

BILAG 1

til Rammeaftalen mellem Klima, Energi- og Forsyningsministeriet og
Danmarks Tekniske Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Klima, Energi- og
Forsyningsministeriet med underliggende styrelser
2024 – 2027

Ydelsesaftale

mellem

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur

Sankt Kjelds Gård

Sankt Kjelds Plads 11

2100 København Ø

CVR-nr. 62 96 59 16

og

DTU Space

Elektrovej, bygning 327

2800 Kgs. Lyngby

CVR-nr. 30 06 09 46

i fællesskab benævnt ”Parterne”

Indhold

Indledning	4
Formål.....	4
Øvrige aktiviteter	10
Samarbejde og opgavevaretagelse.....	11
Underskrifter	15

Bilag A: Opgavebilag for samarbejdets indsats 2024

Bilag B: Oversigt vedr. beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, som SDFI har ejendomsret til

Bilag C: Årshjul over faste aktiviteter

Bilag D: Projektorganisation

Indledning

Den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som DTU Space udfører for Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (SDFI), har rod i den tidligere fælles geodætiske forskningsafdeling i den daværende Kort- & Matrikelstyrelse. Ved omstruktureringer i henholdsvis 2005 og 2007 blev de 14 årsværk af den geodætiske sektorforskning samt instrumenter og IT-udstyr overført til det nuværende DTU Space.

For at sikre et tæt samarbejde og vidensdeling er samarbejdet mellem SDFI og DTU Space formaliseret i en 4-årig rullende samarbejdsaftale med tilhørende årlig Ydelsesaftale, hvor et beløb på 1,3 mio. DKK, er reserveret og bliver udløst i juni efter dele af Ydelsesaftalen er opfyldt.

Formål

Denne Ydelsesaftale indgår som bilag til Rammeaftalen for 2024-2027 mellem Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet (KEFM) og Danmarks Tekniske Universitet (DTU) om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Ydelsesaftalen beskriver arten og omfanget af de ydelser som DTU Space i henhold til Rammeaftalen udfører for SDFI i 2024.

Som bilag til Ydelsesaftalen udarbejder Parterne et konkret opgavebilag for indsatsområdet (Bilag A). Uanset opgavebilagens indhold vil der løbende over året være fleksibilitet til at omprioritere og inddrage nye opgaver, efter en konkret vurdering og skriftlig aftale herom.

DTU Space's geodætiske myndighedsbetjening omfatter aktiviteter inden for forskning, forskningsbaseret rådgivning samt drift og vedligehold af geodætisk infrastruktur. Aktiviteterne er fordelt på følgende fire indsatsområder:

- A. Strategisk udvikling af geodæsi
- B. Forskningsbaseret rådgivning
- C. Overvågning og datavirksomhed (drift)
- D. Forskning

Aftalen omfatter ikke det øvrige forsknings samarbejde mellem DTU Space og SDFI, herunder forsknings samarbejdet vedrørende Testbed i Aarhus for Præcisionspositionering og Autonome Systemer, (TAPAS) samt vedr. Greenland GNSS Network (GNET). Forskningsaftalerne herfor er vedlagt Aftalen som Bilag 3 og 4.

A. Strategisk udvikling af geodæsi 2024-2027

SDFI og DTU Space er enige om at fortsætte og udvikle et længerevarende samarbejde inden for geodæsi, herunder positionering og navigation. Samarbejdet skal skabe forskningsbaseret viden af høj kvalitet til brug for rådgivning og understøttelse af SDFI's myndighedsansvar inden for det geodætiske fagområde.

DTU Space vil som led i nærværende aftale løse forskningsmæssige opgaver, som direkte relaterer sig til SDFI's myndighedsansvar for opretholdelse af de geodætiske referencenet, herunder understøtte SDFI med viden og data.

Det er essentielt, at det geodætiske fagområde løbende videreudvikles, så SDFI's myndighedsansvar også i fremtiden kan leve op til samfundets krav til geodætisk infrastruktur, mens DTU Space via sin forskning kan understøtte samfundets behov for geodætisk viden. Denne udvikling kan ske gennem tværvideenskabelige samarbejder, som bringer nye syn på geodætiske problemstillinger såvel som gennem teknologisk udvikling af nye opmålingsmetoder. Således udvikles det geodætiske fagområde gennem en strategisk indsats inden for satellitbaseret positionering og navigation, jordobservation og klimatilpasning, geodætiske referencerammer, samt nye løsninger inden for fx autonome systemer eller smart-city-løsninger.

Gennem regelmæssige kontaktmøder og gensidige invitationer til faglige foredrag, workshops, relevante konferencer etc. sikres den nødvendige vidensudveksling. Samarbejdet imellem DTU Space (forskning) og SDFI (faglig praksis og myndighedsansvar) videreudvikles, så der sikres et tæt struktureret og ligeværdigt samarbejde, der sikrer at SDFI til enhver tid har den nødvendige viden om geodæsi som myndighedsberedskabet og rådgivningen, fx inden for referencenet-området. Hvor der er behov, inddrages DTU Space i løsningen af konkrete projekter for SDFI.

DTU Space varetager internationale kontakter inden for geodæsi, uddanner og vejleder studerende, samt rådgiver samfundet i øvrigt om geodæsi.

SDFI og DTU Space er enige om, at der regelmæssigt er behov for at gennemføre en strategisk prioritering af aktiviteterne inden for Ydelsesaftalen. Denne prioritering sker på baggrund af politisk administrative behov, internationale udvikling eller teknologiske fremskridt, der skaber behov for udvikling på de faglige områder, der er omfattet af denne aftale. SDFI har mulighed for at præge forskningen og arbejdet på DTU i en retning, der er vigtigt for myndighedsområdet.

