nyt GEUS-design. Der er fokus på at øge synligheden hos GEUS' interessenter via presse, sociale medier mv. GEUS vil desuden øge adgangen til data samt til egne publikationer.

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 2018 på indsatsområdet		
I 2018 blev der bl.a. arbejdet med:		
<ul style="list-style-type: none"> • Ibrugtagning af nyt downloadcenter der øger tilgængeligheden af GEUS' digitale kortprodukter, der for en stor dels vedkommende samtidig blev gjort gratis. • Udredning i forhold til en publikationsdatabase, der på sigt skal samle alle GEUS' publikationer i én fælles database med henblik på formidling via GEUS' nye hjemmeside. • Videreudvikling af portalen for grønlandske mineralske råstoffer i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked med henblik på at øge synligheden, gøre flere data tilgængelige og forbedre funktionaliteten. • Videreudvikling og kvalitetsoptimering af en fælleseuropæisk mineralressource-database igennem EU-projektet <i>Optimising quality of information in RAw MAterials data collection across Europe (ORAMA)</i>. • Drift og videreudvikling af den nylancerede <i>European Geological Data Infrastructure (EGDI)</i>, dels i regi af <i>EuroGeoSurveys</i>, dels under <i>GeoERA-netværket</i>. • Fortsat arbejde med at etablere en tematisk kerneservice for geologiske data for <i>European Plate Observing System (EPOS)</i>. • Fortsat udvikling af datainfrastruktur og webportal til ensartet håndtering af marine geologiske data fra alle europæiske kystlande igennem projektet <i>European Marine Observation and Data Network (EMODnet Geology)</i>. • Udvikling af rutiner til automatiserede tjek af oplagte fejl i GEUS' database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data - Jupiters grund- og drikkevands-data til understøttelse af kommuners og vandforsyningers kvalitetssikringsprocedurer. • Implementering af GEUS' nye <i>Data Management Policy</i> via integrering af krav om datahåndteringsplaner for alle store projekter i regi af GEUS' opdaterede projektmodel. • Løbende drift og videreudvikling af SAMBA-databasen. 		
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% pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	Der har i 2018 været mere end 278.000 opkald til GEUS' web-services pr. måned.	

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 software-leverandører med indhold i og teknisk løsning af web-services (view og download).
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Brugerundersøgelsen afholdt som del af reformation af GEUS' database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data (Jupiter) resulterede i en tilfredshed på 4,3. Afrapportering af brugerundersøgelse og opfølgende interviews er færdiggjort, mens den endelige rapport med forbedrende tiltag afventer afslutningen af arbejdet i tre arbejdsgrupper, der afsluttes ved udgangen af marts 2019.</p>		
c	EU-datatilgængeliggørelsesprojekter i relation til <i>EuroGeoSurveys'</i> strategi.	Opnåelse af finansiering fra EU af implementering af projekt i stil med <i>European Geological Data Infrastructure -Scope</i> med GEUS i en central rolle.
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Informationsplatformprojektet i <i>GeoERA</i> er bevilget og igangsat i sommeren 2018 med GEUS som koordinator, og <i>European Geological Data Infrastructure</i> er som ønsket valgt som den understøttende platform for hele <i>GeoERA</i>.</p>		
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.
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Krav om obligatorisk <i>Data Management Plan</i> for alle store projekter er integreret i GEUS' opdaterede projektmodel, der dog først blev færdiggjort ultimo 2018, hvorfor implementeringen først påbegyndes i 2019.</p>		
<p>Målopfyldelse 2018</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 1a betragtes som delvist opfyldte. En rapport om anbefalinger af tiltag som følge af brugerundersøgelse er forsinket til 2019, og det blev besluttet ikke at gennemføre krav om <i>Data Management Plan</i> for alle større projekter, da dette er indarbejdet i GEUS' opdaterede projektmodel, der dog først blev taget i brug fra december 2018.</p>		

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:		
Dette strategiske indsatsområde understøtter alle GEUS' strategiske temaer.		
Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet		
I 2018 var der fokus på:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fortsat udvikling af GEUS' nye kommunikationsafdeling. • Indarbejdelse af GEUS' kommunikationsstrategi, som understøtter GEUS' forretningsstrategi. • Lancering og markedsføring af GEUS' nye hjemmeside og nyhedsbrev. • Udrulning af GEUS' nye design. • Øget synlighed hos GEUS' interessenter via presse, sociale medier osv. • Formidling af geologisk viden gennem bl.a. pressen og arrangementer samt GEUS' hjemmeside og institutionens sociale medie-kanaler på <i>LinkedIn</i> og <i>YouTube</i>, Geocenter Danmarks videokanal <i>Underground Channel</i> samt bladet <i>Geoviden</i>. 		
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.	Kommunikationskompas 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 2018	
	GEUS har i 2018 været omtalt mere end to gange pr. dag (i alt mere end 1.900 gange) i danske medier.	
b	Mere målrettet populærvidenskabelig formidling til skolerne.	Brugerundersøgelse af den populærvidenskabelige formidling til skolerne.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	Evaluering af <i>Geoviden</i> , der inkluderer brugerundersøgelse blandt gymnasielærere, er afsluttet, og <i>Geoviden</i> er herefter udviklet baseret på input. Udgivelsen relanceres i 1. kvartal af 2019.	

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 <i>Kvantitative resultatindikatorer</i>) og fire GEUS relaterede videoer pr. år på <i>Underground Channel</i> . Alle ledige jobs i GEUS bliver annonceret på <i>LinkedIn</i> .
	Aktivitet og resultat i 2018 Én GEUS AI-indikator for almen interesse på 100. Der blev i 2018 udgivet 13 GEUS relaterede videoer på <i>Underground Channel</i> . Alle relevante, ledige jobs i GEUS blev i 2018 annonceret på <i>LinkedIn</i> .	
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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Ingen aktivitet i 2018.	
e	Formidling af geologi til borgere og skoler gennem trykte medier.	Udgivelse af fire numre af <i>Geoviden</i> årligt og opfyldelse af måltallet for populærvidenskabelige artikler.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der blev udgivet fire numre af <i>Geoviden</i> . Måltallet for populærvidenskabelige artikler blev ikke nået, hvilket må tilskrives, at der generelt var mere fokus på videnskabelig formidling.	
f	Elektronisk formidling af geologi til borgere og skoler.	Udarbejdelse af web-afsnit: Viden om den geologiske udforskning af Danmark og Grønland
	Aktivitet og resultat i 2018 Web-afsnittet <i>Viden om den geologiske udforskning af Danmark og Grønland</i> blev udarbejdet og lanceret i 2018.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 1b betragtes som opfyldte med bemærkning om, at måltallet for populærvidenskabelige artikler ikke blev nået, hvilket må tilskrives, at der generelt er mere fokus på videnskabelig formidling.		

Strategisk indsatsområde 1c – Geologien i 3 dimensioner		
Formål		
<p>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.</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"> • Digitale data- og vidensservices. • Vandet under forandring. • Varme og lagring i undergrunden. • På tværs af landet og havet. 		
Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet		
<p>I 2018 blev især arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammenstilling af geologiske modeller på Fyn og i Jylland, ved modelarbejde omkring hhv. Varde, Sunds, Odense, Århus, Vendsyssel, Kibæk, Sillerup og Javngyde samt i forbindelse med samarbejdsprojekter i Ghana og Sverige. • Muligheder for ekstern finansiering til opbygning af en landsdækkende digital 3D geologisk model for Danmark. • 3D data indsamlet syd for Anholt i 2017 i forbindelse med maringeologiske projekter⁷. Desuden blev der ansøgt midler under <i>GeoERA</i>-netværket til et detaljeret 3D <i>case study</i> af et udvalgt sand- og grus-råstofområde, som desværre ikke blev bevilliget. • 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 revisionen af geologiske kortblade startet med Karrat Group nord for Uummanaq, nytegning af kortblade ved Upernavik samt Nordvestlige Nuussuaq. • Færdigudvikling og ibrugtagning af den generelle database for lagring af 3D geologiske modeller samt indlæsning af de første modeller. 		
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 2018</p> <p>Som planlagt er der trykt et geologisk kortblad i 1:50.000 (Nakskov i stedet for Randers) og udarbejdet to kortbladsbeskrivelser (en for Møn og en samlet for Ringkøbing/Skjern), der dog først udgives i 2019. Igangsætning af to kortbladsbeskrivelser (Rømø samt Mariager) er udskudt indtil videre, til gengæld er der arbejdet på en samlet beskrivelse af kortbladene Stubbekøbing samt Nykøbing Falster med henblik på udgivelse i 2019.</p> <p>Det digitale havbundskort er opdateret med de seneste undersøgelser som input til det kommende EU <i>EMODNET III</i> med henblik på udgivelse senere i resultatkontraktperioden.</p>	
b	<p>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.</p>	<p>Etablering af mindst to geologiske modeller over mineralforekomster i Grønland.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i 2018 blevet arbejdet på en strukturel model for Saqqaq suprakrustalbæltet for Zawar Mining.</p>	
c	<p>Dybere fælles forståelse af rammen for opbygning af nationale geologiske modeller for Danmark og Grønland.</p>	<p>En-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 2018</p> <p>Der er i 2018 blevet arbejdet videre på at tilvejebringe ekstern finansiering til etablering af en landsdækkende 3D geologisk model for den danske undergrund. Herunder er der udarbejdet en indledende beskrivelse med eksempler på anvendelse og nyttevirkninger, men har ikke været midler til at sætte egentlige aktiviteter i gang.</p>	
d	<p>Etablering og idriftsættelse af en ny og avanceret 3D tolkningsdatabase, som skal kunne håndtere størst mulig geometrisk kompleksitet samt web-baseret brugerinterface til modellen.</p>	<p>Ibrugtagning af 3D tolkningsdatabase og tilhørende brugerinterface.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Databasen ligger nu klar i en version 1 med mulighed for at lagre punkter, linjer, flader, punktskyer og lukkede volumener.</p>	

	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Som planlagt er der trykt et geologisk kortblad i 1:50.000 (Nakskov i stedet for Randers) og udarbejdet to kortbladsbeskrivelser (en for Møn og en samlet for Ringkøbing/Skjern), der dog først udgives i 2019. Igangsætning af to kortbladsbeskrivelser (Rømø samt Mariager) er udskudt indtil videre, til gengæld er der arbejdet på en samlet beskrivelse af kortbladene Stubbekøbing samt Nykøbing Falster med henblik på udgivelse i 2019.</p> <p>Det digitale havbundskort er opdateret med de seneste undersøgelser som input til det kommende EU <i>EMODNET III</i> med henblik på udgivelse senere i resultatkontraktperioden.</p>	
e	<p>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.</p>	<p>Færdig model til præsentation for grupper af potentielle slutbrugere.</p> <p>Mindst én afholdt brugerundersøgelse og årlige interessentmøder med potentielle slutbrugere.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018.</p>	
f	<p>I slutningen af resultatkontraktperioden er der publiceret en første officiel udgave af en landsdækkende 3D geologisk model for Danmark, som kan danne rammen for videre detaljeret modellering af vigtige geologiske enheder.</p>	<p>Publicering af første version af landsdækkende 3D geologisk model, hvor detaljeringsgraden løbende kan udbygges i kommende resultatkontraktperioder, bl.a. gennem indarbejdelse af lokalmodeller.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018.</p>	
g	<p>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.</p>	<p>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.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018.</p>	
<p>Målopfyldelse 2018</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 1c betragtes som delvist opfyldte, idet to planlagte kortbladsbeskrivelser er udskudt til 2019 grundet travlhed med andre opgaver. Desuden lykkedes det heller ikke i 2018 at skaffe finansiering til etablering af en 3D geologisk model for den danske undergrund.</p>		

Øvrige aktiviteter

- Der er i 2018 gennemført en ekstraordinær indsats i GEUS' boreprøvelaboratorium for at nedbringe en oparbejdet pukkel af ubeskrevne prøver, og i den forbindelse er der beskrevet 46.780 prøver fra 2.627 borer.
- Udgivelse af GEUS' bulletinserie: Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin.
- Udgivelse af GEUS' institutionsrapporter.

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 arbejder på at 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. Derudover arbejder GEUS på at tilvejebringe en forståelse af miljøfremmede stoffers samt mikroorganismers indvirkning på vandmiljøet.

GEUS arbejder på at tilvejebringe viden og løsninger i forhold til klimatilpasning, 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 arbejdes der 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 medvirker til, at lovgivning og forvaltning baseres på geovidenskabelige forskningsresultater og opfylder de forpligtigelser, som GEUS har i medfør af lovgivningen og som fagdatacenter.

Ud over aktiviteter relateret til de strategiske indsatsområder arbejdes med en række andre problemstillinger i relation til de kvalitative og kvantitative aspekter af vand. Der er fx 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. Derudover arbejder GEUS 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 arbejdes der systematiseret og målrettet med at skabe triple-helix partnerskaber 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.

