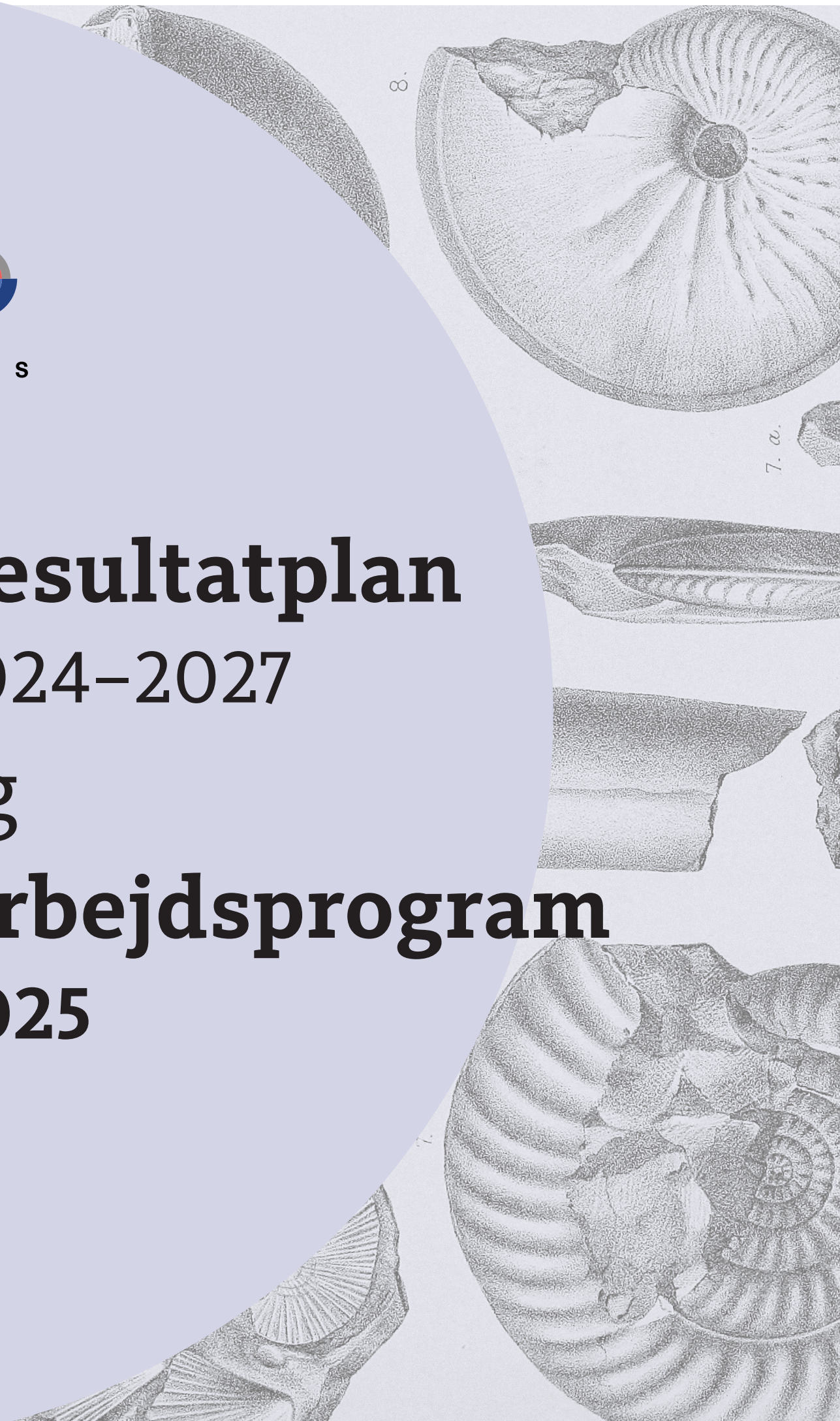


Resultatplan 2024–2027 og Arbejdsprogram 2025



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

Resultatplan 2024–2027 & Arbejdsprogram 2025

Redaktion: Lisbeth Flindt Jørgensen

Omslag: GEUS' Tegnestue

Særudgivelse

Udkommer kun elektronisk

December 2024

ISSN 1902-8563

ISBN 978-87-7871-601-1

Resultatplan 2024–2027 & Arbejdsprogram 2025 er godkendt af GEUS' bestyrelse den 10. december 2024.

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

Indholdsfortegnelse:

Overordnede rammer og forudsætninger.....	2
GEUS' formål og opgaver.....	2
Geocenter Danmark samarbejdet.....	3
Programområder og strategiske temaer.....	3
Resultatplan 2024–2027 og Arbejdsprogram 2025.....	4
Strategiske temaer og tilhørende Resultatplan 2024–2027 samt aktiviteter i 2025	5
Fremtidens GEUS.....	6
Værdiskabende data.....	10
Videndeling.....	13
Klimaforandringer og -tilpasning.....	15
Grøn energi og geologisk lagring.....	19
Naturen vi lever i	22
Vores drikkevand.....	26
Mineralske råstoffer til fremtiden.....	29
Kampagner i 2025.....	32
Kvantitative indikatorer.....	33
Forkortelser	34

Overordnede rammer og forudsætninger

GEUS' formål og opgaver

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) er en uafhængig forskningsinstitution under Klima, Energi- og Forsyningsministeriet (KEFM). GEUS har egen bestyrelse og status som statsvirksomhed.

GEUS' formål og opgaver er fastsat i *Lov nr. 536 af 6. juni 2007 om De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland*. Loven er yderligere uddybet i *Bekendtgørelse nr. 105 af 20. januar 2009 om Vedtægt om De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland*.

GEUS ledes af en bestyrelse og en administrerende direktør. Bestyrelsen varetager den overordnede ledelse af GEUS og fastsætter de generelle retningslinjer for GEUS' organisation, langsigtede virksomhed og udvikling. Bestyrelsen godkender budget og indgår Resultatplan med Klima-, Energi- og Forsyningsministeren. Bestyrelsens sikrer, at såvel forskningen som GEUS' øvrige opgaveløsning sker i et langsigtet og samfundsrelevant perspektiv, og at opgaverne løses på et højt fagligt niveau. Desuden sikrer bestyrelsen, at GEUS drives som en selvstændig forskningsinstitution, der arbejder uafhængigt af økonomiske og politiske særinteresser. Bestyrelsens og direktionens opgaver er fastlagt i en vedtægt for GEUS. Direktøren varetager, i samarbejde med to vicedirektører, den daglige ledelse af GEUS, herunder personaleledelse, og repræsenterer institutionen udadtil.

GEUS er ansvarlig for den videnskabelige udforskning af de geologiske forhold i Danmark og Grønland med tilhørende sokkelområder. Arbejdet i Grønland sker i samarbejdet med det grønlandske myndigheder. GEUS skal drive forskning til højeste internationale niveau om forhold, som er af betydning for udnyttelsen og beskyttelsen af Danmarks og Grønlands geologiske naturværdier. GEUS skal desuden foretage kortlægning, overvågning, dataindsamling, dataforvaltning og formidling om de nævnte forhold. GEUS udfører sin forskning uafhængigt af KEFM, og skal værne om videnskabsetikken.

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

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

En række af GEUS' opgaver er fastlagt i anden lovgivning med tilhørende bekendtgørelser: Undergrundsloven, Vandforsyningsloven, Miljømålsloven, Råstofloven, Grønlands Selvstyrelov og Inatsisartutlov om mineralske råstoffer og aktiviteter af betydning herfor.

GEUS' opgaver vedrørende geologiske råstoffer i Grønland er overordnet fastlagt i Selvstyreloven. I lovens bemærkninger er afgrænsningen af GEUS' opgaver jævnfør denne lov beskrevet. Arbejdet i Grønland sker under hensyntagen til Grønlands Nationale Forskningsstrategi 2022–2033.

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

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

Det er GEUS' opgave at sikre, at offentlige myndigheder, virksomheder og borgere har adgang til pålidelige og kvalitets-sikrede geovidenskabelige data samt geologiske kort over Danmark og Grønland.

Desuden er det GEUS' opgave at skabe ny relevant geofaglig viden på internationalt videnskabeligt niveau og at samarbejde med eksterne partnere om videnskabelig udvikling. GEUS skal formidle sin samlede viden gennem international publicering af forskningsresultater og generel information til offentligheden.

Geocenter Danmark samarbejdet

GEUS indgår i Geocenter Danmark samarbejdet sammen med de geovidenskabelige enheder ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning ved Københavns Universitet, Institut for Geoscience ved Aarhus Universitet, GLOBE Institut ved Københavns Universitet samt Geologisk Museum (en del af Statens Naturhistoriske Museum) ved Københavns Universitet.

Programområder og strategiske temaer

GEUS' faglige arbejde er overordnet set organiseret i fem programområder, der primært anvendes i styringen af forskningsindsatsen samt i forbindelse med GEUS' Finanslovsbevilling. De fem programområder er:

- Data
- Vandressourcer
- Energiressourcer og geologisk lagring
- Mineralske råstoffer
- Natur og klima

I de følgende kapitler er GEUS' langsigtede perspektiver for perioden 2024–2027 (denne del udgør [Resultatplan 2024–2027](#)) og aktiviteter i 2025 (denne del udgør [Arbejdsprogram 2025](#)) beskrevet med udgangspunkt i strategiske temaer og tilhørende mål defineret i GEUS' Strategi 2024–2027. De strategiske temaer går på tværs af afdelinger og de fem programområder.