Den strategisk prioritering sker som udgangspunkt inden for rammerne af Ydelsesaftalen og dens ressourcemæssige rammer. Prioritering af disse ressourcer sker på baggrund af en generel gennemsigtighed i anvendelsen af ressourcerne. DTU Space og SDFI vil løbende sammen søge eksternt finansiering for at øge ressourcerne til prioriterede aktiviteter.

B. Forskningsbaseret rådgivning

Positionering og grøn omstilling

Der udvikles nye og avancerede metoder vedrørende dataindsamling og kvalitetssikring af positioneringsdata. Derudover forbedres og videreudvikles instrumentering løbende, og der rådgives om nye metoder og tjenester. Som del af myndighedsbetjening beregnes, kvalitetssikres og formidles de indsamlede positioneringsdata. DTU Space rådgiver generelt SDFI om internationale initiativer inden for geodætisk infrastruktur og satellitsystemer såsom GNSS, GALILEO og GGOS.

Geodæsi i Danmark

Et centralt led i samarbejdet, er udvikling af referencenetene. DTU Space rådgiver SDFI om den nyeste udvikling i de internationale referencesystemer og - rammer, samt om principper for udvikling og vedligeholdelse af referencenetene i Danmark og Grønland. Med henblik på sikring af et tidssvarende referencenet medvirker DTU med udvikling af strategier for området. For at SDFI kan varetage myndighedsrollen, rådgiver DTU Space om nye systemer og instrumentering. Som del af myndighedsbetjening indsamler, kvalitetssikrer og formidler DTU Space geodætisk data.

Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland

Der udvikles avanceret metoder til beregning og analyser af jordobservationsdata. Der rådgives om nødvendigheden af udviklingen af den geodætiske infrastruktur på Grønland, som de nye anvendelser af jordobservationsdata kræver. DTU Space rådgiver generelt SDFI om internationale

initiativer indenfor satellitbaseret jordobservation. DTU rådgiver desuden SDFI om geodætiske forhold for at understøtte kortlægning og klimaovervågning af Grønland.

C. Overvågning og datavirksomhed (drift)

DTU Space's myndighedsbetjening af SDFI er konkret udmøntet i en række opgaver inden for databehandling og dataindsamling i Danmark og Grønland, jf. Bilag A. Ansvar for løsning af opgaverne er præciseret, således at:

DTU Space løser følgende geodætiske opgaver:

- Internationale kontakter inden for geodæsi (IAG, EUREF, NKG, GGOS, GLOSS, IPCC)
- Tyngdeopmåling i Danmark og Grønland samt havene omkring
- Vedligeholdelse af tyngdedatabase for samme område
- Rådgivning indenfor geodæsi, herunder geodætiske forhold om havret og grænsedragning
- Udveksling af viden med SDFI, især vedrørende referencesystemer, referencenet og GNSS
- Beregning af præcisionsgeoide(r) for Danmark og Grønland samt havene omkring
- Overvågning af ændringer i havniveauet
- Rådgivning om jordens magnetfelt

SDFI har det overordnede ansvar for de geodætiske referencenet Danmark og Grønland. I samarbejde med DTU Space løser SDFI følgende opgaver:

- Opmåling af definerende reference- og tyngdepunkter i Danmark og Grønland
- Præcisionsnivelement af højdenettet
- Drift af målestationer til understøttelse af den internationale geodætiske infrastruktur
- Beregning af definerende reference- og tyngdepunkter i Danmark og Grønland
- Beregning af højdenettet
- Udvikling af transformationer mellem referencesystemer
- Rådgivning og vejledning af brugere om referencenetene.

D. Forskning

DTU Spaces forskning i geodæsi skal sikre at relevant og aktuel forskningsmæssig viden om geodæsi og kortlægning er til rådighed for samfundet både nu og i fremtiden. Forskningen udføres inden for følgende emner:

Positionering og grøn omstilling

- Robust positionering i byområder herunder jamming og spoofing.
- Galileo High Accuracy Services analyser.
- Fremtidig præcis positionering, herunder undersøge muligheder i ny teknologi f.eks. 5G.
- Rumvej og forstyrrelser i atmosfæren undersøges herunder forskning på TAPAS og GNET stationer.

Geodæsi i Danmark

- Dansk tyngdenet og geoide. Tyngdemålinger er grundlaget for geoiden, som er nødvendig for nøjagtig højdebestemmelse ved GNSS opmåling.
- Geodætiske referenceflader herunder udvikling af højdenet, latoide og vandstand.
- GNSS tidsserier for DK. GNSS-tidsserierne danner grundlaget for beskrivelse af landets bevægelser og giver information om afsmeltning i Arktisk.
- InSAR og geodæsi.

Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland

- GR96 vedligehold.
- Geoide og højdesystem. Tyngdemålinger i GNET og i andre udvalgte referencepunkter for at sikre den langsigtede overvågning af geoideændringer som følge af landbevægelser.
- GNSS-tidsserier for GNET-stationerne.
- Klimaforandringer og afsmeltning. Uplift i Grønland undersøges for at isolere landbevægelsen som følge af isafsmeltningen.
- Reference til søs (LAT) og udvikling og integration af vandstandsmåling.
- Geodætisk anvendelse af altimetri, herunder bestemmelse af højdeændringer.

Særlige forhold vedrørende permanente GNSS-referencestationer

SDFI indsamler data til understøttelse af den nationale infrastruktur, til egne udviklingsaktiviteter og til validering af eksterne udbydere. SDFI råder over et antal permanente GNSS-stationer i Danmark og Grønland som tjener flere af disse formål. DTU Space anvender data til understøttelse af forskningen og forskningsmæssige samarbejder såvel som til understøttelse af

den internationale geodætiske infrastruktur.

Det er vigtigt, at stationerne understøtter samtlige af disse aktiviteter. For så vidt angår de danske stationer er netværket udbygget i 2020, og dermed understøtter de forskningsmæssige og de referencenetsmæssige anvendelser og aktiviteter. Det formelle ejerskab til de permanente GNSS-stationers fysiske punkter og bygninger er i SDFI. Ejerskab til instrumenter og kommunikationslinjer følger samme fordeling. Det er SDFI der sikrer, at data stilles frit tilgængelig til omverden.