I forlængelse af en af sigtelinjerne for GEUS' Strategi 2016 vil GEUS indenfor indsatsområdet øge sin deltagelse i internationale forskningssamarbejder i EU, herunder øge samarbejdet med søsterorganisationer i EU (bl.a. i *European Research Area Network – ERA-NET for Applied Geoscience: GeoERA-netværket*), samt øge hjemtagelsen af internationale midler – med vægt på kapacitetsopbygning.

Ud over de nævnte strategiske temaer, som vil blive understøttet, er der andre overordnede tendenser, som vil have betydning specifikt for dette indsatsområde. Det gælder f.eks., at der er 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 myndigheder (EU, H2020 og Innovationsfonden) på bekostning af strategisk forskning. Det gælder ligeledes den øgede fokus fra diverse brugere på tilgang til data – dels på forskellig skala og aggregering og dels online data som kan forbedre brugeres og myndigheders muligheder for at agere på ændringer i vandkredsløbet - som et led i transparent og effektiv forvaltning af vandressourcerne.

Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet

I 2018 blev især arbejdet med:

- Rapportering af Grundvandsovervågningen, udviklingsopgaver mht. rapportering af screening af miljøfremmede og sundhedsskadelige naturlige stoffer. Desuden med andre driftsopgaver som led i GEUS' rolle som fagdatacenter for grundvand. Deltagelse i arbejdsgruppe nedsat af Vandpanelet i forbindelse med den landsdækkende overvågning af grundvandets indhold af pesticider.
- 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) vurdering af potentialet ved målrettet indsats fra nitratregulering i forhold til kystvande b) inddragelse af landbruget med fokus på landbrugspraksis i forhold til beskyttelse af drikkevandet og c) præsentation af muligheden for at basere regulering af kvælstof på lokale målinger.
- Forståelse af strømningsprocesser, identifikation af vigtige data og modelleringsmuligheder til en forbedret modellering af terrænnært grundvand, strømning til overfladevand og oversvømmelse.
- Forbedring af resultater fra numeriske hydrologiske modeller med fokus på at forsøge at inkorporere satellitdata i DK-modellen (Den nationale vandressourcemodel).
- Afsøgning af muligheder for at integrere grundvandskortlægningens modeller i DK-modellen.

- Feltbaserede studier, hvor grundvandsmagasiners sårbarhed over for nitrat- og pesticidforurening vurderes på grundlag af bl.a. den geologiske dannelseshistorie.
- Forskningsprojekter relateret til forsøgsmarkerne drevet som en del af Varslings-systemet for udvaskning af pesticider.

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 2018 Sammen med Styrelsen for Dataforsyning og Effektivitet er der blevet udført et samarbejdsprojekt <i>Modellering af terrænnært grundvand, vandstand i vandløb og vand på terræn for Storå og Odense Å</i> , der har taget udgangspunkt i DK-modellen. Opgaven er udført i regi af <i>Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020</i> . Sammen med Miljøstyrelsen er der blevet arbejdet på at skabe en fælles hydrologisk forvaltningsmodel med baggrund i DK-modellen, og der er udarbejdet en plan for dette for Fyn samt en del af Jylland. DK-modellen er blevet anvendt i mindst syv 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 2018 Der er indsendt seks artikler til internationale tidsskrifter, hvor en del af resultaterne er blevet præsenteret på projekt-afslutningsseminarer med deltagelse af en bred kreds af danske interessenter og slutbrugere.	
c	I et samarbejde med Miljøstyrelsen skal der arbejdes med en tilpasning af Grundvandsovervågningsprogrammet 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 Grundvandsovervågningsprogrammet i medfør af EU-vanddirektiver er beskrevet i paradigme for de årlige grundvandsovervågningsrapporter.
	Aktivitet og resultat i 2018 Indberetning af data til EU og Det Europæiske Miljøagentur er sket i overensstemmelse med kravene i Vandramme- og Grundvandsdirektiverne. Der er udarbejdet første udkast til retningslinjer for kvalitetssikring af de indberettede data.	

d	<p>Øget viden om vurdering af udvaskning af pesticider til grundvandet, bl.a. med udgangspunkt i de data, som indsamles via Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvand.</p>	<p>Udbygning af Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet.</p> <p>Publikationer på eksisterende og nye data.</p> <p>Formidling af påviste risici ved godkendte stoffer, hvor sådanne konstateres nationalt såvel som internationalt.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>I et projekt om pesticidfølsom lerjord, er der etableret yderligere to feltlokaliteter med henblik på at studere forskellige lertypers betydning for grundvandsmagasiners sårbarhed i forhold til pesticidudvaskning. Resultater fra feltlokaliteterne er sammenlignet med resultater fra laboratorieforsøg.</p> <p>Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet fortsætter med fem marker i drift. Kontraktforhandlinger med Miljøstyrelsen er påbegyndt ultimo 2018.</p> <p>I projekt om udvaskningsrisici af pesticider fra befæstede arealer er der udført udvaskningsforsøg i såvel laboratoriet som i en udendørs opstilling.</p> <p>Der er hjemtaget ét projekt om udvaskning af persistente pesticider med basis i resultater fra Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Projektet igangsættes primo 2019.</p> <p>Der er publiceret én videnskabelig artikel fra tidligere forsøg vedrørende sprækkers indflydelse på udvaskning af pesticider til grundvandet under morænelersdække. Derudover er der accepteret to videnskabelige artikler til publicering i 2019 om bakterier i opsprækket moræneler med resultater opnået fra markerne i Varslingsystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet og med relevans for forståelsen af pesticidudvaskning til grundvandet under morænelersdække.</p>		
e	<p>Dybere forståelse og videngrundlag om hydrogeologiske processer.</p>	<p>Etablering af et professorat i hydrogeologi.</p> <p>Hjemtagelse af et forskning og innovationsprojekt i hhv. DK og EU.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS har indhentet nye pejlemålinger for at forstå og teste, hvilke målinger der skal til for at repræsentere processerne omkring terrænnært grundvand for at forbedre modellering af oversvømmelse. Data er blevet testet i modellering.</p> <p>Der er udviklet ny metode til vurdering af grundvandskemiske påvirkninger på vandløb og kystvande.</p> <p>GEUS deltager i et EU-BONUS-projekt med formålet at udvikle undervands <i>remote sensing</i> teknologi til udpegning og monitorering af grundvandsudstrømning til havet. GEUS har bl.a. lavet undersøgelser af grundvandsudstrømning i kystzonen og kystnær geologisk kortlægning.</p>		
f	<p>Bedre forståelse af grundvandets kemi og kemiske udvikling, herunder øget hjemtagelse af større forskning og innovationsprojekter i Danmark og EU.</p>	<p>Etablering af professorat i uorganisk grundvandsgeokemi.</p> <p>Hjemtagelse af to forskning og innovationsprojekter i hhv. Danmark og EU.</p>

d	<p>Øget viden om vurdering af udvaskning af pesticider til grundvandet, bl.a. med udgangspunkt i de data, som indsamles via Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvand.</p>	<p>Udbygning af Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Publikationer på eksisterende og nye data. Formidling af påviste risici ved godkendte stoffer, hvor sådanne konstateres nationalt såvel som internationalt.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>I et projekt om pesticidfølsom lerjord, er der etableret yderligere to feltlokaliteter med henblik på at studere forskellige lertypers betydning for grundvandsmagasiners sårbarhed i forhold til pesticidudvaskning. Resultater fra feltlokaliteterne er sammenlignet med resultater fra laboratorieforsøg.</p> <p>Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet fortsætter med fem marker i drift. Kontraktforhandlinger med Miljøstyrelsen er påbegyndt ultimo 2018.</p> <p>I projekt om udvaskningsrisici af pesticider fra befæstede arealer er der udført udvaskningsforsøg i såvel laboratoriet som i en udendørs opstilling.</p> <p>Der er hjemtaget ét projekt om udvaskning af persistente pesticider med basis i resultater fra Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Projektet igangsættes primo 2019.</p> <p>Der er publiceret én videnskabelig artikel fra tidligere forsøg vedrørende sprækkers indflydelse på udvaskning af pesticider til grundvandet under morænelersdække. Derudover er der accepteret to videnskabelige artikler til publicering i 2019 om bakterier i opsprækket moræneler med resultater opnået fra markerne i Varslingsystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet og med relevans for forståelsen af pesticidudvaskning til grundvandet under morænelersdække.</p>		
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er publiceret resultater om årsager til forekomst af forhøjede indhold af arsen i grundvand i fem <i>peer-reviewed</i> artikler i internationale tidsskrifter.</p> <p>GEUS har deltaget som <i>work package</i> (WP) leder i <i>GeoERA</i>-ansøgning indenfor <i>Drinking water, human and ecosystem health</i> med fokus på grundvandskemi på grænsefladen mellem grundvand og overfladevand. Projektet er bevilliget og igangsat sommeren 2018, og der er bl.a. afholdt workshops om hydrogeokemi og sundhed samt om sårbarhed og aldersdatering af grundvand.</p>		

d	<p>Øget viden om vurdering af udvaskning af pesticider til grundvandet, bl.a. med udgangspunkt i de data, som indsamles via Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvand.</p>	<p>Udbygning af Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet.</p> <p>Publikationer på eksisterende og nye data.</p> <p>Formidling af påviste risici ved godkendte stoffer, hvor sådanne konstateres nationalt såvel som internationalt.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>I et projekt om pesticidfølsom lerjord, er der etableret yderligere to feltlokaliteter med henblik på at studere forskellige lertypers betydning for grundvandsmagasiners sårbarhed i forhold til pesticidudvaskning. Resultater fra feltlokaliteterne er sammenlignet med resultater fra laboratorieforsøg.</p> <p>Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet fortsætter med fem marker i drift. Kontraktforhandlinger med Miljøstyrelsen er påbegyndt ultimo 2018.</p> <p>I projekt om udvaskningsrisici af pesticider fra befæstede arealer er der udført udvaskningsforsøg i såvel laboratoriet som i en udendørs opstilling.</p> <p>Der er hjemtaget ét projekt om udvaskning af persistente pesticider med basis i resultater fra Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Projektet igangsættes primo 2019.</p> <p>Der er publiceret én videnskabelig artikel fra tidligere forsøg vedrørende sprækkers indflydelse på udvaskning af pesticider til grundvandet under morænelersdække. Derudover er der accepteret to videnskabelige artikler til publicering i 2019 om bakterier i opsprækket moræneler med resultater opnået fra markerne i Varslingsystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet og med relevans for forståelsen af pesticidudvaskning til grundvandet under morænelersdække.</p>		
g	<p>Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor området.</p>	<p>Hjemtagelse af fem projekter i EU-regi (H2020, <i>European Research Area Network (ERA-NET)</i>, <i>JPI</i>, <i>InterReg</i>).</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS har koordineret en <i>GeoERA</i>-ansøgning om <i>Tools for climate change impact assessment and adaptation</i>. Projektet er bevilget med GEUS som koordinator og igangsat sommeren 2018.</p> <p>GEUS har deltaget aktivt i et JPI-projekt, hvor formålet er at benytte innovative forskningsteknikker og integreret brugerinvolvering til at forbedre kvaliteten og brugervenligheden af klimaservices for flere sektorer med en vandrelation.</p>		
h	<p>Hjemtagelse af flere internationale projekter, herunder forøgelse af porteføljen på kapacitetsopbygning på forskning, eksempelvis ved at søge projekter til udførelse i lav- og mellemløst finansieret af EU, Udenrigsministeriet eller Miljø- og Fødevareministeriet.</p>	<p>En samlet portefølje indenfor indsatsområdet på 1 mio. kr. pr. år i gennemsnit over resultatkontraktperioden.</p>

d	<p>Øget viden om vurdering af udvaskning af pesticider til grundvandet, bl.a. med udgangspunkt i de data, som indsamles via Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvand.</p>	<p>Udbygning af Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Publikationer på eksisterende og nye data. Formidling af påviste risici ved godkendte stoffer, hvor sådanne konstateres nationalt såvel som internationalt.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>I et projekt om pesticidfølsom lerjord, er der etableret yderligere to feltlokaliteter med henblik på at studere forskellige lertypers betydning for grundvandsmagasiners sårbarhed i forhold til pesticidudvaskning. Resultater fra feltlokaliteterne er sammenlignet med resultater fra laboratorieforsøg.</p> <p>Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet fortsætter med fem marker i drift. Kontraktforhandlinger med Miljøstyrelsen er påbegyndt ultimo 2018.</p> <p>I projekt om udvaskningsrisici af pesticider fra befæstede arealer er der udført udvaskningsforsøg i såvel laboratoriet som i en udendørs opstilling.</p> <p>Der er hjemtaget ét projekt om udvaskning af persistente pesticider med basis i resultater fra Grundvandsovervågningsprogrammet og Varslingsystem for udvaskning af pesticider til grundvandet. Projektet igangsættes primo 2019.</p> <p>Der er publiceret én videnskabelig artikel fra tidligere forsøg vedrørende sprækkers indflydelse på udvaskning af pesticider til grundvandet under morænelersdække. Derudover er der accepteret to videnskabelige artikler til publicering i 2019 om bakterier i opsprækket moræneler med resultater opnået fra markerne i Varslingsystemet for udvaskning af pesticider til grundvandet og med relevans for forståelsen af pesticidudvaskning til grundvandet under morænelersdække.</p>		
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS har siden 2017 deltaget i <i>Geoscientific Knowledge and Skills in African Geological Surveys (PanAfGeo)</i>, som er et stort twinning projekt mellem <i>EuroGeoSurveys</i> og <i>OAGS</i> (de afrikanske geologiske undersøgelser) finansieret af <i>EU DEVCO</i>, hvor der blandt andet indgår kapacitetsopbygning i forhold til lokale undervisere (<i>train-the-trainer</i>) i en række afrikanske lande.</p> <p>GEUS har fået bevilget og koordinerer et Danida-projekt med Kina om <i>Managed aquifer recharge in the North China plain</i>.</p>		

i	<p>Nye samarbejdspartnere, styrkelse af samarbejdet med landbruget, regionerne og vandselskaberne.</p>	<p>Etablering af to projektsamarbejder med hhv. landbrugets organisationer, vandselskaber og/eller regionerne.</p>
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS har afsluttet to store forskningsprojekter med landbruget som partner om muligheder for at basere regulering af kvælstof på bl.a. målinger.</p> <p>GEUS har samarbejdet med landbruget om større inddragelse af interessenter i forhold til beskyttelse af drikkevandet – med fokus på landbrugspraksis.</p> <p>GEUS har etableret et nyt projektsamarbejde med vandselskab, region og kommune omkring terrænnært, urbant grundvand.</p>		