Resultatplan 2024–2027 og Arbejdsprogram 2025

GEUS' Resultatplan 2024–2027 og Arbejdsprogram 2025 tager udgangspunkt i GEUS' Strategi 2024–2027. Strategien har et firårigt sigte og indeholder mellem- og langsigtede strategiske mål for institutionens kerneopgaver og administration på et generelt niveau, dog således, at bestyrelsen årligt kan overveje strategiens indhold set i lyset af samfundets udvikling og nyopståede temaer. Strategien er vedtaget af GEUS bestyrelse i december 2023.

Strategien er bygget over otte strategiske temaer, se nedenfor, der tager udgangspunkt i GEUS' opgaver. Ud over disse otte temaer, indgår begrebet 'kampagner' i strategien. Kampagner igangsættes løbende og gennemføres over en kortere periode, typisk et år, og på tværs af organisationen.

De otte temaer er:

- **Fremtidens GEUS**
- **Værdiskabende data**
- **Videndeling**
- **Klimaforandringer og -tilpasning**
- **Grøn energi og geologisk lagring**
- **Naturen vi lever i**
- **Vores drikkevand**
- **Mineralske råstoffer til fremtiden**

[Resultatplan 2024–2027](#) beskriver, hvorledes GEUS ønsker at arbejde med de strategiske temaer de næste år, mens [Arbejdsprogram 2025](#) består af de faglige aktiviteter, der i 2025 bidrager til opfyldelsen af dels ambitionerne indenfor hvert tema, dels de enkelte strategiske mål. Af hensyn til overskueligheden er det valgt at samle Resultatplan og Arbejdsprogram til ét dokument, så Resultatplanen årligt kan opdateres efter behov ved udarbejdelse af et nyt Arbejdsprogram.

Strategiske temaer og tilhørende Resultatplan 2024–2027 samt aktiviteter i 2025

I det følgende er det langsigtede perspektiv i form af 'Resultatplan 2024–2027' beskrevet for hvert tema, og herefter er der opstillet specifikke aktiviteter i 2025 for hvert strategisk mål samt understøttende aktiviteter pr. tema (for 'Fremtidens GEUS' pr. mål).

Sidst er kampagner kort beskrevet, og endelig er der opstillet enkelte kvalitative indikatorer for GEUS' langsigtede videnopbygning og forskeruddannelse.

Fremtidens GEUS

Resultatplan 2024-2027:

GEUS understøtter medarbejdernes helhedsorientering, samfundsforståelse og udsyn gennem gode rammer for karriereplanlægning og -udvikling. Grundlaget for denne indsats er GEUS' værdier, som de underliggende politikker bygger på, herunder de ledelsesprincipper, som er udstukket i GEUS' ledelsesgrundlag, og som er omdrejningspunktet for den fælles udvikling af ledelsesgruppen. I strategiperioden vil der være fokus på, at GEUS' værdier også afspejles i en ny lønpolitik.

Med henblik på at understøtte en kultur, hvor den enkelte agerer ud fra et helhedshensyn og proaktivt bidrager med sin viden og sine kompetencer, iværksættes en række konkrete indsatser i løbet af strategiperioden. Disse indsatser vil blive nærmere beskrevet i en særskilt HR-strategi.

Den nye stillingsstruktur for GEUS' videnskabelige personale skal implementeres i perioden. I denne sammenhæng skal der arbejdes med mål, midler og rammer for publicering, herunder at skabe og understøtte en stærk og tværgående publiceringskultur i GEUS.

Trivsel og gode rammer for medarbejderne er en vigtig forudsætning for, at GEUS kan løse de opgaver der påhviler institutionen. Der vil derfor i strategiperioden være fokus på trivsel, bl.a. ved gennemførelse af trivselsundersøgelser og chefevalueringer samt konkret opfølgning på disse.

GEUS er i 2024 overgået til Statens IT (SIT) for så vidt angår den administrative systemer mv. GEUS skal de kommende år opbygge en IT-enhed med kompetencer og viden til sikring af, at det faglige netværk fungerer optimalt. Der vil i perioden blive opbygget et nyt og agilt IT-miljø, hvor GEUS selv - i samarbejde med SIT - drifter (virtuelle) servere, storage og GEUS' eget fagnetværk mv. med dertilhørende sikkerhed.

Der vil også i perioden være stor fokus på sikkerheden omkring GEUS' IT, herunder at GEUS opfylder de statslige og internationale sikkerhedskrav. Dette vil kræve opbygning af kompetencer indenfor cybersikkerhed, der kan sikre en tilfredsstillende opfyldelse af de sikkerhedsmæssige krav. Sikkerhedsmæssigt vil der i fremtiden også blive stillet store krav til administrationen af GEUS' mobiltelefoner til tjenestelig brug.

I strategiperioden iværksættes en større renovering af GEUS' laboratorier, men der vil også ske en gennemgang af lokalerne på Øster Voldgade 10 for evt. renovering af kontorlokaler, fællesarealer mv. Endvidere forventes det, at GEUS vil indgå i et samarbejde med Bygningsstyrelsen og Gefion for den fremtidige anvendelse af lokalerne i hele komplekset i forbindelse med Københavns Universitets udflytning for at fremtidssikre GEUS' adgang til og optimale anvendelse af lokalerne.

I de seneste år har GEUS implementeret en fuldt forretningsunderstøttende økonomistyring. I den kommende periode vil økonomistyringen blive løftet til næste niveau, så strategiske og forretningsdrevne beslutninger kan dataunderstøttes. Dette vil dels ske gennem en videreudvikling af den samlede økonomi-model og ressourcestyling til fuldt ud at kunne anvendes i et flerårsperspektiv, hvor kapacitetsomkostninger og finansieringsdele kan fremskrives over tre år. Desuden vil der være fokus på forbedret brugerorienteret IT-understøttelse af såvel budgetlægning som rapportering, også i et flerårigt perspektiv. Et sidste punkt i den kommende strategiperiode er et forbedret fokus på risikostyring og intern finansiell kontrol for at sikre, at kommende krav fra Finansministeriet overholdes, samtidig med at risikostyringen afstemmes til forretningsunderstøttende formål.

Temaet indeholder tre strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS skal være en organisation i udvikling, som kan navigere i forhold til skiftende samfundsmæssige prioriteringer, og hvor medarbejdere og ledere trives og udvikler sig, så viden og kompetencer kommer samfundet til gavn.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Implementering af ny værdibaseret lønpolitik for GEUS.
- Implementering af ny stillingsstruktur for det videnskabelige personale, herunder udarbejdelse af retningslinjer for brugen af det nye *tenure-track* program for forskere og forfremmelsesprogrammet til professorer.

Understøttende aktiviteter:

- Opfølgning på initiativerne i GEUS' ligestillingshandlingsplan.
- Gennemførelse af MTU inkl. chefevaluering.
- Implementering af koncept for *offboarding*.
- Revision af GEUS' MUS-standardspørgeramme.
- Opdatering af indhold, herunder grafik, på Job og Karriere-siden på www.geus.dk.
- Håndtering af udløb af åremålsansættelser i direktion og chefkreds.

Strategisk mål:

GEUS vil udvikle sin infrastruktur, herunder implementere driftsstærk, agil og sikker IT, som lever op til tidens krav om cybersikkerhed.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Afslutte transitionen med omlægning af de sidste brugere samt målestationer for ny fag-infrastruktur.
- Konsolidering og modning af processer i IT.
- Udarbejdelse af IT-strategi og IT-sikkerhedsstrategi for GEUS.
- Udarbejdelse af IT-governance-økonomimodel med fordelingsnøgle over forbrug samt pris-sætning af fælles IT-ressourcer.
- Færdigimplementering og modning af IT-sikkerhed i forhold til tekniske minimumskrav.
- Færdigimplementering af iSMS i forhold til ISO 27001.
- Modernisering af laboratoriefaciliteter.
- Udvikling af en arealstrategi for GEUS i relation til KU's forventede fraflytning af Øster Voldgade 10.

Understøttende aktiviteter:

- Udarbejdelse af et servicekatalog for IT.
- Ombygning af GEUS' laboratorier (Unilabprojektet) på Øster Voldgade 10.
- Færdiggørelse af laboratorie- og værkstedsfaciliteter i Tåstrup, herunder opmagasineringsfaciliteter til GEUS' nye seismiske køretøjer og udstyr.
- Fortsat udvikling af GEUS' beredskabsplan – internt og eksternt.
- Installation af nødstrøm og UPS (*uninterruptible power supply*) på kritisk udstyr.
- Afdækning af mulighederne for tilknytning af adgang til fysiske laboratorier og værkstedsfaciliteter i Aarhusområdet.

Strategisk mål:

GEUS vil udvikle samspillet mellem faglighed og forretning for at sikre en strategisk styring af ressourcer til teknologisk fornyelse.