For de permanente GNSS-stationer i Danmark gælder, at de sammen med de definerende EUREF89-punkter udgør basis i den nationale infrastruktur. SDFI har de drifts- og vedligeholdelsesmæssige opgaver og forpligtelser for de danske stationer med tilhørende praktiske opgaver i forbindelse med nyudvikling.

For så vidt angår de Grønlandske stationer er der aftalt en styringsstruktur, der involverer National Science Foundation og DTU Space, som sammen med en driftsgruppe skal være det samarbejdsforum, der sikrer at GNET udvikles så det både understøtter SDFI's myndighedsansvar og forskningen generelt. Netværket skal kunne understøtte de forskningsmæssige og de referencenetsmæssige anvendelser og aktiviteter. Det formelle ejerskab til de permanente GNSS-stationers fysiske punkter er i SDFI. Ejerskab til instrumenter og kommunikationslinjer følger samme fordeling. SDFI sikrer at data stilles frit tilgængelig til omverden.

Tre af de grønlandske stationer er tilmeldt den internationale GNSS-service og er med i den internationale infrastruktur.

Særlige forhold vedrørende udveksling af data

Under hensyntagen til bestemmelserne i tidligere nævnte Rammeaftale kan geodætiske data indsamlet af både DTU Space og SDFI udveksles frit mellem DTU Space og SDFI. Både DTU Space og SDFI arkiverer data. SDFI skal arkivere data relateret til etablering, opmåling og beregning af referencenettene i Danmark og Grønland. DTU Space skal arkivere data relateret til opmåling og beregning af tyngdefeltet i Danmark og Grønland og havene omkring. Med henblik på at sikre den brede anvendelse af de permanente GNSS-stationer stilles data frit rådighed for omverden.

Øvrige aktiviteter

Internationalt arbejde

Som udgangspunkt deltager SDFI og DTU Space på lige fod i udvalgte fora på nordisk og europæisk plan i NKG hhv. EUREF, mens DTU Space varetager de grundlæggende kontakter i forhold til International Association of Geodesy (IAG), GGOS og GLOSS. National repræsentation i nationale såvel som internationale samarbejder inden for geodæsi og referencenet aftales i Styregruppen med udgangspunkt i at DTU Space varetager kontakter inden for geodæsi og SDFI varetager kontakter inden for referencenet. Bidrag til udvalgsarbejder som "ekspert" er ikke omfattet af dette.

SDFI og DTU Space deltager endvidere i en række nationale og internationale aktiviteter og projekter hvor nye løsninger og samarbejder introduceres, som på sigt kan understøtte danske myndigheder i deres omstilling til fremtidens opgaveløsning. Både INSPIRE og GMES/Copernicus er eksempler på internationale aktiviteter om udvikling og implementering af fremtidens paneuropæiske modeller for informationsudveksling og rådgivning. DTU Space understøtter endvidere SDFI's myndighedsvaretagelse om anvendelsen af GALILEO til positionering gennem rådgivning.

Grønland

Der kan indgås særlige aftaler om aktiviteter i Grønland, hvor både DTU Space og SDFI løfter en national forpligtelse i relation til understøttelse af infrastruktur og deltagelse i forskningsmæssige samarbejder, herunder projekter relateret til de grundlæggende referencenet.

Uddannelse

DTU Space er involveret i undervisning og uddannelse. Til institutterne er der således tilknyttet et antal speciale- og ph.d.-studerende, der ofte bidrager til løsning af den forskningsbaserede rådgivning af myndighederne.

Erhvervsdialog

Parterne er enige om, at gennemførelse af nærværende aftale forudsætter en konstruktiv og direkte dialog mellem institutterne og de relevante erhvervssektorer. Dialogen omfatter såvel resultater fra forsknings- og udviklingsprojekter som input til strategisk udvikling og udformning af nye aktiviteter og projekter.

Kommunikation og synlighed

For at synliggøre nytten af institutternes aktiviteter og forskningsresultater, udsender institutterne løbende nyhedsbreve, pressemeddelelser og populærvideenskabelige artikler. Institutterne bruger en lang række kanaler bl.a. hjemmesider, sociale medier, fagmedier, DTU's medier samt brede og regionale medier som TV, dagblade og radio. Når det er relevant orienteres SDFI forud for kommunikation til offentligheden.

Synergi

De forskningsressourcer som institutterne får i medfør af nærværende aftale, bruges i vidt omfang som medfinansiering af eksternt finansierede projekter, der direkte understøtter myndighedsbetjeningen. Hermed udnyttes en væsentlig synergieffekt mellem myndighedsbetjeningen og de øvrige forskningsaktiviteter.

I tillæg til synergieffekterne mellem myndighedsbetjeningsopgaverne og institutternes øvrige aktiviteter, er der også gode samarbejdsrelationer mellem DTU's institutter, som er med til at sikre den faglige bredde i myndighedsbetjeningen.

Samarbejde og opgavevaretagelse

Parterne tager i samarbejdet afsæt i DTU's kodeks for forskningsbaseret rådgivning på DTU, herunder den vejledende trinvis beskrivelse af et sagsforløb.

For både kendte opgaver, jf. Bilag A, og opgaver, der opstår i løbet af et ydelsesår, gælder, at det er SDFI's ansvar, at den opgavebeskrivelse, der udarbejdes initialt tydeligt definerer og beskriver opgaven. Det er DTU Space's ansvar, at vejledningens trin følges dvs. bestillingen modtages og kvitteres, opgaven defineres yderligere i dialog med SDFI, og at leverancen udarbejdes, kontrolleres og afleveres.