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 2018 Der er vejledt seks ph.d.-studerende i 2018.	
Målopfyldelse 2018 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 2018 på indsatsområdet

Der har i 2018 særsomt været arbejdet med:

- Forbedring af landbrugsproduktion i forhold til drikkevandsproduktion i to forskellige EU-projekter, der udføres i samarbejde med en række europæiske samarbejdspartnere.
- Optimering af metode til beskyttelse af indvindingsboringer mod saltvandsindtrængning.
- Operationalisering af ny viden til vurdering af vandindvindings betydning for den økologiske tilstand i vandløb. Kommunerne vil have mulighed for at anvende det udviklede screeningsværktøj i deres administration af indvindingsstilladelser.
- Som fagdatacenter for Grundvandskortlægningen at bistå Miljøstyrelsen i videreførelsen af opgaven. I 2018 har der blandt andet været fokus på færdiggørelse af nye Geovejledninger om geologisk modellering og kemisk kortlægning, sammenstilling af geologiske modeller i Jylland, "ad hoc" faglig støtte, gennemgang af data om miocæne magasiner og begravede dale samt drift af GERDA (den nationale geofysiske database) for geofysiske data.
- Forsknings-, rådgivnings- og udviklingsaktiviteter indenfor hydrogeofysisk kortlægning og 3D geologisk modellering i forhold til bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning i Danmark såvel som internationalt.
- En række projekter indenfor området drikkevand og sundhed, hvor GEUS sammen med miljømedicinske forskningsmiljøer har undersøgt positive og negative sundhedseffekter af varierende grundvandskvalitet i vandforsyningen og sammenhængen med de lokale geologiske forhold.
- Etablering af grundvandskortlægningsprojekter i Canada og i Nebraska, USA i samarbejde med internationale partnere.

Mål og indikatorer i 2016-19

Strategisk indsatsområde 2b – Bæredygtig grundvandsbaseret vandforsyning		
	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 grundvands kvalitative tilstand og udvikling.	Hjemtagelse af to projekter for vandselskaber, kommuner, regioner og/eller styrelser.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der har i 2018 været arbejdet meget intenst for Miljøstyrelsen med sammenstilling af geologiske modeller i det jysk-fynske område som grundlag for sårbarhedsvurdering og indsatsplanlægning.</p> <p>Aktiviteter i regi af et Innovationsfondsprojekt omkring kortlægning og vurdering af nitratsårbarhed er gennemført som planlagt, og der er opnået bevilling fra Innovationsfonden til et nyt, opfølgende projekt indenfor området.</p> <p>For Miljøstyrelsen er gennemført første del af et projekt om udvikling af metode til vurdering af de danske grundvandsforekomsters tilstand i forhold til nitrat.</p> <p>Der er arbejdet med at udvikle et screeningsværktøj til vurdering af vandindvindings betydning for den økologiske tilstand i vandløb. Værktøjet er udstillet på nettet, og kommunerne har mulighed for at anvende det i deres administration af indvindingstilladelser.</p>	
b	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.	Etablering af professorat i hydrogeofysik og 3D geologisk modellering; hjemtagelse af et forskning og innovationsprojekt i hhv. Danmark og EU.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i et Geocenter-projekt og et projekt fra Markedsmodningsfonden arbejdet videre med forskellige geologiske modelkoncepters indflydelse på grundvandsmodellering og effektivisering af processer i geologisk modellering og modellering af store datasæt. I Geocenter-projektet har en ph.d.-studerende valgt at afbryde sit studie, og der er i stedet ansat en post doc. Projektet er som følge heraf blevet forlænget, men forløber ellers planmæssigt. Markedsmodningsprojektet er ligeledes blevet forlænget på initiativ af bevillingshaver, men forløber planmæssigt.</p> <p>Der er i 2018 indsendt ansøgninger til henholdsvis Det Frie Forskningsråd og COWI-fonden om to forsknings- og udviklingsprojekter indenfor eller med relation til 3D geologisk modellering.</p>	
c	Deltagelse i EU-projekter indenfor området.	Hjemtagelse af mindst ét projekt i EU-regi (H2020, <i>European Research Area Network (ERA-NET)</i> , <i>JPI</i> , <i>InterReg</i>).

	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er udpeget et case-område ved Skive med indledende karakterisering samt sammensat interessentgruppe for EU H2020-projekter omkring forbedring af landbrugsproduktion i forhold til drikkevandsproduktion.</p> <p>Der er endvidere udarbejdet en rapport omkring indikatorer vedrørende landbrugsanvendelse af N-gødning og pesticider, hydrogeologiske egenskaber og drikkevandskvalitet i endnu et projekt omkring forbedring af landbrugsproduktion i forhold til drikkevandsproduktion. Der har været afholdt et årligt partnernøde i Danmark.</p> <p>Der har været udført flere feltundersøgelser i kretasiske aflejringer for at optimere metode til at beskytte indvindingsboringer mod saltvandsindtrængning. Resultaterne er blevet afrapporteret til EU.</p>	
d	<p>Hjemtagelse af flere internationale projekter med forsknings- og kapacitetsopbygning i lav- og mellemindkomstlande finansieret af hhv. EU, Udenrigsministeriet, Miljø- og Fødevareministeriet og landene/klienterne selv.</p>	<p>En samlet portefølje indenfor indsatsområdet på 2 mio. kr. i resultatkontraktperioden.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Et hydrogeologisk projekt i DANIDA-regi i <i>White Volta Basin</i> i den nordlige del af Ghana er videreført planmæssigt i 2018 med besøg af fire ph.d.-studerende i Danmark og assistance i forbindelse med feltarbejde i Ghana.</p> <p>Der er i 2018 indsendt ansøgninger om to forsknings- og udviklingsprojekter i udlandet indenfor 3D geologisk modellering i henholdsvis Nebraska, USA og Canada. Aktiviteter omkring forsøg på etablering af et projekt i Vietnam om grundvandskortlægning i Mekongflodens delta i samarbejde med Aarhus Universitet er indtil videre sat i bero.</p> <p>GEUS er med i nyt Danida-projekt med Sydafrika om at styrke bæredygtigt grundvand.</p>	
e	<p>Etablering af nye partnerskaber med f.eks. landbrugsorganisationer, miljø-medicinske forskningsmiljøer, virksomheder, regioner, vandselskaber og kommuner samt europæiske søsterorganisationer.</p>	<p>Etablering af to tværfaglige projektsamarbejder i regi af nye partnerskaber.</p>

	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er udpeget et case-område ved Skive med indledende karakterisering samt sammensat interessentgruppe for EU H2020-projekter omkring forbedring af landbrugsproduktion i forhold til drikkevandsproduktion.</p> <p>Der er endvidere udarbejdet en rapport omkring indikatorer vedrørende landbrugsanvendelse af N-gødning og pesticider, hydrogeologiske egenskaber og drikkevandskvalitet i endnu et projekt omkring forbedring af landbrugsproduktion i forhold til drikkevandsproduktion. Der har været afholdt et årligt partnermøde i Danmark.</p> <p>Der har været udført flere feltundersøgelser i kretasiske aflejringer for at optimere metode til at beskytte indvindingsboringer mod saltvandsindtrængning. Resultaterne er blevet afleveret til EU.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er etableret yderligere et projekt om grundvandbeskyttelse i samarbejde med region, vandselskab og kommune, hvor feltlokaliteten er i Odense.</p> <p>GEUS har i 2018 deltaget i fire samarbejdsprojekter med det miljømedicinske forskningsmiljø omkring drikkevand og sundhed indenfor emnerne geogene stoffer i drikkevandet og forekomsten af ADHD, vandets hårdhed og forekomsten af hjerte-kar sygdomme, nitrat i drikkevandet og fødselsudfald samt nitrat i drikkevandet og risikoen for leukæmi.</p> <p>I 2018 fortsatte et samarbejde med Sveriges Geologiske Undersøgelse omkring kortlægning af grundvandsressourcer og geologisk modellering på Gotland og Öland baseret på fladedækkende geofysiske undersøgelser.</p> <p>Der er i 2018 aftalt og gennemført en opgave omkring lokalisering af mulige nye kildepladser i den nordlige del af Århus. Desuden er nye opgaver aftalt og igangsat med henblik på etablering af ny kildeplads i området omkring Varde.</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 2018</p> <p>Der er i 2018 vejledt ni ph.d.- studerende indenfor emnet.</p>	
<p>Målopfyldelse 2018</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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har indsatsen centreret sig omkring følgende områder:

- Modellering af effekter af naturbaserede løsninger på reduktion af oversvømmelse for dele af Storkøbenhavn som del af et EU-projekt.
- I et EU InterReg projekt om forebyggelse af negative effekter af klimaændringer i byområder er der blevet arbejdet med geologisk og hydrologisk modellering.

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 2018 Som en del af et EU- <i>InterReg</i> projekt om forebyggelse af negative effekter af klimaændringer, er der blevet arbejdet med hydrologisk modellering i Odense. Odense Å oplandet har samtidig været en del af en undersøgelse af metode til modellering af terrænnært grundvand med klimatilpasning for øje. Der er opstillet og arbejdet med en hydrologisk model for et område i København til simulering af effekter af et genetableret åløb, som en naturbaseret løsning til at reducere skadevirkninger af oversvømmelser i byområdet. Bymodellen har en høj gridopløsning (10m x 10m).	
b	Bedre koordineret indsamling og lagring af geologiske/hydro-geologiske 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 borerer fra byområder i GEUS' database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data - Jupiter øges støt i resultatkontraktperioden.
	Aktivitet og resultat i 2018 Rådgivere indberetter fortsat geotekniske og miljøtekniske borerer direkte til Jupiter.	

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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Som en del af et EU- <i>InterReg</i> projekt om forebyggelse af negative effekter af klimaændringer, er der opbygget en detaljeret 3D geologisk model for området ved Sunds by og sø med inddragelse af nye højopløselige geofysiske data. Arbejdet med opstilling af fremtidige hydrologiske klimascenarier er igangsat.	
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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Ingen aktiviteter i 2018. Opgaven udgår pga. bortfald af kernemedarbejder.	
e	Udvikling af nye optimerede oprensningsteknologier for punktkildeforureninger i byområder.	Kvalificering og demonstration af mindst én ny oprensningstype.
	Aktivitet og resultat i 2018 I et forskningsprojekt omkring udvikling af teknologi til oprensning af forurening med klorerede opløsningsmidler er der udført supplerende feltforsøg til brug for vurdering af muligheden for udførelse af et fuldskala pilotforsøg i 2019. Resultaterne af feltforsøgene peger på, at teknologien ikke er moden til en fuldskala test.	
f	Øget internationalt samarbejde indenfor området gennem deltagelse i EU forskning og innovationsprojekter.	Hjemtagelse af to projekter i resultatkontraktperioden i regi af <i>European Co-operation in Science and Technology SUB-URBAN</i> netværket, <i>InterReg</i> eller <i>European Research Area Network (ERA-NET)</i> .
	Aktivitet og resultat i 2018 GEUS deltog i EU-ansøgning om vandets kredsløb i byer, bl.a. i samarbejde med en række IT-virksomheder fra Middelhavsområdet med speciale indenfor drikkevand og det marine område. Ansøgningen blev desværre ikke imødekommet, men den vil blive genindsendt i anden sammenhæng. Desuden deltog GEUS i forarbejdet til en ansøgning til <i>GeoERA</i> -netværket om et projekt vedrørende urban hydrogeologi, men ansøgningen blev opgivet på grund af manglende interesse fra andre centrale <i>GeoERA</i> -partnere.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 2c betragtes som opfyldte.		