Aktiviteter i 2025:

- Fortsat implementering af Statens Digitale Indkøb igangsat i 2025, herunder en grundlæggende ændring af GEUS som indkøbsorganisation, ibrugtagning af flere dele af et samlet IT-system samt etablering af governance og snitflader til både Statens Administration og KoncernIndkøb.
- Revision af budget- og planlægningsprocesser, så disse indarbejder rullende treårige fremskrivninger, og hvor processer og arbejdsgange tilrettelægges effektivt i forhold til mulighederne i det nye budgetsytem.
- Revision af de digitale rapporteringsplatforme og værktøjer i forhold til anvendelighed for brugere samt i forhold til det flerårige perspektiv.
- Kompetenceudvikling af medarbejdere i Økonomi & Kontrakter samt uddannelse til og oplysning af GEUS' medarbejdere i øvrigt i forhold til ovenstående initiativer.

Understøttende aktiviteter:

- Redesign af de udbuds- og kontraktjuridiske funktioner som følge af medarbejderudskiftning og et ændret opgavesnit mellem GEUS og KoncernIndkøb.
- Revurdering af behovet for lokale udbuds- og kontraktinitiativer i forhold til Statens Digitale Indkøb samt i forhold til nye krav og ambitioner fra Charter om Godt og Grønt Indkøb.
- Strømlining af arbejdsgange og processer i regnskabsenheden i samarbejde med Statens Administration. Fokus vil være på governance af regnskabsområdet som følge af implementering af Statens Digitale indkøb.
- Fokus på håndtering af EU-finansierede projekter som følge af ny struktur, hvor den tidligere EU-enhed nedlægges og opgaver deles mellem controllerfunktionerne i Økonomi & Kontrakter og Enheden for projektudvikling og fondssamarbejde.

Værdiskabende data

Resultatplan 2024-2027:

Geologiske data har en lang række anvendelsesområder inden for energi-, klima-, og miljøområdet. Den grønne omstilling medfører bl.a. en mere alsidig anvendelse af geologiske råstoffer og undergrunden til energiudnyttelse og -lagring, som sætter nye krav til geologiske data - både i form af et behov for data, der kortlægger hidtil ubeskrevne dele af undergrunden, men også understøttende teknologiske løsninger, hvorigennem de geologiske data kan udstilles.

Som nationalt geologisk datacenter vil GEUS, i samarbejde med relevante parter, arbejde for at overvåge, indsamle og stille autoritative data og viden til rådighed for myndigheder, uddannelsesinstitutioner samt private og udenlandske aktører. I forbindelse med indsamling vil GEUS digitalisere felt- og laboratoriearbejde og sikre flere relevante data fra geologiske undersøgelser i centrale databaser ved hjælp af nye indberetningsplatforme. Lagringsmulighederne bliver udvidet, så 3D-data og andre lagringstunge data-produkter kan modtages og udstilles.

GEUS vil i samarbejde med nationale og internationale samarbejdspartnere have fokus på at udvikle og innovere nye geodatateknologier. GEUS vil fx udnytte nye datakilder, datatyper og teknologier, hvor inddragelse af kunstig intelligens, *machine learning*, geostatistik, virtuelle forskningsmiljøer og øvrige geodata-teknologier gør det muligt at anvende nye automatiserede processer til at indhente viden, der tidligere enten ikke var mulige, for tidskrævende og/eller omkostningsfulde. GEUS vil samtidig gradvist overgå til *open source*-løsninger og udnytte dette skifte strategisk i fremtidigt datasamarbejde.

GEUS vil bidrage til at styrke de fælleseuropæiske dataplatforme og samarbejde med andre nordiske og europæiske geologiske undersøgelser gennem erfaringsudveksling, projektudvikling og ved at udbrede brugen af "FAIR*-principperne" i dataformidling. Fx vil GEUS fortsætte sin førende rolle i det fortsatte samarbejde mellem de europæiske geologiske undersøgelser i det EU-støttede program 'A Geological Service for Europe' – GSEU, bl.a. i forhold til udvikling og videreførelse af *EuroGeoSurvey's* (EGS) dataformidlingsplatform *A European Geological Data Infrastructure* (EGDI). GEUS er både koordinerende i dette arbejde og væsentlig bidrager på de tekniske løsninger.

GEUS vil i samarbejde med brugere udforske og implementere nye dataudstillingsmetoder og være aktivt deltagende i *open source*-initiativer som QGIS og PostgreSQL samt basere dataudstilling på åbne standarder for at sikre størst mulig frihedsgrad i dataanvendelsen. GEUS vil desuden udvikle en model for udstilling af autoritative og veldokumenterede data, som kan bruges som beslutningsgrundlag i den offentlige forvaltning.

Med øget politisk interesse følger større behov for transparens i dataarbejdet. Fremadrettet skal GEUS ikke alene formidle viden men også blive bedre til at udstille historik og metoder anvendt i datahåndteringen, så databrugere kan inddrage datakvalitet som forbehold i deres tolkninger. Nye dataløsninger skal tage hensyn til dette og give mulighed for at gemme og udstille denne information sideløbende med den aktuelle viden.

En øget anvendelse af undergrunden til flere formål kræver også en udvidelse af den fysiske planlægning fra den overfladebundne todimensionale fremvisning til en tredimensionel, som indeholder undergrunden. Det kræver geologiske data i tid og rum, hvor inddragelse af geodatateknologier gør det muligt at anvende nye automatiserede processer til at indhente viden som beskrevet ovenfor. GEUS vil også arbejde på at udvikle en dynamisk 3D-model af undergrunden, som løbende opdateres automatisk, bl.a. ved hjælp af *machine learning*, når nye data indrapporteres.

*FAIR: Findability, Accessibility, Interoperability and Reusability

Temaet indeholder to strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil arbejde for, at alle geologiske data indsamles, forvaltes og stilles til rådighed via gængse platforme og teknologier, så de kan danne beslutningsgrundlag og skabe værdi for beslutningstagere, myndigheder, uddannelsesinstitutioner samt private og udenlandske aktører.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Udvikling af ny model for digital grund- og drikkevandsforvaltning i Danmark som del af Initiativ nr. 38 (Monitering af grundvand og sikring af rent drikkevand) i Regeringens Digitaliseringsstrategi i samarbejde med Miljøstyrelsen og Danmarks Miljøportal.
- Styrke vores arkivfunktion for håndtering af marine geodata i forbindelse med bevilling målrettet digitalisering.
- Fortsat fokus på rollen som dataformidler i EGS-samarbejdet og virke for et europæisk samarbejde og vidensdeling i EGDl.

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage til udvikling og innovation af nye geodatateknologier sammen med relevante institutioner og igennem internationale samarbejder.

Aktiviteter i 2025:

- Udvikling og test af nyt landsdækkende 3D-modelleringskoncept, der inddrager probabilistiske og *machine learning* baserede metoder i kombination med geologisk forståelse. Konceptet vil blive testet i et pilotområde.
- Test af nye metoder i regi af projekt, hvor der arbejdes med generering af information om geologiske råstoffer ved brug af overfladenære geofysiske metoder i kombination med probabilistiske metoder og *machine learning*.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Værdiskabende data':

- Tilgængeliggørelse af kortprodukter i QGIS, som i dag er den foretrukne *open source-software* for arbejde med GIS-data.
- Udvidelse af mindst en databaseløsning, så datahistorik og -kvalitet registreres og formidles til brugerne.
- Videreudvikling og opdatering af Geo-webportal med nye data og tolkninger fra dansk undergrund i forhold til udnyttelse for geotermi, geologisk lagring samt energilagring.
- Udbygning af den marine råstofdatabase MARTA med henblik på integration af data fra undersøgelse af havvind, kortfattede ressourcerapporter for de enkelte råstofområder samt data fra natur- og habitatkortlægning. Udbygningen vil ske i samarbejde med Miljøstyrelsen og Energi-styrelsen.

Videndeling

Resultatplan 2024-2027:

GEUS' data og viden skal i endnu højere grad bringes i spil dér, hvor det giver samfundet værdi. Derfor vil GEUS styrke sin synlighed og arbejde for at gøre viden og data let at tilgå, forståelig og brugbar over for omverdenen.

For at komme i mål vil GEUS styrke den strategiske kommunikation med en kommunikationsstrategi og -politik, der skal sikre rettidig og målrettet kommunikation til udvalgte medier og målgrupper.

Der vil være fokus på at identificere konkrete, aktuelle geofaglige emner, hvor en strategisk kommunikationsindsats kan gøre nytte, og der vil blive gennemført kommunikationskampagner på baggrund af dette.

Som en del af kommunikationsstrategien vil GEUS have øget fokus på pressearbejde og digital tilstedeværelse, hvor en supplerende digital strategi skal hjælpe med at prioritere GEUS' indsatser på digitale platforme. GEUS vil stå til rådighed for journalister og andre, der efterspørger viden, og selv byde ind i forbindelse med relevante og aktuelle emner, hvor GEUS kan bidrage med fakta og faglighed – både via medierne, via egne platforme og via direkte kontakt til beslutningstagere og interessenter.