Hvis der ikke mellem sagsbehandlerne i SDFI og DTU Space kan skabes enighed og klarhed om opgavens definition og ressourcetræk inden for rimelig tid, skal sagen medieres på førstkommende styregruppemøde.

Ledelsesgruppen og styregruppen

Ledelsesgruppen, der er nærmere beskrevet i rammeaftalens kapitel 7, har det overordnede

ansvar for opfølgning på og genforhandling af den gældende rammeaftale med tilhørende bilag, herunder nærværende Ydelsesaftale.

Styregruppen, som består af ledelsesrepræsentanter på DTU og SDFI, varetager den daglige ledelse af det strategiske og faglige samarbejde på geodæsiområdet med udgangspunkt i nærværende ydelsesaftale.

Der er etableret en governancestruktur, der giver et overblik over aktiviteterne på det samlede geodæsiområde (forskning, rådgivning og eksternt finansieret projekter), således at der løbende kan foretages planlægning og prioriteringer.

Som en del af governancestrukturen anvendes bl.a. to værktøjer:

1. Et årshjul, der viser tilbagevendende aktiviteter, herunder møder, deres primære dagsorden og forventede leverancer
2. Et ressourceoverblik, der giver et overblik over sammenhæng mellem forbrug af ressourcer og aktiviteter inden for rådgivning og forskning på de tre hovedområder: positionering og grøn omstilling, geodæsi i Danmark og geodætisk infrastruktur og klima i Grønland, samt de strategiske samarbejder.

Projektstruktur

SDFI og DTU har aftalt, at den forskningsbaserede myndighedsbetjening gennem de årlige ydelsesaftaler organiseres som projekter. Intentionen er at disse projekter fokuserer på de problemstillinger og aktiviteter, der er væsentlige for begge parter. De nævnte forskningsemner: geodæsi i Danmark, positionering og grøn omstilling samt geodætisk infrastruktur og klima på Grønland.

Et projekt består af underaktiviteter (delmål), der samlet bidrager til et resultat og en leverance, som eksempelvis kan være en afklaring, beregning eller rådgivning. Projekter ændres år for år efter dialog mellem SDFI og DTU. Det tilstræbes at have 2-5 projekter om året, hvor der er DTU's videnskabelig ansvarlige som har det faglige og kvalitetsmæssige ansvar for hvert enkelt projekt. Dette er typisk en professor eller seniorrådgiver. Ligeledes har SDFI tilknyttet en projektejer, som repræsenterer SDFI's interesser i projektet. Projektejeren er desuden ansvarlig for, at der bliver stillet de rigtige krav til

projektets leverance.

Projekter har ligeledes en projektleder fra DTU og en kontaktperson fra SDFI. Det er DTUs projektleders ansvar at gennemføre projektet med de ressourcer, der er afsat, levere resultater til de aftalte tidspunkter, løbende følge op på ressourceforbrug og fremdrift, foretage afrapportering samt orientere den videnskabelig ansvarlige om disse forhold. Mulige ændringer i det faglige indhold, omprioriteringer af ressourcer skal godkendes af projektejer og videnskabelig ansvarlig. Videnskabelig ansvarlig og projektleder kan være den samme person.

Projektorganisationen og de individuelle roller er beskrevet i Bilag D.

Kontakt mellem DTU og SDFI

For hver aktivitet er der udpeget en faglig person fra hhv. DTU Space (projektleder) og SDFI (kontaktperson). Disse personer står for den løbende faglige kontakt mellem DTU Space og SDFI og er begge forpligtet til løbende at følge op på aktiviteterne og de tilhørende mål. Kontaktperson og projektleder sikrer, at der er en klar afsender og modtager af viden og resultater.

DTU Space og SDFI har en målsætning om, at styrke og fremme en anerkendende og samarbejdende kultur, herunder forstå de grundlæggende forhold, som de to institutioner arbejder under. Hvor der vil være fokus på:

- Tillid, respekt og forståelse for hhv. SDFI som myndighed og DTU Space som forsknings- og videnscenter.
- Hensyn til vores forskellige arbejdsforhold og behov.
- Forbedret øget dialog til at sikre, at aftalepartnerne forstår hinanden, sikre at opgaver defineres klart og resultater bliver afrapporteret på en måde så de er anvendelige.
- Udvide fleksibilitet, herunder at motivere fleksibiliteten ved ledelsesmæssige initiativer.
- Faglig sparring og formidling af den viden man har og opnår igennem geodætisk forskning.

DTU Space afrapporterer årets resultater for hver aktivitet og mål i de tilhørende skemaer i bilag A.

Faglige arbejdsgrupper

I nødvendigt omfang bibeholdes eller oprettes der arbejdsgrupper, som kan sikre den gensidige

informationsdeling og den løbende drøftelse af de faglige områder, som er hidrørende under aftalen. Om nødvendigt kan institutionerne aftale, at medarbejdere kan være udstationeret ved hinandens institutioner i kortere eller længere tid. Dette udmøntes i konkrete aftaler. De to institutioner skal i øvrigt så vidt muligt understøtte medarbejdernes gensidige samarbejde.

Forskningsresultater, patenter m.v.

DTU Space henholdsvis SDFI har begge ret til at udnytte resultater, som er fremkommet gennem samarbejdet. Hvis resultater skal udnyttes kommercielt, aftales de nærmere økonomiske og juridiske forhold i ledelsesgruppen under hensyntagen til bestemmelserne i Rammeaftalen. Hvis der under et forskningsprojekt udført efter opdrag af SDFI viser sig mulighed for at kunne udtage patenter eller lignende, afgøres dette i ledelsesgruppen givet at vilkårene i den tidligere nævnte Rammeaftale er opfyldt.

Ressourceanvendelse i 2024

Der henvises til rammeaftalens vedr. bevillingsmæssige forhold og forbehold.