Øvrige aktiviteter

- Rådgivning af Miljøstyrelsen 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 Miljøstyrelsen 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, næringsstoffernes skæbne i miljøet, forureningskortlægning, modellering, konsekvensanalyse.
- Opstart af undersøgelse af geologiske, hydrogeologiske, geomekaniske og geokemiske krav og muligheder i forbindelse med etablering af et fremtidigt slutdepot for lav- og mellemradioaktivt materiale på en dybde af ca. 500 m i den danske undergrund.

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

Ud over aktiviteter relateret til de konkrete strategiske indsatsområder samt rådgivning af danske og grønlandske myndigheder, arbejdes der i resultatkontraktperioden 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 er der, som udmøntning af den i 2017 præsenterede Olie-gas strategi, fokus på en række anbefalinger om at fremme olieefterforskningen, herunder forberedelse af nye udbudsrunder samt studier som kan øge indvindingsgraden af producerende danske kalkfelter. Desuden videreudvikles mulighederne for brug af geotermi i langs større omfang end i dag, og der arbejdes fortsat studier af mulighederne for brug af *Carbon Capture and Storage (CCS)* i Europa, samt med 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 potentialet knyttet til de dybtliggende jurassiske og de lidt højereliggende kretasiske 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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har der været fokus på følgende opgaver:

- Arbejdet med anbefalinger fra den danske Olie-gas strategi om at fremme et effektivt og attraktivt efterforskningsmiljø i Nordsøen, især i forhold til promovning af nye attraktive efterforskningsmodeller, vurdering af datadistribution og i dialog med den seismiske industri undersøge om der kunne findes incitament, der kunne fremme muligheden for indsamling af nye og bedre seismiske data.
- Aktiv deltagelse i en række projekter i *Danish Hydrocarbon Research and Technology Centre (DHRTC)*, særligt under flagskibs-projektgruppen: *LOCRETA - Consortium for Lower Cretaceous reservoir analysis*.
- Udarbejdelse af forslag til nye forskningsprojekter til *DHRTC* samt iværksættelse af arbejdet på flere andre større projekter i *DHRTC*-regi indenfor avanceret kerneanalyse og tre-fase flowmodellering.
- Industrifinansierede projekter med fokus på øget forståelse af de diagenetiske processer af de dybe jurassiske reservoirer i Hejre området.
- Ledelsen af en paneuropæisk ansøgning omhandlende fossile brændselsressourcer, delvist finansieret af EU Kommissionen under H2020 *GeoERA*-netværket.
- Aktiv deltagelse i en række energiprojekter under H2020 *GeoERA*-netværket.
- Formulering af succesfuld ansøgning om støtte til udvikling og test af ny software til avanceret seismisk inversion.

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.

	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i 2018 udarbejdet mindst tre <i>peer-reviewed</i> artikler om emnet.</p> <p>GEUS deltog aktivt ved <i>European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE)</i> konferencen i København i juni 2018 med det formål at udbrede kendskabet til Danmarks geologi, kulbrintepotentialet i Dansk Nordsø og den 8. licensrunde, dels ved - i samarbejde med Energistyrelsen - at opbygge og bemande en stand, dels med ni foredrag samt en heldagsworkshop om geomekanik.</p>	
b	Øget forståelse af det jurassiske – kretasiske petroleumssystem i Dansk Centralgrav.	Afslutning, rapportering og publicering af studier af Centralgravens olier og kildebjergarter baseret på CRETSYS (<i>The Cretaceous Petroleum System of the Danish Central Graben</i>) og PETSYS (<i>The Jurassic Petroleum System of the Danish Central Graben</i>) projekterne.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Studier i Nordsøens olier og <i>Source Rock</i> fortsatte, og der er indsendt to <i>peer-reviewed</i> artikler som led i igangværende ph.d.-projekt.</p>	
c	Ajournføre Dansk Centralgravs kretasiske stratigrafiske ramme.	En sammenhængende stratigrafi for kridt-aflejringerne i Dansk Centralgrav i CRETSYS (<i>The Cretaceous Petroleum System of the Danish Central Graben</i>) projektet er opstillet.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018; den fireårige indikator blev opfyldt i 2017.</p>	
d	Øget forståelse af de diagenetiske processer og kvaliteten af dybt begravede klastiske reservoirer.	Diverse kunderapporter af den diagenetiske udvikling i Hejre området.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er arbejdet med petrografisk diagenetisk analyse af jurassiske sandstensformationer på Hejre Feltet, og rapport er afleveret til kunden.</p>	
e	Øget forståelse af kritiske indvindingsparametre i de danske kalkfelter i forbindelse med <i>Enhanced Oil Recovery</i> .	Udføre trefase-strømningseksperimenter ved reservoirbetingelser i kalk, beskrive de kemiske processer samt fastslå holdbarheden af de forseglende bjergarter.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018; den fireårige indikator blev opfyldt i 2016.</p>	
f	Være en central partner i <i>Danish Hydrocarbon Research and Technology Centre (DHRTC)</i>	Deltage som central partner i forskningsflagskibet <i>Smart water</i> . Understøtte uddannelsen af nye kandidater og ph.d.'er indenfor Centret.

	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i 2018 udarbejdet mindst tre <i>peer-reviewed</i> artikler om emnet.</p> <p>GEUS deltog aktivt ved <i>European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE)</i> konferencen i København i juni 2018 med det formål at udbrede kendskabet til Danmarks geologi, kulbrintepotentialet i Dansk Nordsø og den 8. licensrunde, dels ved - i samarbejde med Energistyrelsen - at opbygge og bemande en stand, dels med ni foredrag samt en heldagsworkshop om geomekanik.</p>	
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS var i 2018 aktiv deltager i flagskibsprojektet '<i>Advanced Water Flooding-1</i>' (det tidligere "<i>Kraka smart water</i>" projekt). GEUS har i 2018 udført mætnings-modellering/frit vandspejls-analyse samt laboratorieflovsforsøg ved reservoir-betingelser ("<i>Ekofisk Base Case</i>"-projektet).</p> <p>GEUS var ligeledes aktiv deltager i <i>LOCRETA - Consortium for Lower Cretaceous reservoir analysis</i>, både i den overordnede ledelse og koordinationen af de fem arbejdsplaner samt i form af forskningsaktivitet under tre af arbejdsplanerne.</p> <p>GEUS sidder i bestyrelsen for <i>DHRTC's</i> uddannelsesudvalg og er samtidig aktiv deltager i gennemførelsen af aktiviteterne. Endvidere blev der i maj gennemført en feltkursus til Stevns i regi af <i>DHRTC</i>.</p>	
g	<p>Øge videngrundlaget om Europas og særligt Danmarks skifergas ressourcer og formidle dette overfor myndigheder og offentligheden.</p>	<p>Udredningsprojekt for Miljøstyrelsen sammen med Danmarks Tekniske Universitet og Nationalt Center for miljø og Energi - DCE afsluttes.</p> <p>Gennemføre et EU H2020 projekt om vurdering af Europas skifergas ressourcer.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Ingen aktiviteter i 2018; den fireårige indikator blev opfyldt i 2017.</p>	
h	<p>Markedsføre efterforskningsmulighederne i den danske undergrund op imod kommende runder.</p>	<p>Præsentation af Danmarks kulbrintepotentiale ved internationale konferencer.</p> <p>Promovering – i tæt samarbejde med Energistyrelsen - af dansk olie- og gaspotentiale ved både nationale og internationale møder og konferencer.</p>
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>GEUS deltog med stand og præsentation ved årets <i>Prospex</i>-konference i London i december 2018.</p> <p>Markedsføringen af dansk kulbrintepotentiale og 8. licensrunde er gennemført i tæt samarbejde med Energistyrelsen.</p>	
<p>Målopfyldelse 2018</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 3a betragtes som opfyldte.</p>		

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 2018 på indsatsområdet		
I 2018 har der været fokus på følgende opgaver:		
<ul style="list-style-type: none"> • Forskningsaktiviteter med henblik på yderligere reduktion af geologiske risici knyttet til udnyttelse af dyb geotermi, bl.a. i et større geotermi-projekt finansieret af Innovationsfonden. • Igangsættelse af to nye projekter i <i>ERA-nettet GEOTHERMICA</i>, dels om forbedring af driften af geotermiske anlæg og øgning vores viden vedrørende driftsproblemer på anlæggene, dels om potentialet for varmelagring i undergrunden og erfaringer fra eksisterende anlæg. • Igangsættelse af et <i>GeoERA</i>-projekt, der har til formål at undersøge ressourcer og mulige interessekonflikter i forbindelse med udnyttelse af overfladenær geotermi i byområder i Europa. 		
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 2018	
	Der er i 2018 indsendt tre artikler om geotermi, heraf en om overfladenær geotermi, til internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter.	
b	Assistere med geologisk rådgivning i de geotermiske licenser.	GEUS bidrag indgår i nye evalueringer, boreprognoser, reservoirmodeller etc.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	Foranlediget af GEUS' WebGIS Geotermi-portal er interessen for geotermi øget, og behovet for GEUS' rådgivning er steget gennem 2018. Endvidere har GEUS undersøgt geokemiske problemstillinger for HOFOR på Margretheholm og samt bistået Thisted med analyse af produktionsvand fra den nye Thisted-5 boring.	

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, Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, EU's forskningsfonde eller andre forskningsfonde.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er i 2018 igangsat to projekter indenfor emnet i regi af ERA-nettene <i>GEOTHERMICA</i> og <i>GeoERA</i> . Det ene omhandler viden om drift af geotermiske anlæg, mens det andet har til formål at undersøge ressourcer og mulige interessekonflikter i forbindelse med udnyttelse af overfladenær geotermi i byområder i Europa.	
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 2018 GEUS deltog i 2018 i to <i>GeoERA</i> -ansøgninger med fokus på mulighederne for udnyttelse af overfladenære ressourcer. Det ene, om vurdering og estimering af mellemdybe og dybe geotermiske ressourcer, blev desværre ikke bevilliget, mens det andet, der har til formål at undersøge ressourcer og mulige interessekonflikter i forbindelse med udnyttelse af overfladenær geotermi i byområder i Europa, blev bevilliget og igangsat sommeren 2018.	
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 2018 GEUS har i 2018, i regi af et projekt finansieret gennem Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, arbejdet videre med etablering af web-baserede værktøjer til vurdering af mulighederne for geologisk lagring af varme i Danmark. Herudover ansøgte GEUS sammen med en ekstern samarbejdspartner, uden held, om midler til at kortlægge udbredelsen af grundvandsbaseret geoenergi i Danmark og sammenstille driftserfaringer for anlæggene.	
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 2018 Et <i>GEOTHERMICA</i> -projekt om udforskning af potentialet for varmelagring i undergrunden og opsamling på erfaringer fra eksisterende anlæg blev bevilliget og igangsat.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 3b betragtes som opfyldte.		

Strategisk indsatsområde 3c – Olie og gas i Grønland

Formål

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.

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.
- Geologien i tre dimensioner

Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet

Arbejdet centrerede sig i 2018 omkring:

- Bearbejdning, analyse og rapportering af data fra feltaktiviteter i 2017 i Nordøstgrønland samt feltarbejde ifm. Perm-Trias projekt (igangsat i 2017) med henblik på vidensopbygning på især reservoir- og kildebjergartsområdet. Arbejdet i 2018 blev gennemført som planlagt og projektet fortsætter til 2020.
- Sammenstilling af tolkninger og efterforskningsmodeller for olie-gas potentialet offshore Nordøstgrønland.
- Nyt fælles kortlægningsprojekt med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked i Nordøstgrønland, første fase af feltarbejde er udført i 2018.
- Publicering af resultater fra tidligere års indsatser i 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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er indsendt to artikler til publicering, disse beskriver den strukturelle udvikling i området samt de tilstedeværende kildebjergarters modenhed.	
b	Seismisk tolkning og vurdering af efterforskningspotentialet offshore Sydvestgrønland.	Gennemførelse og afslutning af samarbejdsprojekt med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked. Gennemførelse af markedsføringsindsats i forhold til annonceret udbudsrunde i 2018.
	Aktivitet og resultat i 2018 GEUS deltog i promoveringsmøde i London som led i promovering af området i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked.	

c	Sammenstilling af alle efterforskningsmæssigt 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 og Arbejdsmarked. Gennemførelse af ekskursion/feltarbejde og markedsføringsindsats i forhold til annonceret udbudsrunde i 2016.
	Aktivitet og resultat i 2018 I 2018 afsluttedes arbejdet med at sammenstille alle relevante efterforskningsmæssige data onshore det centrale Vestgrønland og opsummering af onshore potentialet med kortlægning af source rock intervallet. To artikler er under udarbejdelse i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked.	
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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Ingen aktiviteter i 2018, den fireårige indikator blev nået i 2017.	
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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Kerner og prøvemateriale indsamlet i 2017 er analyseret og feltdata afrapporteret. Det i 2017 igangsatte Perm-Trias projekt fortsatte i 2018, bl.a. med feltarbejde. Derudover er der udført feltarbejde i Wollaston Forland i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked.	
f	Offentliggørelse af forskningsresultater relevante for efterforskning af mulige olie-gas ressourcer i Nordøstgrønland.	Mindst ti publikationer i egne og internationale tidsskrifter.
	Aktivitet og resultat i 2018 GEUS bulletin med ni artikler om Blokelv-1 boringen i Jameson Land, Østgrønland blev udgivet i 2018.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 3c betragtes som opfyldte.		