Herudover vil GEUS have fokus på formidling i Grønland bl.a. gennem formidlingssamarbejder med relevante aktører og synlighed i de grønlandske medier.

GEUS vil ligeledes fortsat bidrage til den geovidenskabelige dannelse i samfundet gennem GEUS' bidrag i det populærvideenskabelige tidsskrift Geoviden, der er målrettet gymnasieniveau, og GEUS Bulletin, der formidler geoviden på akademisk niveau.

For at gøre GEUS' viden og data let at tilgå, forståelig og brugbar for GEUS' interessenter og partnere via gængse platforme og teknologier vil GEUS have fokus på dialog med slutbrugere for at blive klogere på deres behov. På den måde kan GEUS løbende tilpasse produkter, så de imødekommer slutbrugernes behov og lever op til tidens krav, herunder krav om tilgængelighed. Særligt geus.dk vil være i fokus, hvor der skal arbejdes med en ny brugervenlig struktur.

GEUS vil desuden have fokus på at udvikle den visuelle kommunikation i form af fx video, grafik, interaktive figurer og animation, da det er en vigtig forudsætning for, at data og viden forstås. Derudover vil GEUS ud fra et brugerperspektiv fortsat arbejde med at forbedre præsentationen og tilgængeligheden af data og viden på platforme såsom geus.dk og GEUS Bulletin, så GEUS' output opleves som relevante og lettilgængelige.

GEUS vil yderligere arbejde med den interne kommunikation, så samarbejde og videndeling understøttes på tværs af organisationen.

Temaet indeholder to strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil synliggøre sine mange kompetencer over for omverdenen gennem målrettet videndeling og formidling i Danmark, Grønland og internationalt, så viden og data kommer i spil og bidrager til at løse udfordringer inden for energi-, klima- og miljøområdet.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Implementering af GEUS' kommunikationsstrategi- og politik herunder pressestrategi, visuel strategi og vejledninger til digital kommunikation.
- Implementering af agilt *roadmap* for digitale tiltag.
- Udarbejdelse af en kommunikationsplan, der giver overblik over GEUS' planlagte kommunikationsindsatser i 2025. Planen skal indeholde minimum to større kommunikationsindsatser med afsæt i ét eller flere af de strategiske temaer fra GEUS' strategi.
- Udgivelse af Geoviden og videreudvikling af onlineuniverset jævnfør aftale med Geocenter Danmark.
- Udgivelse af *Annual Volume* samt minimum to *Special issues* af GEUS Bulletin.
- Deltagelse i minimum tre udvalgte arrangementer, der henvender sig til relevante målgrupper, fx Kulturnat i Danmark og/eller i Grønland, folke- eller naturmøder samt naturfaglige messer.

Strategisk mål:

GEUS vil gøre sin viden og data mere lettilgængelig, forståelig og brugbar over for specifikke målgrupper, så omverdenen ikke går glip af værdiskabende viden og data.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Opdatering af geus.dk med udgangspunkt i relevante brugeranalyser samt strategiske hensyn.
- Oprydning i interne platforme og eksterne hjemmesider.
- Udvikling og øget brug af visuel formidling (fx animationer og *explainers*).

Andre aktiviteter, der understøtter 'Videndeling':

- Rådgivning, opsætning og udsendelse af GEUS' nyhedsbreve.
- Branding af GEUS, fx profilbeklædning, bildekoration, visitkort mv.
- Drift af *Makerspace* herunder *Virtual Reality* og 3D-print.
- Udarbejdelse af figurer til artikler mv., posters, materiale til workshops, messer og konferencer.
- Design af rapporter og indhold til GEUS' rapporter.
- Løsning af grafiske opgaver for institutioner i KEFM i regi af 'Koncernfælles Tegnestue'.

Klimaforandringer og -tilpasning

Resultatplan 2024-2027:

Viden om fortidens klima er central for at forstå nutidens og fremtidens klima. I de kommende år vil GEUS udbygge sin rolle som førende aktør inden for overvågning og forskning i kryosfæren og det polare klima. Helt centralt er Program for Overvågning af Grønlands indlandsis (PROMICE) og *Greenland Climate Network* (GC-net). Lokale gletsjere overvåges i GlacioBasis-programmet under *Greenland Ecosystem Monitoring* (GEM) programmet. Desuden deltager GEUS i forskningsprojekter i regi af *European Space Agency* (ESA) og EU, hvor der arbejdes på at udvikle dataprodukter baseret på nye satellitbaserede sensorer. Data distribueres frit og mange af dem i nær realtid, og de kan således anvendes af alle som indikatorer for klimaændringerne, som grundlag for studier til forståelse af drivende processer, til validering samt i regionale og globale vejr- og klimamodeller.

Procesforståelse og observationer er nøglen til forbedret modellering og dermed til at reducere usikkerhed på forudsigelser af klimaforandringer og effekter heraf. GEUS vil derfor udføre og tiltrække forskningsprojekter, som tilvejebringer nye data, procesforståelse og modellering af klimaet fremover. Hvor muligt, vil eksisterende overvågningsaktiviteter blive benyttet i udformningen af projekter som en omkostnings-effektiv platform for indsamling af data.

For at sikre så stor samfundsværdi som muligt af GEUS' klimaovervågning og -forskning, bidrages til udarbejdelse af klimavurderinger for internationale instanser som for eksempel *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) og *Arctic Monitoring and Assessment Programme* (AMAP).

Kendskab til de naturlige variationer i klimasystemet over årtier, århundreder og årtusinder, og endnu længere tilbage i geologisk tid, opnås ved at rekonstruere tidserier over klima-, miljø- og natursystemer, som kan anvendes i forbindelse med processtudier og modellering. Indsamling og analyser af sedimentkerner, samt anvendelse og udvikling af nye proxies, herunder fossilt DNA, er centralt i denne forbindelse. GEUS' indsats vil fokusere på kryosfæren og oceanernes rolle i klimasystemet samt klimaforandringernes konsekvenser i havene omkring Grønland og i det arktiske og nordatlantiske område. I disse områder kan forandringerne have irreversible konsekvenser for eksempelvis Indlandsisens masse, havniveau og havcirkulation, optøning af permafrost, biodiversitet og økosystemer. Endelig vil der på national og international plan blive arbejdet med at udrede den palæoklimatiske og kryologiske udvikling i og omkring Grønland over en kvartær-cenozoisk tidsskala, dvs. de sidste 20–30 millioner år.

GEUS vil indgå i samarbejder og netværk med danske, grønlandske og internationale institutioner med henblik på at sikre nationale og internationale fondsmidler til forskningen, samarbejde om togter og feltarbejde og søge at udvide forskningen til at omfatte nye emner som eksempelvis permafrost.

GEUS vil også opbygge viden om effekten af vejrmæssige ekstreme som oversvømmelse, tørke og havniveauanstigning på det hydrologiske kredsløb, bl.a. gennem en målrettet indsats for overvågning af det terrænnære grundvandsspejl samt procesforståelse af den terrænnære hydrologi med fokus på ekstreme i Danmark. Ekstremer vil blive modelleret for at kunne forudsige udbredelse af oversvømmelser og tørke til brug for klimatilpasning og oversvømmelsesvarsling.

Endelig vil GEUS bidrage med en øget forståelse af effekten på grundvandets kvalitet af forskellige klimatilpasningsløsninger som fx lokale infiltrationsløsninger i bynære områder og *managed aquifer recharge* (MAR). På denne måde bidrages med forskningsbaseret viden så tiltag, der løser én samfundsmæssig udfordring, ikke giver anledning til afledte udfordringer i andre dele af vandkredsløbet.

Temaet indeholder tre strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil med overvågning, processtudier og modellering spille en central rolle i forståelsen af klimaforandringer i Arktis og konsekvenserne af Indlandsisens masstab lokalt, regionalt og globalt.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Monitorering af Indlandsisens rand, herunder drift og kvalitetssikring af klimastationer samt opdatering af masstabprodukter, ishastighedskort og isudbredelseskort.
- Monitorering af indlandsisens akkumulationsområder, herunder drift og kvalitetssikring af klimastationer, vurdering af nedbør og sneakkumulering gennem in-situ dataindsamling samt anvendelse af nye teknologier til måling af snemasse.
- Overvågning af lokale gletsjere i regi af GEM, herunder årlig massebalance observationer og servicering af klimastationer på iskapen i A.P. Olsen Land nær Zackenberg i Nordøstgrønland og på Chamberlain-gletsjeren i Nordvestgrønland.
- Levering af meteorologiske data fra GEUS' vejrstationer på Indlandsisen til *Copernicus Arctic Regional Reanalyse* og *World Meteorological Organisation (WMO) Global Telecommunication System (GTS)* via DMI.
- Opstart af to *Horizon Europe*-projekterne med måling, satellitobservation og numerisk modellering af særligt udpegede dele af Indlandsisen forbundet med vandkraft samt validering af beregnede bidrag til havniveauet.
- Ledelse og deltagelse i projekter for ESA og EU-Copernicus (EU's jordobservationsprogram) vedrørende nye satellitdata-produkter og modellering for Arktis samt deltagelse i nye ansøgninger vedrørende udnyttelse af satellitdata.
- Studier af processerne bag lagring og genfrysning af smeltevand i Indlandsisen på basis af in-situ observationer og satellitobservationer.
- Opstart af projekt om processer i relation til isopdæmmede søer i Grønland.
- Input til AMAP om klimaindikatorer med vægt på klimaekstremer og *tipping points* for Indlandsisen og arktiske gletsjere.