Underskrifter

For Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur

18.12.2023 

Dato

Underskrift

Direktør Rikke Hougaard Zeberg

For DTU Space

18-12-2023



Dato

Underskrift

Direktør Henning Skriver

Bilag A

Opgavebilag for samarbejdets indsats 2024

til

Ydelsesaftale

mellem

Styrelsen for Datasyning og Infrastruktur

og

DTU Space

2024

POS - Positionering og Grøn Omstilling

Udviklingen af fremtidens positioneringsteknologi stiller store krav til den geodætiske infrastruktur, herunder udvikling af en robust reference til de nye teknologier.

For at understøtte udviklingen på det autonome og grønne område vil forsknings- og udviklingsplatformen for præcis positionering, TAPAS (Testbed i Aarhus for præcis positionering og autonome systemer) fortsat være en del af udviklingen og testmiljøet for innovative idéer.

Nye teknologier, som fx 5G, skal undersøges med hensyn til muligheder for udvikling af nøjagtig positionering, som kan medvirke til grøn omstilling.

Fundamentet til et aktivt højdenet skal undersøges bl.a. med henblik på fremtidig klimasikring.

Det er afgørende, at samfundets fremtidige muligheder for præcis realtidspositionering er modstandsdygtig over for jamming/spoofing og klar til at skulle anvendes i grøn omstilling, fx til kørselsafgifter, smart navigation, udvikling af autonome løsninger samt effektivisering af transport og logistik. Grøn transport udgør et stort potentiale for at nå CO₂ målene og medvirke til den samlede grønne omstilling.

SDFI varetager med faglig assistance fra DTU Space Danmarks interesser i den europæiske Space Programme Committee – Galileo and EGNOS Configuration (SPC-GEC) og underliggende arbejdsgrupper. Derudover varetager SDFI formandskab for Galileoudvalget, et underudvalg under Det Tværministerielle Rumudvalg.

Med udgangspunkt i ovennævnte strategiske retning og det strategiske brief vil følgende liste over projekter understøtte udviklingen af realtidspositionering med fokus på grøn omstilling:

POS	Positionering og Grøn Omstilling	Sammenhæng med strategisk brief
POS1	Præcis positionering	Grundlag til præcis positionering og grøn omstilling af samfundet i forhold til påvirkninger fra sol/atmosfære og dets forstyrrelser på GNSS signaler med udgangspunkt i TAPAS netværket
POS2	Pålidelig og sikker positionering	Grundlag til realtidspositionering og grøn omstilling af samfundet ved, at sikre samfundets fremtidige muligheder for realtidspositionering og undersøgelser til at udnytte smartere teknologier, som sikrer positioneringssystemer overfor signalforstyrrelser (multipath) samt trusler fra omverden (spoofing/jamming).
POS3	Rådgivning og sparring	Rådgivning ift. myndighedssamarbejde om National Plan for Bevægelsesdata samt varetagelse af nationale interesser fx i regi af EU (Galileo).

Projekt	Positionering og grøn omstilling		
Organisation	DTU Space	SDFI	
Videnskabelig ansvarlig	Daniel Olesen	Projektejer	Maria Rask Mylius
Projektleder	Daniel Olesen	Kontaktperson	Casper Jepsen
Varighed	Flerårig	Tidligere aktivitet	YA23 POS
Samlet årsværk	1,75 (1,45 + 0,3 fra TAPAS udvikling)		
ID	Projekter med underaktiviteter		Allokeret årsværk
POS1	<p>Præcis positionering / Aktivt Højdenet</p> <p>Delmål 1: Analysere lange GNSS RTK-tidsserier fra TAPAS</p> <p>Kort beskrivelse: I denne opgave er der fokus på at undersøge nøjagtigheden af RTK som funktion af årstidsvariation og observere effekten fra den 11-års sol-cyklus fra historiske TAPAS data.</p> <p>Forventet resultat: Øget viden om sæsonvariation og solcyklus som fejlkilde for RTK-positionering.</p> <p>Leverance: Fyldestgørende datasæt, samt præsentation/slides</p> <p>Delmål 2: Evaluering af Netværks RTK-beregningsmetoder herunder FKP og SSR samt hvorvidt Galileo HAS giver brugbare resultater hvad angår nøjagtighed og pålidelighed.</p> <p>Kort beskrivelse: Fortsætte test med TAPAS monitorstation ifm. kortlægning af hvad en tilstrækkelig baselinje spredning for 1 cm's RTK nøjagtighed i højden (perspektiv til Aktivt Højdenet) ved evaluering af forskellige NRTK beregningsmetoder. Samt om HAS har en rolle at spille som et relativt mindre nøjagtigt supplement til RTK.</p> <p>Forventet resultat: Øget viden omkring NRTK beregningsmetoder, som på sigt kan finde anvendelse i positionering og dermed skabe bedre rammer for automatisering i det offentlige rum.</p> <p>Leverance: Løbende præsentationer af resultater (kvartalsvis)</p> <p>Delmål 3: Atmosfæriske fejl- og forstyrrelser af GNSS</p> <p>Kort beskrivelse: Øge forståelsen af atmosfæriske forstyrrelser for GNSS opmåling med henblik på at anvende GNSS til et aktivt højdenet samt dynamisk positionering. Analyse kan inkludere andre datakilder (evt. fra DMI eller andre kilder).</p> <p>Forventet resultat: Øget viden omkring atmosfæriske fejlkilder for RTK positionering for såvel statisk som dynamisk positionering</p> <p>Leverance: Præsentation inkl. levering af slides</p>		0,55