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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har der været fokus på følgende opgaver:

- Arbejdet frem mod en mulig opfølgende fase af *North Atlantic Geoscience – Tectonic Development (NAG-TEC)*-atlasset med et mere oliegeologisk sigte.
- Arbejdet frem mod mulige *add-on* projekter for en del af kundekredsen.
- Vedligeholdelse og opdatering af Kontinentalsokkelprojektets database med både nye data samt tidssvarende databasesystemer.
- Konsolidering af viden om 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 2018	
	Ingen aktiviteter i 2018, den fireårige indikator blev nået i 2017.	
b	Igangsætning af næste fase i <i>NAG-TEC</i> -arbejdet mod øget forskningsportefølje.	Hjemtagelse af internationalt multiklientprojekt <i>NAG-TEC2</i> eller et <i>add-on</i> projekt.

	Aktivitet og resultat i 2018 Der arbejdes løbende med sammenstilling af nye data og udformning af arbejdsrammer, hvor indsatsen afhænger af industritilslutning. I 2018 blev der afholdt to arbejdsworkshops for at modne idéer til industrien, der resulterede i to <i>add-on</i> projektforslag, som efterfølgende blev præsenteret for industrien.	
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 2018 Ingen aktiviteter i 2018; 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 2018 Resultater fra Kontinentalsokkelprojektet blev præsenteret eksternt, bl.a. ved <i>European Geosciences Union's</i> årlig konference og på <i>Arctic Workshop</i> . Derudover blev der løbende ydet rådgivning af danske, grønlandske og færøske myndigheder. Databasen blev løbende vedligeholdt med nye data.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 3d betragtes som opfyldte.		

Øvrige aktiviteter

- Kortlægning af fjeldskredsområder i Grønland samt screening for områder med risiko for fjeldskred. Iværksat ultimo 2017 og afsluttet med rapport og faktablade i december 2018.
- Rådgivning til Energistyrelsen vedrørende selskabernes evalueringer samt boregodkendelser i eksisterende licenser og i forbindelse med feltudbygningsplaner.
- Rådgivning i forbindelse med ansøgninger om tilladelse til efterforskning og indvinding af olie/gas og geotermisk energi.
- Rådgivning af Energistyrelsen i forbindelse med udarbejdelse af forslag til ændringer af Undergrundsloven.
- Rådgivning af Nordsøfonden.
- Gennemførelse af et nyt industrifinansieret projekt i Vietnam.
- Information og rådgivning af myndigheder, virksomheder og borgere om seismologi, specielt angående jordskælv.
- I samarbejde med Energistyrelsen vil muligheder for at detektere mulige menneskeskabte seismologiske hændelser i Nordsøen blive vurderet.

- 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 2018. Data fra disse supplerer det permanente netværk på fire stationer.

Programområde 4 – Mineralske Råstoffer

Arbejdet på programområdet 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 rådgiver danske og grønlandske myndigheder herom på grundlag af forskningsbaseret viden samt skaber 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, arbejdes med en bred vifte af andre aktiviteter. Eksempelvis 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 i Grønland. Geologisk kortlægning af områder i Nordøstgrønland blev igangsat (for 2018 omhandlende Wollaston Forland) i samfinansiering med Grønlands Selvstyre.

I Danmark pågår større aktiviteter med kortlægning af marine råstoffer, mens der i mindre omfang arbejdes med råstoffer på land og vurderinger i forbindelse med større infrastrukturprojekter. I forbindelse med et GeoERA-projekt deltager GEUS i test af UNFC klassifikationssystem på bl.a. marine sand- og grusråstoffer. Endelig er en betydelig indsats igangsat omkring 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. På baggrund af en ny bevilling på Finansloven fortsatte Videnscenter for Mineralske Råstoffer og Materialer (MiMa) i 2018 arbejdet med at opbygge viden om problemstillinger relateret til forsyning og knaphed på råstoffer til understøttelse af løsninger på fremtidens råstofudfordringer.

Med hensyn til partnerskaber bliver det stadig søgt at styrke samarbejdet med nordiske og europæiske geologiske surveys, universiteter og industri. Dette sker gennem netværk som *European Institute of Innovation and Technology – Raw Materials*, *EuroGeoSurveys* og Nordisk Ministerråd. Desuden opretholdes 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 forskningsbevillende institutioner og myndigheder. Det gælder ligeledes den øgede fokus fra brugere på tilgang til data.		
Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet		
I 2018 blev der primært arbejdet med:		
<ul style="list-style-type: none"> • Færdiggørelsen af det regionale Karrat-projekt i Grønland i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked. Projektet fokuserer på mineraliseringer med økonomisk potentiale og vil derudover resultere i en opdateret regionalgeologisk model. Der er arbejdet målrettet mod en revision af 3-4 1:100 000 kortblade, der skal publiceres i 2020 sammen med en kortbladsbeskrivelse. • Arbejdet med udgivelse af et 1:50.000 kortblad for det nordvestlige Nuussuaq i Vestgrønland fortsatte i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked. Kortet forventes udgivet i 2019. • Arbejdet med nyttegning af to 1:100 000 kortblade omkring Upernavik er indledt med feltarbejde i 2018. Arbejdet bygger på delvis kortlægning fra 1970'erne og det vurderes, at det på baggrund af denne ene feltsæson samt stereobilleder vil være muligt at færdiggøre de to kortblade (i 2022). 		
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 2018	
	Arbejdet fortsatte i 2018 gennem specialeprojekter og forskningsprojekter, der forventes at blive publiceret i <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter i løbet af 2019/2020.	

b	Regionalt feltarbejde i Karrat-gruppen i Nordvestgrønland. Påbegyndt 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 2018 Der er i 2018 arbejdet med kortbladsrevision og nyttegning, samt arbejde med en regional geologisk model for Karrat Group. Arbejdet forventes afsluttet primo 2020. Der er udgivet en GEUS-rapport om feltarbejdet i 2017.	
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 2018 Arbejdet med nyttegning af 1:50.000 kortblad (Agatdal) blev videreført. Et ph.d.-projekt om rubiner er videreført, og et Rubinprojekt med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked blev afsluttet med en rapport. Ph.d.-projekt om guldminaliseringer i Sydvestgrønland blev forsinket pga. sygdom, men forventes afsluttet i 2019. Endelig blev et nyt kortlægningsprojekt påbegyndt Nordøstgrønland (1:100 000) på Wollaston Forland. Projektet gennemføres i samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked samt Departementet for Erhverv og Energi.	
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 2018 Der er indgået nye aftaler med tre industripartnere angående efterforskning og data processering. Projekterne omhandler strukturel model ved Saqqaa (Zawar Mining), databaseudvikling (FQM) samt geofysiske og geologiske data (Bluejay Mining).	
e	Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor området.	Hjemtagelse af tre projekter i EU-regi (H2020, <i>European Research Area Network (ERA-NET)</i> , <i>European Institute of Innovation and Technology – Raw Materials (EIT Raw Materials)</i>).
	Aktivitet og resultat i 2018 GEUS fortsatte sin deltagelse i 2018 i et H2020-projekt om sjældne jordartsmetaller i alkaline bjergarter i blandt andet Grønland, og ansatte en post doc indenfor området i 2018-2019. Derudover deltager GEUS som koordinator i mindst ét andet EU-projekt om udvikling af <i>multiple sensor</i> drone til brug ved mineralefterforskning samt geologiske undersøgelser.	

b	Regionalt feltarbejde i Karrat-gruppen i Nordvestgrønland. Påbegyndt 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.
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i 2018 arbejdet med kortbladsrevision og nyttegning, samt arbejde med en regional geologisk model for Karrat Group. Arbejdet forventes afsluttet primo 2020. Der er udgivet en GEUS-rapport om feltarbejdet i 2017.</p>	
f	GEUS vil nyttiggøre resultater og data fra nuværende og tidligere mineral-efterforskning og egen forskning i Grønland og indgå i ressourceevalueringer, 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 2018</p> <p>I samarbejde med Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked arbejdes der med <i>Resource Assessment</i>, og der er tidligere afholdt en workshop om grafit (2017). I 2018 er første fase af felt-workshop/ekskursion om facadesten afholdt, og en endnu en fase forventes i 2019.</p> <p>Rapportering af grafit workshop samt rapport for feltarbejde afholdt i 2017 forelå begge i første halvår af 2018.</p>	
g	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.	Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> .
	<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Arbejdet med otolith-analyser, sporelementanalyser i mineraler samt dateringsteknikker blev videreført, bl.a. i samarbejde med forskere ved Danmarks Tekniske Universitet. Derudover deltog GEUS i en række delprojekter. Resultater afrapporteres løbende, og de første blev præsenteret ved Nordisk Geologisk Vintermøde 2018.</p>	
h	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.	Udvikle nye 3D modeller for både regionale og lokale geologiske modeller. Diverse rapporter og publikationer, til dels <i>peer-reviewed</i> .

b	Regionalt feltarbejde i Karrat-gruppen i Nordvestgrønland. Påbegyndt 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.
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Der er i 2018 arbejdet med kortbladsrevision og nyttegning, samt arbejde med en regional geologisk model for Karrat Group. Arbejdet forventes afsluttet primo 2020. Der er udgivet en GEUS-rapport om feltarbejdet i 2017.</p>		
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>3D kortlægning i Karrat-området og Disko Nuussuaq-området fortsatte, og fotogeologiske modeller er delvist blevet udtegnet.</p> <p>Der er udført projektsamarbejder med industrien, bl.a. strukturel kortlægning (ved fotolaboratoriet) af Saqqaq området for Zawar Mining.</p> <p>Feltarbejde 2017 er rapporteret og arbejdet med kortbladsrevision fortsat (2017-2020).</p>		
i	Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.	Fire ph.d.-projekter indenfor området i samarbejde med Geocenter partnerne.
<p>Aktivitet og resultat i 2018</p> <p>Et ph.d.-projekt (startet primo 2016) om guldmineraliseringer i Sydgrønland fortsatte i 2018. Ligeledes fortsatte et ph.d.-projekt om rubiner.</p> <p>To ph.d.-projekter om hhv. <i>remote sensing</i> og korrelering af geofysiske og geologiske data i forbindelse med sedimentære Cu-mineraliseringer blev begge afsluttet.</p>		
<p>Målopfyldelse 2018</p> <p>Målene for strategisk indsatsområde 4a betragtes som opfyldte med bemærkning om, at et ph.d.-projekt om guldmineralisering ikke som forventet blev færdiggjort i 2018, men pga. sygdom forsinkes til efteråret 2019.</p>		

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

Formål

Formålet er at forstå de mineralske råstoffers værdikæder og de mekanismer, der er væsentlige i forhold til råstoffernes 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 2018 på indsatsområdet

Indsatsen i 2018 centrerer sig omkring følgende opgaver:

- Koordinering af H2020 projektet *Mineral Intelligence Capacity Analysis (MICA)*, der blev afsluttet i foråret 2018.
- Deltagelse i andre paneuropæiske initiativer og arbejdsgrupper, bl.a. *European Materials Stock and Flow Intelligence Service (EMFIS)*, EU-projekter, bl.a. om udvikling af database over kritiske elementer (*SCREEN*), *Prospecting Secondary raw materials in the Urban mine and Mining wastes (ProSUM)* og EU-Kommisionens arbejdsgruppe vedr. kritiske råstoffer (*AHWG*).
- Fortsættelse af analyser i regi af Videnscenter for mineralske råstoffer og materialer af teknologiske- og geopolitiske tendenser med betydning for mineralske råstoffers værdikæder med fokus på vurdering af forsyningsikkerhed for udvalgte råstoffer til danske virksomheder.
- Igangsættelse af nye initiativer med fokus på bedre udnyttelse af samfundets sekundære råstoffer (cirkulær økonomi), ligeledes i regi af Videnscenter for mineralske råstoffer og materialer.
- Med basis i en Rammeaftale med Miljøstyrelsen, har GEUS udfærdiget planer for kortlægningen af råstofressourcer i danske farvande i 2019. GEUS har bidraget til udbudsrunden i 2018 og tolker de indsamlede data med henblik på verificering af ressourceområder.
- GEUS deltog i GeoERA-netværket med to ansøgninger vedr. henholdsvis marine sand- og grusråstoffer, dels til test af *United Nations Framework Classification* på disse, dels som råstofmateriale til *North Sea Wind Power Hub*. Den første ansøgning blev imødekommet, den anden ikke.