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage med viden om klimaforandringer og konsekvenserne heraf i et geologisk tidsperspektiv, herunder forståelse af "tipping points".

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Opbygning af databaser om marine grænser og andre indikatorer for relative havniveauændringer i Grønland igennem Holocæn.
- Anvendelse af fossilt DNA til at undersøge økosystemers reaktion på klimaforandringer ud for Grønlands vestkyst.
- Undersøgelser af hvor længe DNA kan bevares i arktiske marine sedimenter og potentialet for økosystemrekonstruktioner på basis af dybtids marine kerner.
- Rekonstruktion af samspillet mellem klimaforandringer, havis og marin biodiversitet i Arktis.
- Pilotundersøgelse om brug af tidsserier fra sedimentkerner til at rekonstruere tilpasning af fytoplankton til klimaforandringer.
- Analyse af borekerner med marine sedimenter i Danmark med henblik på rekonstruktion af variationer i Golfstrømmen under Eem mellemistiden.
- Modellering af Indlandsisens udvikling over tidsskala på årtusinder.
- Palæoceanografisk modellering med fokus på havstræder omkring Grønland i samarbejde med DMI samt Institut for Geovidenskab og Naturressourceforvaltning under Københavns Universitet.
- Bidrag til forståelse af, hvordan havstrømme og klimasvingninger påvirker marine økosystemer omkring Island gennem deltagelse i det tværfaglige, dansk-islandske forskningscenter *Interdisciplinary Research Centre on Ocean, Climate, and Society* (ROCS) hjemhørende på GLOBE.
- Generering af paleoklimaresultater ud fra kernemateriale indsamlet under *IODP Expedition 400* (2023) til dokumentation af Indlandsisens respons på klimaopvarmning gennem de sidste fem millioner år.
- Kompilering af data til belysning af de polare iskappers afsmeltningshistorie og evaluering af havspejlseffekten i regi af *Horizon Europe Past2Future*-konsortiet.
- Afholdelse af international konference om Grønlands paleoklima med fokus på koblingen mellem iskappe, land og hav.
- Studier af klimavariationer i perioden Pliocæn-Pleistocæn i det arktiske kontinentale miljø, bl.a. ved brug af isotopdata fra speleothemer i samarbejde med international forskningsgruppe.

Strategisk mål:

GEUS vil spille en central rolle i opbygningen og formidlingen af viden om hydrologiske ekstreme og deres effekter via overvågning, processtudier og modellering til klimatilpasning og varsling i samarbejde med danske partnere.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Etablering af et forbedret datagrundlag for planlægning af vandafhængige aktiviteter i HIP-plattformen (Hydrologisk Informations- og Prognosesystem) ved at udvikle prognosesimuleringer for grundvandsstand og vandløbsafstrømning (15 dage, dgl. værdier) til brug for klimatilpasning.
- Bidrag til udvikling af et system for national varsling af oversvømmelser, bl.a. gennem opbygning af statistiske værktøjer for at visualisere og tilgængeliggøre resultater fra overvågning og den hydrologiske modellering.
- Udvikling af metode til observationsbestemt oversvømmelsesudbredelse fra vandløb baseret på satellitdata.
- Bidrag til forskningsindsats for dybdegående viden om tørke til prognoser, overvågning og forebyggende indsatser på tværs af sektorer.
- Etablering af bedre viden og data til afdækning af udfordringer og løsningsmuligheder med højtstående grundvand. Første fase har fokus på, hvor der er problemer med højtstående grundvand, og hvor store mængder der skal bortledes. Fortsatte processtudier med fokus på at undersøge påvirkning af grundvandet ved etablering af lokale infiltrationsanlæg i bynære områder.
- Belysning af MAR-løsningers påvirkning af grundvandskvaliteten samt bidrag til udvikling af *next-generation* hybrid-løsninger for MAR.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Klimaforandringer og -tilpasning':

- Integration af isovervågning i national sammenhæng gennem deltagelse i udvikling af forskningsinfrastrukturen *Greenland Integrated Observing System* (GIOS).
- Afslutning af forskningsprojekt i Ghana om betydning af fremtidens klima og arealanvendelsesændring for vandkredsløbet.
- Anvendelse af hydrologisk model for en sønderjysk by med henblik på at forstå højtstående grundvand i forbindelse med klimaændringer.
- GEUS er sagkyndig i Naturskaderådets tørkeskadeordning.
- Udvikling af multidisciplinær metode til at fingerprinte sedimenter fra større grønlandske udløbsgletsjere og dermed spore gletsjerrandsdynamik tilbage i tiden ved at analysere havbunds-sedimentkerner.

Grøn energi og geologisk lagring

Resultatplan 2024-2027:

Viden om den dybereliggende undergrund er et vigtigt instrument i forbindelse med den grønne omstilling, hvor lagring af CO₂, brint og andre energiformer samt geotermi er helt centrale elementer for at nå de danske mål for reduktion af udledning af drivhusgasser.

I de kommende år vil GEUS fortsætte med at opbygge viden om strukturer til brug for lagring både på land og til havs. GEUS vil også bidrage til udvikling og iværksættelse af overvågning, der belyser den naturlige *baseline* for specifikke nøgleparametre forud for evt. kommende CO₂-lagring samt bedst muligt overvåger integriteten af et givet geologisk CO₂-lager. Overvågningen skal desuden belyse risici ved eventuelle udslip, fx for danske grundvandsressourcer. Derudover vil GEUS undersøge og understøtte alternative muligheder for lagring af CO₂, fx i biokul samt belyse mulige sideeffekter på natur og miljø af forskellige alternative CO₂-lagringskoncepter.

GEUS vil udføre modelbaseret forskning koblet til laboratorieanalyser for at opnå en bedre forståelse af lagringsmuligheder og energiudnyttelse. Laboratorieresultater vil gennem anvendelse af numeriske modeller blive opskaleret til reservoirskala. Særligt de langsigtede effekter på reservoir, forseglingsbjergart og infrastruktur, fx cement, er afhængige af kemiske reaktioner, og det er derfor væsentligt at kunne beskrive disse reaktioner og deres effekter på både kort og langt sigt. Dette vil GEUS gøre gennem konsolidering af husets ekspertise inden for eksperimentelle studier og numerisk modellering af interaktionen mellem det, der lagres i undergrunden, fx CO₂ inkl. urenheder, og det, der bringes i kontakt hermed, som reservoirbjergart eller cement.

GEUS vil understøtte udviklingen af nye metoder og teknikker, der kan afhjælpe udfordringer forbundet med udnyttelse af dybtliggende formationsvand til varmeproduktion i geotermiske anlæg og for energilagring. GEUS vil også styrke forståelsen af energilagringspotentialer og -risici i Danmark med henblik på at kunne rådgive myndigheder og private aktører mv.

Geofysiske målinger er en væsentlig datakilde og bidrager til et solidt beslutningsgrundlag i den grønne omstilling. Med GEUS' nyindkøbte seismiske udstyr til indsamling af seismiske data på land vil GEUS kunne indsamle data i forbindelse med kontraktarbejde for eksterne partnere og udbygge vidensniveauet for myndighederne. Derudover kan relevante forskningsdata indsamles i datatynde områder i forbindelse med fx geotermi, CO₂- og anden energilagring. I forhold til marin kortlægning vil GEUS forbedre indsamlingen af seismiske data gennem forskning og udvikling, som samtidig vil bidrage til den forskningsbaserede rådgivning af myndigheder og industri, eksempelvis i forbindelse med etablering af energiøer og vindmølleparker. Dataindsamling vil ske i tætte forskningssamarbejder i ind- og udland, og GEUS yder således - gennem sin forskning og forskningsbaserede rådgivning - en betragtelig indsats i udviklingen af disse metoders anvendelse på hele geobranchens vegne.

Temaet indeholder to strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage til den grønne omstilling ved at tilvejebringe data om lagringsmuligheder af CO₂, brint og energi og en grøn udnyttelse af undergrunden under sikre forhold.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Fortsat arbejde relateret til lagring af CO₂ i biokul som supplement til geologisk lagring samt som bidrag til vurdering af mulige sideeffekter på miljø og grundvand.
- Fastsættelse af emissionskoefficienten for biokul.
- Deltagelse i udvikling af overvågningsbehov for kommende geologiske CO₂-lagre både på land og til havs gennem udvikling af nye teknikker i samarbejde med eksterne interessenter og myndigheder.
- Undersøgelser af geomekaniske egenskaber af forseglende lag over CO₂-reservoirer samt tryk-påvirkninger i regionalt perspektiv.
- Afsøge mulighederne for flere lokaliteter til potentiel CO₂-lagring i samarbejde med Energi-styrelsen og KEFM.
- Fortsat arbejde med at undersøge, om der er et potentiale for anvendelse af dybtliggende danske basaltformationer til CO₂-lagring.
- Fortsat arbejde med laboratorieforsøg for sikker og effektiv lagring af brint.
- Udvikling af efterforskningsmetoder i forhold til at styrke forståelsen af energilagingspotentialer og mindske risici ved strategisk satsning på produktion af geotermi i Danmark.