	<i>Faglig ansvarlig: Daniel Haugård Olesen</i>	
POS2	<p>Pålidelig og sikker positionering</p> <p>Delmål 1: Positionering i bymiljøer / multipath (TAPAS udviklingsopgave)</p> <p>Kort beskrivelse: Erfaringsmæssigt er positionering i bymæssig bebyggelse udfordret af obstruktioner i et bymiljø, herunder GNSS-signalets refleksion (multipath). Dette vil afspejle sig i såvel statisk som dynamisk positionering. Der ønskes derfor udført statiske undersøgelser, der evaluerer om effekten af multipath og obstruktioner er mindre for GNSS L5/E5 (kortere bølgelængde) end for andre GNSS signaler. Herudover foretages undersøgelser med dobbelpolariseret GNSS antenne for kortlægning af effekten af multipath som funktion af bygningsmateriale (glas, beton, træ mv).</p> <p>Forventet resultat: Perspektivet er at kunne forudsige effekten af multipath ud fra 3d bymodeller og bygningstyper samt bidrage med teknisk erfaringsgrundlag mht. præcision og pålidelighed af positionering til initiativ om regulering af civil droneflyvning i National Plan for Bevægelsesdata.</p> <p>Leverance: Notat samt bidrag til initiativ i National Plan for Bevægelsesdata, hertil evt. præsentation</p> <p>Delmål 2: Jamming og spoofing</p> <p>Kort beskrivelse: Kortlægning af jammingtilfælde i DK ved hjælp af monitor station. Analyse af Galileos robusthed over for jamming/spoofing i forhold til GPS inklusiv fokus på OSNMA for authentication. Der vil i dette delmål også være fokus på udvikling af robuste metoder til detektion, lokalisering og mitigation af jamming ved hjælp af GNSS software-modtagere.</p> <p>Forventet resultat: Øget viden om jamming tilfælde i DK og nye teknologier til at mitigere jamming.</p> <p>Leverance: Præsentation på Galileo udvalgsmøde og evt. artikel i videnskabelige eller fagblade (eks. Ingeniøren).</p> <p><i>Faglig ansvarlig: Daniel Haugård Olesen</i></p>	0,9
POS3	<p>Rådgivning og sparring</p> <p>Delmål 1: Generel rådgivning og Input til national plan for bevægelsesdata</p> <p>Kort beskrivelse: Generel rådgivning og sparring ifm. arbejdsgrupper og komiteer under Europakommission vedr. GNSS/Galileo. Levere viden om præcision og pålidelighed af GNSS baseret droneflyvning i udfordrende omgivelser sammenlignet med flyvning under optimale forhold (ophæng i initiativ om bedre vidensgrundlag for regulering af civil droneflyvning i National Plan for Bevægelsesdata).</p> <p>Forventet resultat: Kvalificere sparring til SDFI vedr. myndighedsforpligtigelser</p> <p>Leverance: Rådgivning og korte notater</p>	0,3

<p>Delmål 2: Fremtidig PNT</p> <p>Kort beskrivelse: For at sikre pålidelighed af positionering og tidssynkronisering undersøges perspektiver for anvendelse af 5G og LEO PNT som alternativer til GNSS.</p> <p>Forventet resultat: Opdateret viden og yderlige vidensopbygning omkring alternative PNT løsninger, som kan lede til anbefalinger om redundans i positionering og tidssynkronisering.</p> <p>Leverance: Kort notat</p> <p>Faglig ansvarlig: Daniel Haugård Olesen</p>	
Navn	Rolle og Organisation
Daniel Haugård Olesen	Lektor DTU
Søren Skaarup Larsen	PhD student DTU
Lasse Lehman	PostDoc, DTU
Sarah Schultz Beeck	PhD student DTU
Maria Rask Mylius	Projektleder SDFI
Casper Jepsen	Specialkonsulent og kontaktperson i SDFI på YA
Per Kolbeck Nielsen	Specialkonsulent SDFI

GEO – Geodæsi i Danmark

Klimaet og landskabet ændrer sig løbende, lige som samfundets geodætiske behov gør det. Derfor skal det geodætiske forsknings- og udviklingsfokus konstant vurderes og tilpasses, så geodæsen bedst muligt dokumenterer bevægelserne af jorden og støtter op omkring de beslutninger, der tages for afhjælpning og tilpasning til klimaændringerne.

Udgangspunktet er drift, vedligeholdelse, udvikling og overvågning af referencerammerne og de dertil knyttede referenceflader, fx middelvandstand, latoide og geoider. Forudsætningen for det er den løbende bestemmelse af landbevægelser og havniveaustigninger (og separationen af disse)

En af SDFI's væsentligste myndighedsopgaver er at stille infrastruktur til rådighed mhp. tilknytning af lokale målinger, til det nationale kotesystem, DVR90. Dette er hidtil gjort gennem et "passivt højdenet", dvs. net af højdefikspunkter, der løbende genopmåles og vedligeholdes.

Men for at imødekomme øgede behov i forbindelse med klimatilpasning, og anlægsbranchens tiltagende anvendelse af GNSS-baseret opmåling, arbejder SDFI hen mod etablering af et "aktivt højdenet", som vil give adgang til nøjagtig tilknytning til højdereferencen overalt i landskabet, og ikke bare ved de eksisterende fikspunkter.

Det aktive højdenet suppleres med modellering af højdeændringer i form af et landsdækkende deformationskort, så klimatilpasning og andre anlægsarbejder kan dimensioneres til ønsket effekt og levetid, på bedst oplyste grundlag.

For at få størst mulig værdi af den geodætiske indsats, skal nye teknologier og data løbende integreres i den geodætiske infrastruktur og referenceramme. Fx er det vigtigt at deformationsdata (InSAR) bliver tilpasset ETRS89. Desuden skal vi øge nytteværdien af deformationsmodellen, ved at evaluere EGMS (den ny fælleseuropæiske højdeændringstjeneste), og ved at identificere flest mulige brugerpotentialer og øge tilgængeligheden for de relevante brancher.

Med udgangspunkt i ovennævnte strategiske retning bringes en liste over projekter. Arbejdet med disse forudsætter tværfaglige samarbejder på både DTU og SDFI.