Mål og indikatorer i 2016-19

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

	Specifikke mål	Indikatorer
a	GEUS vil arbejde for en øget forståelse af basale og kritiske mineralers dannelse og forekomster.	Rapporter og publikationer fra GEUS og fra Videnscenter for mineralske råstoffer og materialer, til dels <i>peer-reviewed</i> .
	Aktivitet og resultat i 2018 MICA-projektet, hvor GEUS har været projektleder, blev i overensstemmelse med tidsplan og budget afsluttet med en <i>final event</i> i Bruxelles i januar 2018. Samarbejdsprojekt med Amager Ressource Center om karakterisering og ressourcevurdering af forbrændingsslugter er afsluttet med rapportering i december 2018.	
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 2018 Der er søgt finansiering hos Departementet for Råstoffer og Arbejdsmarked til gennemførelse af ressourcevurderinger i Europa (inkl. Grønland) i samarbejde med nordiske og europæiske partnere. Dette førte til bevilling af projektet vedr. facadestenspotentialer i Sydgrønland (nævnt under 4a, f)	
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 2018 Kortlægning af danske virksomheders forbrug af sjældne jordartsmetaller er midlertidigt stoppet på grund af barselsorlov hos nøgleperson.	
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.	Rapporter fra GEUS og fra Videnscenter for mineralske råstoffer og materialer.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er igangsat et projekt, som kortlægger værdikæderne for dansk metalkrot med henblik på identifikation af eventuelle råstofkilder. Desuden er værdikædeanalyse af importeret stål til danske virksomheder iværksat.	

Strategisk indsatsområde 4b – Ressourcevurdering af basale og kritiske mineraler og råstofferne værdikæder		
e	Yderligere deltagelse i EU-projekter indenfor mineralområdet.	Hjemtagelse af to projekter i EU-regi (H2020, <i>European Research Area Network (ERA-NET)</i> , <i>European Institute of Innovation and Technology – Raw Materials (EIT Raw Materials)</i>) mv. om <i>Mineral Intelligence</i> og værdikæder.
	Aktivitet og resultat i 2018 Arbejdet i <i>European Materials Stock and Flow Intelligence Services (EMFIS)</i> , <i>Prospecting Secondary raw materials in the Urban mine and Mining wastes (ProSUM)</i> og <i>AHWG</i> (EU-Kommissionens arbejdsgruppe vedr. kritiske råstoffer fortsatte i 2018. Der er indsendt en ansøgning til <i>European Institute of Innovation and Technology – Knowledge and Innovation Communities - EIT KIC Raw Materials</i> vedr. <i>EMFIS upscaling</i> ; denne blev bevilliget og netværksaktiviteterne igangsat. Derudover er der søgt H2020 støtte til et større projekt om antimon-mineraliseringer i Europa.	
f	Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.	Fire ph.d.-projekter løbende indenfor området i samarbejde med Geocenter partnerne.
	Aktivitet og resultat i 2018 Et nyt ph.d.-studie om kinesiske råstofinteresser i Arktis blev igangsat i 2018.	
g	Udvikling af bæredygtig model for danske råstofressourcer samt videreudvikling af råstofdatabaser.	Bidrag til overordnet råstofstrategi såfremt dette efterspørges af Miljø- og Fødevarerministeriet. Udvikling af råstofdatabase, der dækker råstoffer både på land og til havs.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der har været meget begrænset aktivitet i 2018. Der er arbejdet på udvikling af den marine råstofdatabase (MARTA). GEUS har deltaget i Miljøstyrelsens arbejde med udvikling af en dansk råstofstrategi i det begrænsede omfang, Miljøstyrelsen har igangsat aktiviteter.	
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 Miljøstyrelsen. GEUS rapporter.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er tolket data indsamlet i 2017 om spekulative ressourcer med henblik på verificering af ressourcer til brug for den danske havplan. Resultaterne er beskrevet i rapport afleveret til Miljøstyrelsen i foråret 2018	

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

Målopfyldelse 2018

Målene for strategisk indsatsområde 4b betragtes som opfyldte med bemærkning om, at et projekt om kortlægning af danske virksomheders forbrug af sjældne jordmetaller er forsinket pga. barselsorlov.

Øvrige aktiviteter

- Opbygning af geologisk fagdatacenter for danske råstoffer.
- Kortlægning af marine danske råstoffer (sand, grus, ral/sten) i såvel Nordsøen som i de indre danske farvande i projekter for Miljøstyrelsen og for private aktører.
- Løbende opdatering af den marine råstofdatabase (MARTA) for Miljøstyrelsen.
- Løbende rådgivning af Miljøstyrelsen om råstoffer og habitater.
- Opdatering af digitalt sedimentkortet over danske havområder.
- Årlig rapportering til Miljøstyrelsen vedrørende indsamlede råstofdata på havet.

Programområde 5 – Natur og Klima

Arbejdet på programområdet 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 er der på naturområdet fokus på behovet for marin havbundskortlægning i relation til marine og kystnære infrastrukturprojekter.

Indenfor programområdet samarbejdes med en række danske og grønlandske institutioner. 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. En række overvågningsprogrammer indsamler data, der 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.

Danmark skal, som følge af EU-direktivet om Maritim Fysisk Planlægning, have en samlet, helhedsorienteret havplan for de danske havområder, som implementeres i 2020. Havplanen skal bidrage til at fremme økonomisk vækst gennem bæredygtig udnyttelse og koordineret udvikling af havarealer. I forbindelse med havplanen er GEUS en vigtig partner sammen med andre vigtige marine forskningsinstitutioner, hvor GEUS bidrager med habitatanalyser og udpegning af råstof-*pressure layers*.

GEUS har desuden et vigtigt indsatsområde med 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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har arbejdet især koncentreret sig omkring:

- Fortsat indsamling af data og modellering af isafsmeltning i Grønland (*Programme for monitoring of the Greenland ice sheet - PROMICE*).
- Beregninger af dynamisk massetab og overflademassetab fra Grønlands indlandsis.
- Opdatering af kort over isudbredelsen i Grønland.
- Processtudier og modellering af smeltevands genfrysning.
- Analyse af afstrømningsdata i samarbejde med ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser).
- Overvågning og modellering ifm. *Camp Century Climate Monitoring*.
- Fortsat myndighedsrådgivning af Grønlands Selvstyre indenfor glaciologiske problemstillinger.
- Fortsat overvågning af A.P. Olsen gletscheren i regi af *Greenland Ecosystem Monitoring Programme*.
- Integration af isovervågningen i europæisk sammenhæng.

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 2018 Der er indsendt 31 publikationer til 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 2018 Der er indsendt publikationer til internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter. Citering opgøres i forbindelse med <i>IPCC</i> udgivelse ultimo 2019.	

c	PROMICE og øvrige glaciologiske studier formidles til den brede offentlighed.	Publicering af to PROMICE nyhedsbreve årligt. fem nyheder på <i>Polar Portal</i> . Tilstedeværelse i aviser, tidsskrifter, radio, tv, på internetsider og sociale medier.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er udgivet to PROMICE nyhedsbreve og fem nyheder.	
d	PROMICE data distribueres til forskere i ind og udland.	Mindst 1000 hits/år på PROMICE hjemmeside. Publikationer hvori PROMICE data indgår.
	Aktivitet og resultat i 2018 PROMICE database og hjemmeside er opdateret med 2018 data. Der er indsendt 25 publikationer, hvor PROMICE data indgår.	
e	Pålidelig overvågning.	Data fra PROMICE netværket af automatiske vejrstationer er operationelle og tilgængelige og anvendes på mindst ti forskningsinstitutioner (for hele perioden).
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er gennemført PROMICE feltarbejde, databehandling samt analyser.	
f	Nye satellitdata anvendes.	Mindst ét produkt baseret på nye satellitdata f.eks. fra <i>European Space Agency</i> ' <i>Sentinel</i> serien.
	Aktivitet og resultat i 2018 Sentinel-1-data er anvendt til kortlægning af isfastigheder på månedsbasis for hele Grønlands indlandsis.	
g	Styrkelse af eksisterende og 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, feltarbejde, konferencer, workshops og publikationer.
	Aktivitet og resultat i 2018 GEUS har deltaget i <i>Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP)</i> , i <i>International Arctic Science Committee (IASC)</i> , og i <i>Program for Arctic Regional Climate Assessment (PARCA)</i> samt indsendt to ansøgninger til <i>European Space Agency</i> og en til EU.	
h	Fastholdelse af niveauet for ph.d.-vejledning.	Et ph.d.-projekt årligt indenfor området.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er vejledt to ph.d.-studerende i 2018.	
Målopfyldelse 2018 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 ses på den morfologiske dannelse af de løse sedimentter 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 2018 på indsatsområdet

I 2018 blev der arbejdet med at udvikle faglige styrkepositioner samt at udbygge kompetencer og netværk, hvor det er påkrævet og muligt. Specifikt blev der arbejdet med at:

- 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.
- Anvende geologiske undersøgelser af kyst og hav ved kortlægning af havbundens sedimentter på tværs af land og hav, kortlægning af råstofressourcer samt havbunds-substrater (habitat kortlægning).

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 2018	
	Der er indsendt ti publikationer til internationale <i>peer-reviewed</i> tidsskrifter.	

b	Øget viden om naturskoves langsigtede dynamik og udvikling.	Én publikation i nationale og internationale tidsskrifter pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er udarbejdet en rapport til Naturstyrelsen med anbefalinger vedr. omstilling og forvaltning af skov til biodiversitetsformål.	
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 2018 Analyse af 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 klima ændringer 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 2018 En <i>peer-reviewed</i> artikel er publiceret, og der er givet præsentationer ved international møder (heraf én inviteret) samt ved to nationale møder	
e	Anvende viden om havbundens geologi ved kortlægning af råstofressourcer, havbundssubstrater og arkæologiske undersøgelser.	Ny publikation i internationalt, <i>peer-reviewed</i> tidsskrift og ny viden implementeret i ét nyt rådgivningsprojekt pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2018 EU-BONUS projekt omhandlende opstilling af en bedste praksis for kortlægning af lavvandshabitater (<i>ECOMAP</i>) er under udførelse. <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 forløber planmæssigt, og første år er afrapporteret. Som led i et råstofprojekt for Miljøstyrelsen 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 substrattyper.	
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 Geocenterpartnere.
	Aktivitet og resultat i 2018 I 2019 er to post docs og fire ph.d.-studerende blevet vejledt.	
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.

b	Øget viden om naturskoves langsigtede dynamik og udvikling.	Én publikation i nationale og internationale tidsskrifter pr. år.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er udarbejdet en rapport til Naturstyrelsen med anbefalinger vedr. omstilling og forvaltning af skov til biodiversitetsformål.	
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 <i>Underground Channel</i> .
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er i 2018 fremsendt syv ansøgninger (fem internationale), afholdt tre netværksmøder og deltaget i mindst fire internationale konferencer.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 5b betragtes som opfyldte.		

Øvrige aktiviteter

- Deltagelse i *The Danish Branch of the Coastal and Marine Union - DANCORE's* styregruppe.
- Deltagelse i fire VELUX-projekter vedrørende marine miljøundersøgelser.
- Fortsat samarbejde med Grønlands Naturinstitut vedrørende kortlægning af marine habitater.
- Opdatering af habitatkort i forbindelse med indberetning til *EMODnet III Habitat*.
- Nordsø-habitatkortlægning for Miljøstyrelsen i Natura 2000-områder.
- Fortsat samarbejde med Miljøstyrelsen om opbygning af viden om marine habitater og sammenhængen med havbundsgeologien.
- Fortsat aktiv deltagelse i *International Arctic Science Committee's Cryosphere working group* og i *International Arctic Science Committee's Network for Arctic Glaciology*.
- Fortsat aktiv deltagelse i *Arctic Monitoring and Assessment Programme's Climate Expert Group*.
- Deltagelse i udviklingen af projektet *Integrated Arctic Observing Network (INTAROS)*.

- Fortsat konsulentbistand til Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen om kortlægning og sikring af 'naturmæssigt særlig værdifuld skov' i Danmark samt sikring af biodiversitet i statsskovene.
- Deltagelse i og ledelse af samarbejdsprojekt (2017-2021) om brug af ild som omkostningseffektivt naturplejeinstrument i skov og landskab.
- 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, at organisationsudviklingen i alle led søger at videreudvikle 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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har der været fokus på:

- Kortlægning af sagsgange og igangsættelse af analyser samt udvikling af et lokalt datavarehus, der kan understøtte sagsgange fremadrettet og være en forløber for de kommende nye IT-systemer. Arbejdet fortsættes i 2019 og integreres med projekt om nye administrative IT-systemer.
- Gennemførelse af et projekt, der skulle forberede overgangen til de nye IT-systemer, der leveres fra Moderniseringsstyrelsen. Projektet havde officielt opstart i oktober 2018 efter en del indledende forarbejder. Projektet har fuldstændt indledende kortlægning og scanning af opgavens omfang og har især fokuseret på erfaringsindsamling fra Moderniseringsstyrelsen og andre institutioner. Projektet fortsætter i 2019. Systemerne ventes implementeret i løbet af 2. halvår 2019.
- Igangsætning af projekter der udløber af HR-strategien og HR Excellence in Research. I 2018 blev ansøgning om HR Excellence certifikat indsendt, og i december måned blev certificeringen godkendt. Det betyder, at GEUS nu officielt er en HR Excellence institution. I 2019 fortsætter arbejdet med HR-strategiske indsatser i forhold til HR excellence og generelt.
- Styrkelsen af koncernfællesskabet, hvor GEUS aktivt bidrager til tværgående projekter. I 2018 har GEUS deltaget i en række administrative koncernfælles overvejelser og initiativer. GEUS har endvidere deltaget i budgetanalysen af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriets koncernfælles funktioner og indkøb. GEUS vil i 2019 også deltage i det fortsatte afløb af denne analyse samt andre koncernfælles tiltag.
- Konsolidering af ny metode til gennemførelse af årlige risikovurderinger samt videreudvikling af konceptet for generel bevidstgørelse omkring informationssikkerhed.
- Videreudvikling af det nye ledelsesteam samt understøttelse af den fortsatte udvikling af organisationen. I 2018 har der været fokus på implementering og konsolidering af de elementer, som blev besluttet i forbindelse med ledelsesudviklingsprojektet i 2017, herunder indførelse af kampagner, ny publikationsstrategi, nedsættelse af forskningsudvalg, revitalisering af projektmodellen for GEUS, ny mødestruktur for chefgruppen mv.
- Deltagelse i arbejdet med en fælles koncernstrategi. I 2018 har GEUS deltaget med to repræsentanter i det løbende arbejde med en fælles koncernstrategi lige som GEUS har været ledelsesrepræsenteret på koncernfælles samlinger vedrørende den nye strategi.