Strategisk mål:

GEUS vil udvide sin geofysiske kortlægningskapacitet og gennem forskning og samarbejde med andre interessenter bidrage til det geologiske vidensfundament for at anvende geologien aktivt i den grønne omstilling.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Forskningsbaseret rådgivning i regi af projekt for Energistyrelsen om geologisk screening af det danske havområde med henblik på mulighederne for havvind, herunder udbygning af GEUS' kapacitet for indsamling, processering og anvendelse af *ultra-high resolution* multi-kanalseismik (UHRS).
- Etablering af ny viden og nye forskningsaktiviteter i forbindelse med begravede dale i det danske havområde og identifikation af risici for geohazards for marin infrastruktur baseret på nye seismiske data fra den geologiske screening for havvind i kombination med den forskningsbaserede viden om begravede dale på land.
- Afsøgning af mulighederne for en bredere udnyttelse af GEUS' nye overfladenære marine kortlægningskapaciteter relateret til marin infrastruktur gennem nye forskningsansøgninger.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Grøn energi og geologisk lagring':

- Fortsættelse af samarbejde og projekter i Sydøstasien om havvind mv.
- Fortsat fokus på den kommunikative del af geologisk lagring i forbindelse med den grønne omstilling.
- Fortsat tilbyde GEUS' ekspertise til private aktører i forhold til kortlægning af undergrunden i forbindelse med identifikationen af mulige CO₂-lagre.
- Gennemførelse af laboratorieforsøg med henblik på at afklare potentialet for CO₂-injektion i kalk- og sandstensreservoirer.
- Fortsat styrkelse af forståelsen vedrørende forsegling af CO₂-lagre med henblik på sikker lagring.
- Modelbaserede studier med henblik på forbedret reservoirforståelse i forhold til reservoir-integritet, flow og geomekanik, bl.a. med henblik på at understøtte myndighedernes forvaltning i forbindelse med vurdering af konkrete CO₂-lagringsprojekter.
- Bidrag til processtudier, der kan skabe grundlag for mere sikker drift af geotermiske anlæg.
- Stille vores seismiske udstyr til rådighed for indsamling af seismiske data i forbindelse med afdækning af mulighederne for termisk og anden midlertidig energilagring.
- Stille vores seismiske udstyr til rådighed for indsamling af seismiske data i forbindelse med afdækning af yderligere muligheder for CO₂-lagring i ind- og udland.
- Stille vores seismiske udstyr til rådighed for indsamling af seismiske data i forbindelse med at udvide vidensgrundlaget om saltdiapirer i Danmark, der kan udnyttes til lagring af brint og anden energilagring.
- Bidrag til viden om vandkraftressourcer i Grønland.

Naturen vi lever i

Resultatplan 2024-2027:

Naturgenopretning og fremtidig arealanvendelse i et foranderligt klima står højt på den europæiske dagsorden. GEUS vil i de kommende år udbygge forskningen i forståelsen af naturlige processer, som fx er styrende for udviklingen af økosystemer.

Derfor vil GEUS bl.a. forbedre vidensgrundlaget om samspil mellem grundvand, overfladevand og forskellige naturtyper samt økosystemer, bl.a. ved hjælp af data fra geologisk information, geofysik, satellitsystemer og ny sensorteknologi mv. samt gennem videreudvikling af felt- og modelstudier. Der vil særligt blive sigtet mod at undersøge den naturlige hydrologis betydning for biodiversiteten i takt med samfundsønsket om genopretning af natur og økosystemer. Samtidig opbygges viden til understøttelse af EU's Vandrammedirektiv.

Vidensgrundlaget om sammenhæng mellem det hydrologiske kredsløb og emission af drivhusgasser fra lavbundslande vil ligeledes blive udbygget, både gennem overvågning og gennem modellering af de hydrologiske forhold på feltlokaliteter. Desuden vil GEUS undersøge sammenhænge mellem hydrogeokemiske processer i den umættede og mættede zone og emissionen af drivhusgasser for derigennem at skabe et vidensgrundlag til vurdering af betydende parametre for emissionen af drivhusgasser i forskellige geologiske miljøer. Da kulstof- og kvælstofomsætningen i grundvandet er af betydning både for udvaskning af næringsstoffer til vandmiljøet samt for den generelle stofomsætning i grundvandet, vil GEUS' viden på dette område også blive udbygget.

GEUS vil endvidere understøtte en bæredygtig forvaltning af havbundens naturressourcer og natur. bl.a. gennem udviklingen af en multifunktionel havbundsmodel. Målet er en fulddækkende og detaljeret 4D-havbundskortlægning og -modellering af diversitet og dynamik i forhold til geologi, morfologi og substrater samt naturtyper og habitater. GEUS vil desuden fortsat bistå til Danmarks Havstrategi og Havplan, bl.a. gennem at udvikle og udvide indikatorer for havbundens integritet med fokus på strukturer og funktioner samt deres tilstand, herunder kvantificere fysisk forstyrrelse og tab af havbund. Herigennem bidrages til et fundament for at vurdere og evaluere udpegning af beskyttede marine områder. Endelig vil GEUS deltage i videreudvikling af kortlægningen af marine naturtyper og habitater i skandinavisk og europæisk kontekst med fokus på sammenhæng på tværs af nationale maritime grænser.

Samarbejdspartnere fra andre fagmiljøer, fx indenfor nedbringelse af emissioner, økologi, biodiversitet eller marine naturtyper og habitater, vil blive opsøgt med henblik på samarbejde i nye udviklings- og forskningsprojekter, og GEUS' viden og erfaringer vil blive bragt i spil internationalt, hvor dette er relevant.

En konsekvens af klimaforandringerne er en øget forekomst af fjeld- og landskred i Danmark og Grønland. GEUS vil igennem en række multidisciplinære forskningsprojekter forsøge at forstå vigtige faktorer, der påvirker skredfrekvensen, herunder den smeltende permafrost i Grønland og periodisk øget grundvandsstand i Danmark.

Den seismologiske tjeneste kan være en relevant spiller i overvågning af kritisk infrastruktur, og GEUS vil afsøge mulighederne for ekstern finansiering til dette forskningsfelt.

Temaet indeholder tre strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage med viden om grundvandets kvantitative og kvalitative betydning for overfladevandet ved opretholdelse af naturtyper og økosystemer.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Vurdering af kemisk og kvantitativ påvirkning af grundvandsafhængige terrestriske økosystemer færdiggøres.
- Monitorering af hydrologi i naturlig urørt skov samt start på dataanalyse.
- Afsøgning af muligheder for etablering af data til brug for bestemmelse af indvindingspåvirkning på vandløb.

Strategisk mål:

GEUS vil levere ny viden om den geologiske og hydrogeologiske kontrol af kulstof- og kvælstofkredsløbene, herunder emission af drivhusgasser fra landbrugsjord og samspillet mellem omsætning af kulstof og kvælstof og vandkvalitet i det hydrologiske kredsløb.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Igangsættelse af forskning i modellering af grundvandsdynamik i vådområder på global skala.
- Videreudvikling af hydrologiske modeller med henblik på at belyse grundvandsstandsdyamik for danske lavbundslande.
- Udbygning af viden om kvælstofomsætning i grundvandet, både i form af felt- og laboratorie-baserede processtudier samt omsætning af viden fra disse til anvendelse i regionale transport-modeller.
- Undersøgelser af koblingen mellem nitratomsætning i grundvandet og deraf afledte risici for øget emission af drivhusgasser fra grundvandet.
- Bidrage til undersøgelser af jordbrugskalkningens effekt på udledningen af klimagasser som CO₂ og N₂O.
- Bidrage til undersøgelser af udvaskning af organisk bundet kvælstof fra forskellige typer af landbrugsjord for derigennem at øge forståelsen af betydningen af udvaskning af N-puljen til vandmiljøet.