GEO	Geodæsi i Danmark	Sammenhæng med strategisk brief
GEO1	Dansk tyngdenet	Tyngdemålinger er grundlaget for geoiden som er nødvendig for nøjagtig højdebestemmelse ved GNSS opmåling.
GEO2	Udvikling af geodæsi i Danmark samt klimatilpasninger	Land og vand forandres, geodæsen må udvikle sig i samme takt. Geodæsen er grundstenen i monitorering af klimaændringerne og udføre klimatilpasninger. Herunder modeller for terrænbevægelser og deformation.
GEO3	Latoide, deformationsmodel og internationalt samarbejde	Som grundlag for højdenet, vandstand og landets bevægelser er de geodætiske referenceflader de vigtigste elementer. Her er det vigtigt at vi følger med internationalt.
GEO4	InSAR og geodæsi	Landbevægelser bestemt med Sentinel-1 satellitterne og InSAR teknik giver ny viden for at denne information giver mest mulig værdi skal de nye data tilpasses den danske geodætiske referenceramme.
GEO5	Beregninger af GNSS tidsserier	GNSS-tidsserierne danner grundlaget for beskrivelse af landets bevægelser og giver information om afsmeltning i Arktisk.

Projekt	Geodæsi i Danmark		
Organisation	DTU Space	SDFI	
Videnskabelig ansvarlig	Rene Forsberg	Projektejer	
Projektleder	Sine Munk Hvidegaard	Kontaktperson	Kristian Keller
Varighed	Flerårig	Tidligere aktivitet	YA23 GEO
Samlet årsværk	2.1		
ID	Projekter med underaktiviteter		Allokeret årsværk
GEO1	<p>Dansk tyngdenet</p> <p>Delmål 1: Plan for tyngdeopmålinger i Danmark i 2024</p> <p>Forventet resultat: DTU Space præsenterer årets opmålingsprogram for SDFI</p> <p>Kort beskrivelse: DTU Space og SDFI udveksler prioriteringer omkring årets opmåling og SDFI leverer input i form af beskrivelser af ny-etablerede 5D punkter og perm. GNSS stationer. Planen bør være færdig i Q1 2024.</p> <p>Faglig ansvarlig: René Forsberg/Tim Jensen/Gabriel Strykowski</p> <p>Delmål 2: Gentagne tyngdemålinger i dansk præcisionsnet/GNSS referencestationer</p> <p>Forventet resultat: Opdaterede danske tyngdemålinger, til understøttelse af geoidebestemmelse og tyngdefelt information der anvendes ved nationalt og internationalt samarbejde.</p> <p>Dette gælder målinger til lands til vands og i luften; og både relative og absolutte tyngdemålinger til mere langsigtede mål så som geodynamik m.m.</p> <p>Kort beskrivelse: Nye tyngdemålinger til at fylde datahuller i forhold til 5 mm-geoiden, og vedligehold af 5D-tyngdenet jf. ovenstående plan. Marine tyngdemålinger foretages i samarbejde med GST. Revurdering af genmålingscyklus baseret på senere års erfaringer og muligheder med moderne udstyr.</p> <p>Faglig ansvarlig: Gabriel Strykowski</p> <p>Delmål 3: Opdatering af tyngdedatabase</p> <p>Forventet resultat: Opdateret national tyngdedata base for gravimetri, til support af geoide, internationalt samarbejde og danske/nordiske brugere.</p> <p>Kort beskrivelse: Løbende opdatering af database med nyeste data samt kvalitetssikring.</p> <p>Faglig ansvarlig: Gabriel Strykowski</p>		0,5

GEO2	<p>Udvikling af geodæsi i Danmark i forhold til klimatilpasninger</p> <p>Delmål 1 Kvanteteknologi og "lattice clock" (atto-sekund gitterure) til geodæsi</p> <p>Forventet resultat: Præsentation om seneste udvikling fx til fællesmøde. Præsentationsmateriale deles med alle relevante</p> <p>Kort beskrivelse: Understøtte planlægningen af fremtidige pilotprojekter ved (1) Eksperimentel afklaring af (nogle af) de praktiske udfordringer mht. fiberoptisk sammenkobling af gitterure - fx gennem kontakt til DEIC og (2) Følge udviklingen i kvanteteknologi til højdesystemer og tyngdefelt/geoide.</p> <p>Faglig ansvarlig: René Forsberg og Tim Jensen</p> <p>Delmål 2: Strategi for forbedring af geoiden</p> <p>Forventet resultat: Implementering af identificerede resterende fejlkilder i YA23 løbende henover 2024-26.</p> <p>Kort beskrivelse: I YA23 er der identificeret fejlkilder i modellen, som kan forbedre geoidmodellen på længere sigt. Disse implementeres gradvist.</p> <p>I 2024 er der fokus på at forbedre data i de indre danske farvande, Aarhus Bugt ned mod Store Bælt, og undersøge fejl i Nordsøen.</p> <p>Faglig ansvarlig: René Forsberg</p>	0,4
GEO3	<p>Latoide, deformationsmodel og internationalt samarbejde</p> <p>Delmål 1: Opdateret middelhavoverflade og LAToide-model for de danske farvande hvor relevant.</p> <p>Forventet resultat: Rapport om opdateret MSS og LAToide model til brug for SDFI's distribution af modellen.</p> <p>Kort beskrivelse: Videreførelse af arbejdet med brugen af tidevandsdata samt en højtopløsende tidevandsmodel (FES2022/DMI) i LAToidearbejdet. Herunder arbejdes på at forbedre middelhavoverfladen og LAToiden tæt på kysten med brug af laser altimetri i de indre farvande, hvor nøjagtigheden af eksisterende modeller er lavest.</p> <p>Faglig ansvarlig: Ole Baltazar Andersen</p> <p>Delmål 2: Pilot studie af muligheder med SWOT</p> <p>Forventet resultat: Vurdering af MSS og sammenhæng med vandstandsmålinger.</p> <p>Kort beskrivelse: Undersøge muligheden for at kortlægge detaljerede vandstand både for de indre danske farvande samt Nordsøen og Østersøen samt over søer og vandløb ved at anvendelse af nye satellitdata fra SWOT-missionen.</p> <p>Faglig ansvarlig: Karina Nielsen og Ole Baltazar Andersen</p> <p>Delmål 3: Deformationsmodeller</p>	0,7