Mål og indikatorer i 2016-19

Strategisk indsatsområde 9a - Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering

	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 2018 Ingen aktiviteter i 2018; 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 2018 Ingen aktiviteter i 2018; 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 2018 Der blev ikke som planlagt udarbejdet en endelig HR-strategi, men væsentlige delelementer i en sådan er igangsat og for nogles vedkommende realiseret. GEUS har opnået status af HR Excellence institution, der er nedsat et kompetenceudvalg, der skal se på den overordnede kompetenceudvikling i GEUS, og der er udarbejdet en publiceringsstrategi, der skal HR-understøttes. Endvidere har der været afholdt workshop vedrørende GEUS' fremadrettede 2020-strategi, hvor HR har været repræsenteret fagligt på en workshop og har understøttet aktiviteter i deres helhed.		
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 2018 GEUS har deltaget i relevante koncernfælles projekter og initiativer, fx den koncernfælles budgetanalyse og afledte drøftelser. GEUS deltager i diverse koncernfælles initiativer som fælles talentudvikling, fælles retningslinjer for tjenesteligt fravær, harmonisering af ansættelsesforhold (hvor relevant) etc.		
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 2018 Ingen aktiviteter i 2018. Punktet er nedprioriteret, bl.a. af ressourcehensyn.		

Strategisk indsatsområde 9a - Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering		
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 2018 Ingen aktiviteter i 2018. Den fireårige indikator blev opfyldt i 2017.	
g	Fokus på risici på informationssikkerhedsområdet.	Risikoanalyse på informationssikkerhed gennemføres minimum hvert andet år.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er gennemført risikoanalyse på informationsaktiviteter og forretningsprocesser i løbet af 2018. Konklusioner og anbefalinger til opfølgning er med en mindre forsinkelse forelagt direktionen januar 2019.	
h	Implementering af tiltag i projektmodellen i forhold til den gennemførte evaluering og audit.	Udvalgte tiltag fra audit og evaluering er implementeret.
	Aktivitet og resultat i 2018 Arbejdet med ny projektmodel er afsluttet, og der er udviklet og fremlagt en ny projekthåndbog for alle i GEUS.	
i	Gennemførelse af kampagner til styrkelse af generel bevidsthed vedrørende informationssikkerhed.	Der gennemføres en årlig kampagne ude i afdelingerne.
	Aktivitet og resultat i 2018 Den planlagte oplysningskampagne om GEUS' informationssikkerhed blev ikke gennemført. Selve konceptet for informationskampagner vil blive revurderet i 2019.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 9a betragtes som delvist opfyldte. En egentlig HR-strategi blev ikke udarbejdet, men væsentlige delelementer i en sådan er igangsat og for nogle vedkommende realiseret. Desuden blev en planlagt oplysningskampagne om informationssikkerhed på GEUS ikke gennemført, da det er besluttet at revurdere konceptet for informationskampagner.		

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 2018 på indsatsområdet

I 2018 blev der bl.a. arbejdet med:

- Igangsættelse af kampagnebegrebet, der er indført som permanent initiativ fra 2018, hvorefter der tænkes initieret to-tre kampagner pr. år.
- Med det formål at fremme innovation og tværfaglighed, er der i 2018 igangsat tre kampagner rettet mod a) *Machine Learning*, b) CO₂ lagring (CCS) samt c) *Remote Sensing* teknikkers anvendelse i det geologiske arbejde.
- Udarbejdelse af ny professorplan og opslag af fire professorater.
- Implementering af strategi for publicering med ansøgningsrunde, hvor GEUS' forskere kan søge om timer og midler til publicering. Der er bevilliget ca. DKK 100.000 til dækning af page charge, farvefigurer mv. samt bevilliget knap 2.700 timer til udarbejdelse af 18 *peer-reviewed papers* i 2019.

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 2018	
	Næste forskningsevaluering vedrører programområde 4 og gennemføres i januar 2019. I den forbindelse er der i 2018 udpeget fire internationalt anerkendte forskere til evalueringspanelet, og disse er godkendt af GEUS' bestyrelse samt af Det Frie Forskningsråd.	
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 virksomheds-drevne innovationsnetværk på GEUS' kerneområder.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	GEUS fortsatte arbejdet i to innovationsprojekter startet i 2017. GEUS fortsatte sin deltagelse i innovationsnetværket Inno-MT.	

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.
	Aktivitet og resultat i 2018 Måltallet på 165 point (jf. Uddannelses- og Forskningsministeriets BFI-lister) fra artikler publiceret i internationale tidsskrifter med <i>peer-review</i> er nået med i alt 200 point. Måltal for artikler i øvrige tidsskrifter samt for konferencebidrag med abstracts (foredrag og posters) blev også nået.	
d	GEUS' professorplan effektueres.	Ansættelse af tre professorer på strategisk vigtige områder og øget professoradjungering af to GEUS ansatte på universiteterne.
	Aktivitet og resultat i 2018 Professorplanen er revideret og godkendt af bestyrelsen. Der er i december 2018 opslået fire professorater.	
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 Forskning og Innovation (FI), at der er overensstemmelse mellem kodeksens regler og den videnskabelige praksis på GEUS.
	Aktivitet og resultat i 2018 Der er ikke, som planlagt i 2018, udarbejdet en egentlig <i>Data Management Policy</i> , men GEUS har opdateret GEUS' projektmodel ultimo 2018, og håndtering af data indgår heri.	
Målopfyldelse 2018 Målene for strategisk indsatsområde 9b betragtes som opfyldte.		

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 2018 på indsatsområdet

I 2018 har der især været fokus på:

- *HR Excellence in Research*, hvor GEUS efter udarbejdelse af GAP-analyse og handlingsplan opnåede den ønskede certificering i 2018.
- GEUS muligheder for at hjemtage både internationale og EU forskningsmidler
- Fortsat deltagelse i relevante foreninger og netværk
- Igangsættelse af udarbejdelsen af ny GEUS strategi 2020-23, herunder bl.a. afholdelse af 12 workshops for hele huset med hvert et potentielt strategitema som emne.

Mål og indikatorer i 2016-19

	Specifikke mål	Indikatorer
a	Internationale normer for forsker-mobilitet (<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 2018 GEUS har i 2018 opnået HR-certificeringen <i>HR Excellence in Research</i> .	
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 2018 Samarbejdet i <i>EuroGeoSurveys</i> er fortsat konsolideret og udbygget i regi af det nyetablerede <i>GeoERA</i> -netværk, hvor GEUS deltog aktivt i ansøgningsrunden i første halvdel af 2018, bl.a. som koordinator på fem af ansøgningerne. 15 <i>Geo-ERA</i> -projekter blev igangsat i juli 2018, og GEUS er koordinator på fire af disse og deltager i yderligere seks, bl.a. som <i>work package</i> leder. GEUS' direktør er i 2018 trådt ind i <i>EuroGeoSurveys'</i> bestyrelse, <i>ExCom</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 2018	
	I forbindelse med chefudviklingsforløbet i 2017 blev der nedsat chef ERFA-grupper, hvis formål blandt andet er erfaringsudveksling og læring.	
d	Fastholdelse af engagement i <i>EuroGeoSurveys</i> og <i>North Atlantic Geoscience (NAG)</i> og i de øvrige paneuropæiske foreninger og netværk, som GEUS er medlem af.	Formandskab i mindst én <i>EuroGeoSurveys</i> ekspertgruppe og deltagelse i de øvrige grupper, hvor dette er relevant. Fortsat deltagelse i de europæiske foreninger, som GEUS er medlem af, gerne på board niveau.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	GEUS er chairman i <i>EuroGeoSurveys' Expert Group for Water Resources</i> og varetager to næstformandsposter i hhv. <i>Expert Group for GeoEnergy</i> samt <i>Expert Group for Spatial Information</i> . GEUS har yderligere aktive medlemmer i ekspertgrupperne for <i>Raw Materials</i> , <i>Earth Observation</i> , <i>Geochemistry</i> samt <i>Marine and Coastal Geology</i> . GEUS deltager i <i>EuroGeoSurveys' International Cooperation and Development Task Force</i> . GEUS er meget aktiv i udviklingen af <i>European Research Area Network (ERA-NET) on Applied Geoscience</i> , <i>GeoERA</i> , og af <i>European Geological Data Infrastructure (EGDI)</i> . GEUS er partner i <i>European Institute of Innovation and Technology – Knowledge and Innovation Communities – Raw Materials</i> og deltager i regi heraf i en række forsknings- og netværksprojekter. I øvrigt vil GEUS fortsat deltage aktivt i <i>Northeast Atlantic Geoscience (NAG)</i> -samarbejdet og i samarbejdet med de øvrige nordiske geologiske undersøgelser.	
e	Styrkelse af den interne videndeling på det internationale område.	To møder årligt i hhv. EU-koordinations- samt den internationale koordinationsgruppe.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	Ingen aktivitet i 2018. Såvel EU-koordinationsgruppen som den internationale koordinationsgruppe er nedlagt af prioriteringsmæssige årsager, hvorfor punktet bortfalder.	
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.
	Aktivitet og resultat i 2018	
	Strategiarbejdet for GEUS' internationale aktiviteter er, som følge af institutionens øgede arbejde udenfor landets grænser, blevet en integreret del af den samlede faglige strategi. Det strategiske arbejdet i 2018, rettet mod GEUS' strategi 2020, er beskrevet under 'Udvalgte aktiviteter i 2018 på indsatsområdet' på foregående side.	
Målopfyldelse 2018		
Målene for strategisk indsatsområde 9c betragtes opfyldte.		

Øvrige aktiviteter

- Sagsstyringssystemet F2 er implementeret i relevante dele af organisationen.

- Der blev gennemført trivselsmålinger (arbejdspladsvurdering samt medarbejdertilfredshedsundersøgelse) i samarbejde med hele koncernen.
- GEUS har arbejdet med at udvikle HR-manager (Statens e-rekruttering), der gør det muligt at gennemføre den administrative proces (herunder høringsprocessen) i forbindelse med faglig bedømmelse i HR-manager. Projektet er stødt på udfordringer i forhold til hvad der pt. er muligt hos systemejer. GEUS fortsætter dialog med systemejer i 2019.
- Sagsgangsprojektet vedr. HR. På grund af andre presserende opgaver, herunder koncernbudgetanalyse og forberedelse af lock-out er der ikke gennemført tiltag på denne opgave i 2018.
- Der er klargjort og afleveret journalmateriale til Rigsarkivet for perioden 1996 – 2002. Endvidere er der arbejdet med en klargøring af gamle papirseismogrammer, hvoraf en del forventes at kunne afleveres til Rigsarkivet i 2019. En del af seismogrammerne har dog været opbevaret i et magasin på Vestvolden, hvor de er blevet fugtskadede. Der kræves derfor konservering inden aflevering til Rigsarkivet.

Årets resultater i tal

Målopfyldelse for strategiske indsatsområder i 2018

Ud af 14 faglige strategiske indsatsområder er målene for 2018 opfyldt for 12 og delvist opfyldt for to strategiske indsatsområder. Målene for to af de tre organisatoriske strategiske indsatsområder er opfyldt i 2018, mens de for et strategisk indsatsområde er delvist opfyldte. Se tabel 1.

Tabel 1: Målopfyldelse – oversigt for strategiske indsatsområder 2018.

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	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	Opfyldt
4a	Regionale vurderinger af potentielle ressourcer	Opfyldt
4b	Ressourcevurderinger af basale og kritiske metaller og råstoffernes værdikæder	Opfyldt
5a	Iskapper og gletsjerdynamik	Opfyldt
5b	Klimaet i fortid og nutid	Opfyldt
9a	Professionalisering, kompetenceudvikling og rekruttering	Delvis opfyldt
9b	Forsknings- og innovationshøjde	Opfyldt
9c	Internationalisering	Opfyldt

Strategisk indsatsområde 1a: Delvist opfyldt: En rapport om anbefalinger af tiltag som følge af brugerundersøgelse er forsinket til 2019, og det blev besluttet ikke at gennemføre krav om Data Management Plan for alle større projekter, da dette er indarbejdet i GEUS' opdaterede projektmodel, der først implementeres fra 2019.