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage med forskning og viden om geosystemers betydning for det biologiske kredsløb, biotoper og habitater samt bio-og geodiversitet i det marine miljø.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Kortlægning af havbundens natur med hensyn til morfologi, substrater, naturtyper og habitater indenfor rammerne af Habitatdirektivet, Havstrategidirektivet, Havplanen, marine naturnationalparker og Havnaturfonden med henblik på bl.a. bæredygtig forvaltning og naturgenopretning.
- Udvikling af morfologiske kort og geodiversitetskort i udvalgte områder i det marine miljø og i kystzonen baseret på både nye og eksisterende data.
- Videreudvikling af automatiske og optimerede metoder til klassifikation af substrattyper, geomorfologiske enheder samt naturtyper og habitater med anvendelse af statistiske naboanalyser og *Artificial Intelligence/machine learning*.
- Videreudvikling af *best practice* til kortlægning og overvågning af geodiversitet, naturtyper og habitater i det marine miljø og kystzonen på baggrund af fulddækkende og detaljeret kortlægning mv.
- Tolkning af data fra Nordsøen med henblik på vurdering af indflydelsen af olie/gas-indvinding forud for dekommissionering af platforme.
- Videreudvikling af baselinedata og -koncepter for havbunden for at etablere viden om antropogene påvirkninger i et rumligt og tidsligt perspektiv og dermed bidrage til havets sundhed.
- Koordination af udvikling af moduler til beslutningsstøtte i forhold til kystsårbarhed og placering af havvindmølleparker i EU-projektet GSEU - *A Geological Service for Europe*.
- Koordination af produktion og videreudvikling af det europæiske habitatkort EUSeaMap i EU-projektet EMODnet *Seabed Habitats*.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Naturen vi lever i':

- Fortsættelse af arbejde med at vurdere mulighederne for etablering af et geologisk slutdepot for Danmarks radioaktive affald.
- Fortsættelse af beredskabsarbejde i forbindelse med Kontinentalsokkelprojektet for udvidelse af Kongerigets territorie ud over 200 sømil.
- Fortsat udbygning af GEUS' ekspertise inden for seismologi til jordskælvsforskning samt overvågning af kritisk infrastruktur.
- Forskning i historiske og nylige fjeldskred i Grønland og deres relation til klimaforandringerne.
- Forskning i sammenhængen mellem grundvandsniveau og skredbevægelser på Røsnæs.
- Landsdækkende screening af aktive landskred i Danmark samt nærmere undersøgelse af et udvalg af disse.
- Gennemførelse af projekter om udvikling af kombineret rum-, luft- og skibsbåren kortlægning og overvågning af geodiversitetskomponenter, naturtyper samt det marine miljø og kystzonen, og deltagelse i nye ansøgninger indenfor emnerne.
- Samarbejde med Geodatastyrelsen om fulddækkende og detaljeret havbundskortlægning rettet mod opbygningen af en multifunktionel havbundsmodel – Danmarks Havbundsatlas.
- Samarbejde med Miljøstyrelsen om udvikling af teknisk anvisning for kortlægning af naturtyper.
- Vejledning i forbindelse med ph.d.-projekt om metoder til fremskrivning af økosystemer og hydrologi med fokus på grundvandsafhængige økosystemer.

Vores drikkevand

Resultatplan 2024-2027:

Ferskvandsressourcen er under stærkt pres fra intens arealanvendelse samtidig med, at den danske drikkevandsforsyning stadig ønskes baseret på rent og rigeligt grundvand. Dette stiller krav til øget viden om grundvandets kvantitet og kvalitet for at kunne sikre fremtidige generationers behov.

I strategiperioden vil GEUS styrke forståelsen af det integrerede ferskvandssystem med fokus på menneskeskabte påvirkninger af overfladevand og grundvand såsom dræning, naturgenopretning, skovrejsning, byudvikling og vandindvinding i Danmark og internationalt. GEUS vil samtidig forske i at målrette geologiske, hydrologiske og geokemiske modelleringstilgange med fuld udnyttelse af nye som eksisterende data, der vil sikre det faglige grundlag for at forstå menneskeskabt påvirkning af ferskvandssystemets kvantitative og kvalitative tilstand.

Der vil også blive forsket og videreudviklet numeriske modeller til beskrivelse af grundvandets strømningsveje fra terræn til grundvandsmagasiner for bedre at kunne udpege områder, der skal beskyttes. Samtidig sigtes mod at udvikle ny overvågning for at beskytte ressourcerne og videreudvikle samt udbygge *grundvandsstanden.dk*, som er et onlinesystem, der overvåger grundvandsstanden i realtid. Der vil også blive arbejdet på at videreudvikle og forske i nye geologiske modelleringsmetodikker baseret på en kombination af geostatistik og *machine learning*, således at geologisk forgrundsviden kan inddrages aktivt i den forskningsbaserede rådgivning.

GEUS vil fortsat bidrage til den nationale grundvandsovervågning (GRUMO) gennem afrapportering af tilstand og udvikling i GRUMO-stationsnettet og i det grundvand, der indvindes til drikkevandsformål. Der vil være fokus på at anvende dateringer af grundvandet i videst muligt omfang, så udviklingstendenser om kan vurderes i forhold til indsatser for grundvandsbeskyttelse. Virkemidler, der tages i anvendelse i strategiperioden, kan formentlig ikke inden for den gældende strategiperiode erkendes i overvågningens data, men de anvendte metoder udvikles til at tjene som illustration af den fremtidige anvendelse i forbindelse med vurdering af effekten af nye virkemidler.

Der skal desuden etableres et grundlag for at vurdere, hvor det er væsentligt at skabe ny viden om menneskeskabte påvirkninger. Der er derfor dels brug for at skabe et bedre overblik over hvilke antropogene stoffer, der findes i grundvandet, dels at udvikle metoder til at vurdere hvilke af disse stoffer, det er mest relevant at skabe øget viden om. GEUS vil derfor både bidrage til udvikling og implementering af nye analysemetoder for grundvand og drikkevand samt i samarbejde med andre fagmiljøer bidrage til udvikling af beslutningsstøtteværktøjer for myndigheder og vandforsyninger. GEUS' forskning i skæbnen af miljøfremmede stoffer i grundvandet vil i stor udstrækning tage afsæt i denne indsats for at kunne målrette vidensopbygningen i forhold til de mest relevante stoffer, og nye analysemetoder vil blive inddraget for at skabe nye erkendelser. Med afsæt i en datadrevet tilgang bidrages ligeledes til studier af, hvad den menneskeskabte påvirkning af grundvandets og drikkevandets kvalitet betyder for folkesundheden.

Temaet indeholder to strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage med metoder til at udpege grundvandsdannende områder i landet og den geostatistiske usikkerhed forbundet hermed.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Udbygning af GEUS' netværk for overvågning af grundvandsstand (grundvandsstanden.dk).
- Udgivelse af ny version af den Nationale hydrologiske model (DK-modellen).
- Videreudvikling af koncepter for simulering af geologisk modelusikkerhed og resulterende usikkerhed på afgrænsning af grundvandsdannende oplande baseret på erfaringer og resultater fra tidligere forskningsprojekter og forskningsbaseret rådgivning.
- Fortsat udvikling af datatolkning og- præsentation i forbindelse med grundvandsovervågningen.
- Bidrag til øget datering af grundvandet og anvendelse af viden herfra i bl.a. grundvandsovervågningen.
- Udvikling af nye koncepter for lokal stoftransportmodellering, bl.a. i relation til Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP).

Strategisk mål:

GEUS vil bidrage til at skabe mere sikker viden om menneskeskabt påvirkning af ferskvandssystemets kvantitative og kvalitative tilstand i Danmark og internationalt.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Fortsat udvikling af HRMS-baserede analysemetoder til grundvand og drikkevand.
- Udvikling af samarbejdet med toksikologer og sundhedsforskere for bl.a. at kunne prioritere de mest relevante miljøfremmede stoffer.
- Anvendelse af nyudviklede metoder i egne forskningsprojekter vedrørende miljøfremmede stoffers skæbne i vandkredsløbet.
- Bidrag til øget viden om miljøfremmede stoffers skæbne i grundvandet, herunder særligt stoffer med stor samfundsmæssig fokus, fx PFAS, pesticider og biocider, men også endnu ikke erkendte udfordringer.
- Etablering af forbedret forståelse af den geografiske variation i omsætning af nitrat, herunder karakterisering af denitrificerende mikrobielle samfund.
- Indsamling af grundvandsdata fra alle europæiske geologiske undersøgelser til at undersøge grundvandskvantitet og -kvalitet i regi af GSEU.
- Udvikling af system til forudsigelse vedrørende grundvandskvantitet baseret på fluktuationer og trends i grundvandsstanden samt undersøge hvilke naturlige og menneskeskabte faktorer, der forklarer variationen og trenden af grundvandskvalitet på europæisk skala, ligeledes i regi af GSEU.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Vores drikkevand':

- Bidrag til udnyttelse af spildprodukter i forbindelse med indvinding af drikkevand, fx genvinding af kritiske råstoffer fra slam fra filtre i vandværker.
- Test af indikatorer for bæredygtig vandindvinding ved kildepladser.
- Monitering, ved hjælp af naturens gammastråling, til bestemmelse af den del af nedbøren, der bliver opfanget af markafgrøde (interception), og derfor ikke infiltrerer ned i jorden til grundvandet.
- Afsøge mulighederne for at implementere nye geologiske modelleringsmetodikker, udviklet i forskningsprojekter, i den forskningsbaserede rådgivning, fx metoder baseret på kombinationen af geostatistik og *machine learning*.
- Afdække mulighederne for at sikre, at overfladenære geofysiske data i GERDA-databasen er tilgængelige i fremtiden.

Mineralske råstoffer til fremtiden

Resultatplan 2024-2027:

Vigtigheden af tilstrækkelige mineralske råstoffer er trådt endnu mere tydeligt frem i forbindelse med den grønne omstilling. Øget viden om ressourcer og forsyningskæder er helt centrale elementer i denne sammenhæng.

Der blev i 2024 udarbejdet en foreløbig opgørelse over reelt tilgængelige råstoffer i Danmark samtidig med, at der blev etableret en første version af et fælles klassifikationssystem på tværs af land og hav. GEUS vil afdække muligheder for at få videreført dette arbejde med henblik på etablering af en dynamisk, samlet ressourceopgørelse og database, der omfatter råstoffers kvalitet, kvantitet og beliggenhed. Som en central del af grundlaget for udviklingen af en national strategi for danske geologiske råstoffer som sten, grus, sand, ler og kalk, vil GEUS i strategiperioden bidrage til videreudviklingen af et klassifikationssystem, der omfatter disse ressourcer både på land og i havet. Samtidig vil det være et mål at bidrage til en national råstofstrategi, der omhandler kortlægning og udvinding af geologiske råstoffer i danske områder samt oprettelsen af en national database til registrering af udnyttelse og reserver. Desuden vil GEUS forbedre indsamlingen af geofysiske data som en del af den forskningsbaserede rådgivning til myndigheder og råstofindustrien. Dette skridt er rettet mod at reducere den geografiske usikkerhed i identifikationen af områder egnet til råstofudvinding.

I Grønland vil GEUS fortsætte den geologiske kortlægning i strategiske indsatsområder, der er gunstige for kritiske mineraler, eller som er vigtige for forståelsen af den geologiske opbygning. Kortlægningsindsatsen vil løbende blive planlagt og gennemført i samarbejde med grønlandske samarbejdspartnere. Digitale og trykte geologiske kort for de pågældende områder vil blive udgivet, ligesom de mange data, der naturligt bliver indsamlet som en del af kortlægningsindsatserne, vil blive gjort tilgængelige for efterforsknings-selskaberne via den fælles dataportal greenmin.gl. Endelig vil mulighederne for at skaffe ekstern finansiering til forskningsprojekter med henblik på understøttelse af mineralefterforskningen i Grønland, blive afsøgt.

Med afskaffelsen af finanslovsbevillingen til MiMa ophører arbejdet med myndighedsrettede indsatser indenfor værdikæde- og kritikalitetsanalyser samt cirkulær økonomi. Der vil i den kommende periode blive arbejdet aktivt på at skaffe ekstern finansiering til forskningsprojekter af relevans for råstofområdet, herunder udvinding af metaller fra sekundære kilder og sporbarhed. Ligeledes vil der blive gennemført oplysningskampagner med henblik på formidling af råstofområdet vigtighed for den danske industri og det danske samfund.

Temaet indeholder tre strategiske mål:

Strategisk mål:

GEUS vil med udarbejdelse af et klassifikationssystem og kortlægning af danske råstoffer til lands og til havs bidrage til udformning af en national strategi for danske råstoffer.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Afdække mulighederne for at videreføre det foreløbig arbejde om afdækning af reelt tilgængelige råstoffer i Danmark samt det første forsøg på et fælles klassifikationssystem.
- Indsamling af nye seismiske data og råstofboringer til havs.
- Tolkning og rapportering af data indsamlet for Miljøstyrelsen med henblik på kortlægning af råstoffer i fællesområder og potentielle fællesområder forud for beslutning om eventuel genudpegning.

Strategisk mål:

GEUS vil i samarbejde med grønlandske partnere gennemføre geologisk og geofysisk kortlægning i Grønland for at understøtte lokalisering af forekomster af kritiske mineraler til den grønne omstilling.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Bearbejdning af data fra feltarbejde i Ilulissat-området udført i 2024.
- Trykning af fire 1:100.000 kortblade.
- Udarbejdelse af to rapporter for Selvstyret i relation til potentialet for CO₂-lagring i Grønland
- Ny, udvidet udgave af det digitale, sømløse 1:100 000 kort over Syd- og Sydvestgrønland.

Strategisk mål:

GEUS vil opretholde et vidensberedskab om globale primære og sekundære råstofstrømme og råstofferne forsyningskæder.

Specifikke aktiviteter i 2025:

- Udarbejdelse af ansøgninger til forskningsfonde vedr. finansiering til råstofprojekter.
- Dialog med Dansk Industri og relevante firmaer om fremtidige muligheder for virksomheds-samarbejder på råstofområdet.
- Udførelse af oplysningskampagner i danske medier med henblik på at øge forståelsen af vigtigheden af sikre forsyningskæder for råstoffer.

Andre aktiviteter, der understøtter 'Mineralske råstoffer til fremtiden':

- Afsøgning af mulighederne for at udvikle forskning og forskningsprojekter, der understøtter og videreudvikler en datadrevet tilgang til råstofestimering og -kortlægning.
- Deltagelse i PDAC, *European Raw Materials Summit* mv. med henblik på at synliggøre Grønlands mineralpotentiale.
- Afsøge mulighederne for at finde finansiering til et projekt vedr. udnyttelse af kunstig intelligens til at øge værdiskabelsen af GEUS' store datasamlinger fra Grønland.

Kvantitative indikatorer

Følgende indikatorer er opstillet for henholdsvis langsigtet videnopbygning og forskeruddannelse ved GEUS:

	Indikatorer	Mål (antal)			
		2024	2025	2026	2027
Langsigtet videnopbygning	Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter med peer-review - førsteforfatterskaber	85	85	80	75
	Videnskabelige artikler i internationale tidsskrifter med peer-review - medforfatterskaber	130	130	115	100
	Videnskabelige artikler i GEUS Bulletin	12	12	15	15
Forsker-uddannelse	Professorer, inkl. adjungerede ved universiteter samt adjungerede ved GEUS	12	18	17	17
	Ph.d.-grader med GEUS-vejleder	12	12	10	10
	Igangværende ph.d.-studerende med GEUS-vejleder pr. 1. november	35	35	30	25
	Vejledning af masterstuderende	50	50	40	40

Forventningerne til 2026 og 2027 er justeret ultimo 2024.

Kampagner i 2025

GEUS arbejder med kampagner, et instrument der skal være med til at gøre GEUS' strategi og Resultatplan mere levende og fleksibel. Kampagner kan igangsættes undervejs i strategiperioden, løber over en kortere periode (typisk et år), kræver et tværgående samarbejde mellem områder og afdelinger, og kan i visse situationer give input til et ny strategisk tema eller mål, der indarbejdes i strategien. Dermed sikres, at GEUS' arbejde og strategi løbende tilpasses den samfundsmæssige udvikling.

I 2025 vil følgende kampagne løbe:

Det geologiske Rigsarkiv, der har til formål at sikre, at GEUS håndterer, registrerer og udstiller prøver og data på måder, der lever op til GEUS' formål samt forpligtigelser i forhold til bekendtgørelser, direktiver, strategier m.v. Baseret på en analyse og kortlægning af prøver, data og eksisterende procedurer iværksættes tiltag med beskrivelser for fremadrettet håndtering af data med henblik på øget tilgængelighed, udstilling og sikker arkivering til gavn for samfundet og GEUS internt. Initiativet skal desuden øge tilgængeligheden og anvendeligheden af eksisterende data, som er værdifulde for aktuelle problemstillinger. En væsentlig del af arkivering er desuden en stillingtagen til kassation, så de fysiske arkiver ikke vokser unødigt i forhold til GEUS' arkiveringsforpligtigelser samtidig med, at ressourcerne til arkivering udnyttes optimalt.

Forkortelser

AMAP	Arctic Monitoring and Assessment Programme
DK-model	Den Nationale Hydrologiske Model
DMI	Danmarks Meteorologiske Institut
EGDI	European Geological Data Infrastructure
EGS	EuroGeoSurveys, The Geological Surveys of Europe
EMODnet	The European Marine Observation and Data Network
ESA	European Space Agency
EU-Copernicus	EU's jordobservationsprogram
FAIR	Findability, Accessibility, Interoperability, and Reusability
GC-net	Greenland Climate Network
GEM	Greenland Ecosystem Monitoring
GEUS	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
GIOS	Greenland Integrated Observing System
GTS	Global Telecommunication System
GLOBE	Tværfagligt institut under Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet på Københavns Universitet
GRUMO	Den landsdækkende grundvandsovervågning (i NOVANA – det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen)
GSEU	A Geological Service for Europe
HIP	Hydrologisk Informations- og Prognosesystem
Horizon Europe	EU's forsknings- og innovationsprogram 2021-2027
HR	Human Resources
HRMS	High Resolution Mass Spectrometry
IODP	International Ocean Discovery Program
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KEFM	Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet
MAR	Managed aquifer recharge
MARTA	GEUS' marine råstofdatabase
MiMa	Videnscenter for Mineralske Råstoffer og Materialer
PDAC	Prospectors & Developers Association of Canada
PFAS	Perfluoroalkylstoffer
PROMICE	Program for Overvågning af Grønlands Indlandsis
ROCS	Interdisciplinary Research Centre on Ocean, Climate, and Society
SIT	Statens IT
UHRS	Ultrahigh resolution multikanalseismik
UPS	Uninterruptible Power Supply
VAP	Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvand
WMO	World Meteorological Organisation