Strategisk indsatsområde 1c: Delvist opfyldt: To planlagte kortbladsbeskrivelser er udskudt til 2019 grundet travlhed med andre opgaver. Desuden er det heller ikke i 2018 lykkedes at skaffe finansiering til etablering af en 3D geologisk model for den danske undergrund.

Strategisk indsatsområde 9a: Delvist opfyldt: En egentlig HR-strategi blev ikke udarbejdet, men væsentlige delelementer i en sådan er igangsat og for norges vedkommende realiseret. Desuden blev en planlagt oplysningskampagne om informations-sikkerhed på GEUS ikke gennemført, da det er besluttet at revurdere konceptet for informationskampagner.

Resultatindikatorer og pejlemærker i 2018

Målopfyldelsesgraden for GEUS' 12 kvantitative resultatindikatorer er vist i tabel 2. Det fremgår, at for fem resultatindikatorers vedkommende er pejlemærkerne for 2018 indfriet, mens de ikke er nået for syv. Se i øvrigt figur 2 og 3.

Tabel 2: Målopfyldelse – oversigt over Kvantitative resultatindikatorer.

	Resultatindikatorer	Pejlemærke for 2018	Resultat i 2018	Resultat (sum) 2016-2018	Måltal (sum) 2016-2019
Langsigtet videnopbygning	Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter/ publikationer med referee, inkl. GEUS' egne serier ¹⁾ – point efter bibliometriske scorer ²⁾	165	201	569	670
	Øvrige videnskabelige publikationer	39	51	135	158
	Konferencebidrag med abstract (foredrag og posters)	160	167	400	650
Forskeruddannelse	Forsknings- og samarbejdsprofessorer (<i>middel måltal</i>)	6	3	4	6
	Ph.d.-grader med GEUS-vejleder ³⁾	12	10	11	48
	Igangværende ph.d.-studerende med GEUS-vejleder pr. 31. oktober hvert år ⁴⁾ (<i>middel måltal</i>)	60	42	44	60
Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling	Rapporter – Offentligt tilgængelige (GEUS' rapportserie og andre rapporter)	49	40	164	200
	Rapporter – Fortrolige	45	31	87	180
	GEUS-notater (nummererede serier, nogle fortrolige)	56	23	105	224
	Generel- og populærvidenskabelig formidling ⁴⁾	128	59	191	520
	AI-indikator – Almen interesse i elektroniske medier ⁵⁾	100	100	100	400
	Anvendelser af GEUS' Web Map Services (x 1.000) ⁶⁾	240	278	1226	920

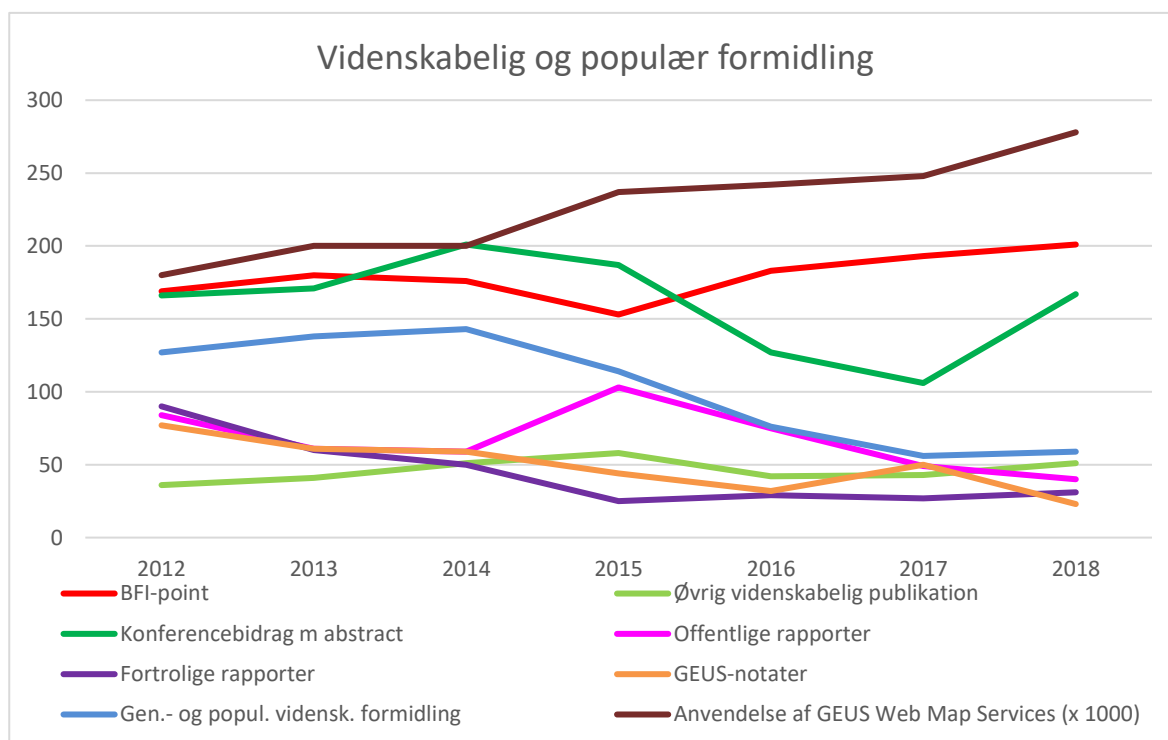
1. Udgivelser i egne serier omfatter bl.a.: Artikler i GEUS Bulletin – alle med referee, dog indgår artikler i *Review of Survey Activities* (RoSa), med 26 artikler, ikke.
2. Opgørelsen baserer sig på bibliometriske scorer, se teksten ovenfor. De tilgrundliggende tal registreres ved GEUS.
3. Tallene 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 (Greenland Mineral Exploration Newsletter)*; *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 årskiftet 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.

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, 2 eller 3 point (bibliometrisk score) alt efter de pågældende tidsskrifters gennemsnitlige citationsfrekvens. Forskningsindikatoren opdateres en gang om året og kan findes på [UFMs hjemmeside](#).

I 2018 fik tre artikler 3 point, 41 artikler fik 2 point, og endelig fik 109 artikler 1 point som bibliometrisk score. Det er i alt 200 point, 35 point over pejlemærket på 165. Af figur 2 fremgår, at antallet af BFI-point er steget gennem perioden 2012 til 2018, med et lille udfald i 2015. Det bør bemærkes, at der var en forventning om faldende publicering gennem perioden 2016-2019 (indikeret ved faldende måltal i Resultatkontrakten). Det er imidlertid lykkedes at opretholde den positive udvikling fra den foregående resultatkontraktperiode.

Øvrige videnskabelige bidrag nåede ligeledes pejlemærket, fordi der heri også indgår 17 videnskabelige artikler med *peer-review* publiceret i tidsskrifter, der ikke indgår i *Værdinøglen* og *GEUS' Review of Survey activities 2017 – RoSa* med 26 artikler. Samlet har GEUS ansatte i 2018 været involveret i publikationen af 222 *peer-reviewed* artikler.



Figur 2: Udvikling i videnskabelig og populær formidling 2012-2018.

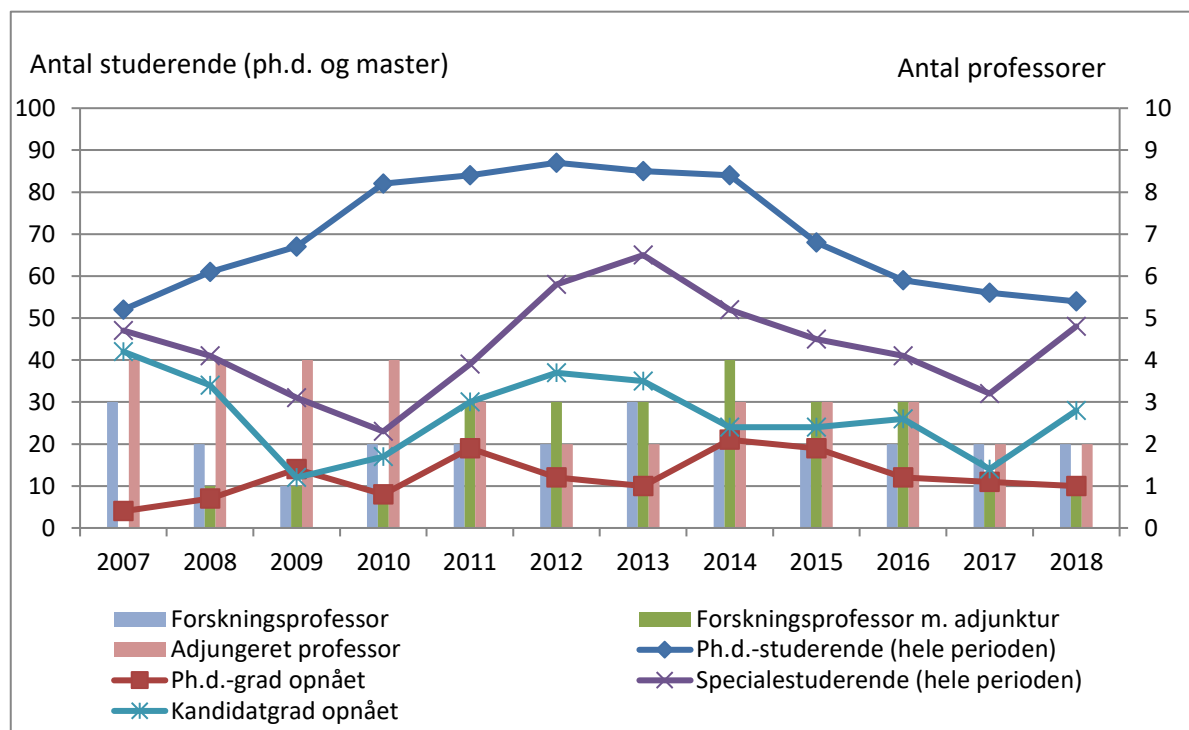
Forskeruddannelse:

Oversigten over professorer, ph.d.-studerende og specialestuderende opgøres hvert år den 1. november for de foregående 12 måneder, se figur 3.

GEUS havde to forskningsprofessorer samt en forskningsprofessor med adjunktur ved udgangen af oktober 2018, hvilket er tre under pejlemærket for 2018. GEUS havde derudover to adjungerede professorer. GEUS' professorplan er revideret i 2018, og fire professorstillinger blev slået op i december 2018.

Antallet af ph.d.-studerende med GEUS-medvejleder lå i 2018 under pejlemærket på 60, idet der ved udgangen af oktober 2018 var 42 ph.d.-studerende tilknyttet GEUS. I hele perioden 1. november 2017 til 31. oktober 2018 var der i alt knyttet 54 ph.d.-studerende

til GEUS. I samme periode afsluttede ti ph.d.-studerende studiet med ph.d.-grad, hvilket er to færre end pejlemærket for året. To ph.d.-studerende afbrød studiet i 2018. 16 ph.d.-studerende med GEUS-medvejleder var i perioden aflønnet af GEUS. En del ph.d.-studerende havde ikke fast arbejdsplads på GEUS.



Figur 3: Oversigt over professorer, ph.d.-er og specialestuderende i perioden 2007-2018.

Herudover var GEUS-ansatte medvejledere for i alt 48 specialestuderende i perioden 1. november 2017 til 31. oktober 2018, heraf 28 ved udgangen af oktober 2018. 20 specialestuderende afsluttede i perioden studiet med kandidatgrad, og ingen frafaldt i 2018. Antallet af specialestuderende ved GEUS er ikke en del af resultatopgørelsen.

Nedgangen i antallet af ph.d.-studerende fortsatte i 2018, hvilket tilskrives det vigende fokus på forskeruddannelse hos bevillingsgivere. Antallet af specialestuderende med tilknytning til GEUS-vejledere steg derimod i 2018 efter en årrække med fald.

Løbende faglig opgaveløsning, rådgivning og formidling:

Måltallene for rapporter, fortrolige og offentlige, er ikke nået, hvilket sandsynligvis skyldes, at afrapportering af rådgivningsopgaver i stigende grad sker som power point præsentation, evt. suppleret med videnskabelige artikler. Måltallet for GEUS-notater er ligeledes ikke nået, hvilket må tilskrives, at sagsbehandlingen på GEUS i stigende grad sker på anden vis, bl.a. gennem sagsstyringssystemet F2, som GEUS tog i brug i 2018. Endelig er måltallet for Generel og populærvidenskabelig formidling heller ikke nået, hvilket tilskrives generelt større fokus på videnskabelig formidling, mens en anden årsag kan være manglende indberetning af disse aktiviteter til GEUS' registreringsværktøj ScanTid. Se figur 2 for udvikling i antal af disse udgivelser.