	<p>Forventet resultat: 1. Ny uplift-model for Danmark. 2. Inddragelse af andre datakilder herunder InSAR. InSAR skal så kun fungere som en sags lokal 'gap-filler'.</p> <p>Kort beskrivelse: Uplift model for Danmark opdateres med ajourførte data. Seneste versioner af tidsserier (blandt andet fra YA22/YA23) samt InSAR vurderes i forhold hertil. Uplift modellen sammenlignes med eksisterende GIA modeller og evt. områder med signifikante afvigelser identificeres.</p> <p>Faglig ansvarlig: <i>Shfaqat Abbas Khan, René Forsberg</i></p> <p>Delmål 4: Internationalt samarbejde</p> <p>Forventet resultat: Bidrage til at understøtte internationale geodætiske samarbejde, herunder GGOS, IAG, og samarbejde om globale tyngdefeltsmodeller og vandstand (EUREF, NKG, IAG, IUGG, EGU, AGU, GLOSS (psmsl.org), IGNS, UN-GGRF, Sonel og EuroGOOS). Der skal leveres en opsummering på udvalgte emner på et fællesmøde.</p> <p>Kort beskrivelse: Deltage i relevante faglige møder og rapportere tilbage til SDFI hvor relevant. Udarbejde årligt resume omkring international status for geodætisk udvikling, herunder geodætisk/grøn omstilling, mulighed for udnyttelse af kvanteure til kronometrisk nivellement, relevante satellitter mm., som kortfattet rapport/PowerPoint på udvalgte emner.</p> <p>Faglig ansvarlig: <i>Daniel Haugård Olesen, René Forsberg, Ole Baltazar Andersen m.fl.</i></p>	
GEO4	<p>InSAR i geodæsien</p> <p>Delmål 1: EGMS-validering</p> <p>Forventet resultat: Rapport eller artikel der dokumenterer kvaliteten af EGMS.</p> <p>Kort beskrivelse: EGMS kvalitetsvurderes med DTU's PS-InSAR-data samt SDFI's tidligere, landsdækkende beregninger. Endvidere kvalitetsvurderes EGMS i relevant omfang ved sammenligning med øvrige geodætiske data. Dette kan bistå SDFI i at vurdere, om og hvordan EGMS kan anvendes i SDFI's arbejde.</p> <p>Faglig ansvarlig: <i>John Peter Merryman Boncori</i></p> <p>Delmål 2: InSAR-processering i det åbne land</p> <p>Forventet resultat: Analyse af data præsenteret i rapport eller videnskabelig artikel.</p> <p>Kort beskrivelse: NISAR og sentinel-1 InSAR processering fx i det åbne land for at undersøge muligheder med nye satellitdata.</p> <p>Faglig ansvarlig: <i>John Peter Merryman Boncori</i></p> <p>Delmål 3: Ad hoc rådgivningsopgaver vedr. InSAR</p> <p>Forventet resultat: Ad hoc rådgivning til SDFI om spørgsmål vedrørende InSAR.</p>	0,3

	<p>Kort beskrivelse: Rådgivningen kan eksempelvis bestå i rådgivning vedrørende lokale/små InSAR-processeringer samt rådgivning vedrørende analyse af resultater fra forsøg med aktive transpondere. Samt input til uplift model (jf. aktivitet GEO3 delmål 3)</p> <p>Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori</p> <p>Delmål 4: InSAR beregninger af 4 test reflektorer ved HABY</p> <p>Forventet resultat: 2 beregninger af 4 reflektorer ved HABY</p> <p>Kort beskrivelse: kort afrapportering af resultatet.</p> <p>Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori</p>	
GEO5	<p>GNSS tidsserie-beregninger</p> <p>Delmål 1: Tidsserie-beregning for permanente GNSS-stationer og udvalgte RTK-stationer</p> <p>Forventet resultat: Genberegning af SDFI's egne GNSS-tidserier efter behov. JPL-NASA har netop i august 2023 frigjort GipsyX-2.2 software. DTU køber licens samt beregner tidsserier for udvalgte stationer med henblik på sammenligning med tidligere beregninger.</p> <p>Kort beskrivelse: SDFI identificerer behov for genberegning og leverer GNSS-data til DTU.</p> <p>Faglig ansvarlig: S. Abbas Khan</p>	0,2
Navn	Rolle og Organisation	
Sine Munk Hvidegaard	Seniorrådgiver, Projektleder DTU	
René Forsberg	Professor DTU	
Ole Baltazar Andersen	Professor DTU	
Per Knudsen	Professor DTU	
Abbas Khan	Professor DTU	
Gabriel Strykowski	Seniorforsker DTU	
Karina Nielsen	Seniorforsker DTU	
Daniel Olsen	Lektor DTU	
John Peter Merryman Boncori	Lektor DTU	
Tim Jensen	Forsker DTU	
Maria Rask Mylius	SDFI	
Kristian Evers	SDFI	
Casper Jepsen	SDFI	
Thomas Knudsen	SDFI	
Aslak Meister	SDFI	
Kristian Keller	SDFI	
Martin Nissen	SDFI	

GRL – Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland

Et løft af den geodætiske infrastruktur i Grønland er påkrævet i forbindelse med den topografiske nykortlægning af Grønland.

De fundamentale GNSS-punkter er blevet genopmålt og nye og forbedrede koordinattransformationer, der skal sikre, at nyopmålte data kan relateres korrekt til den nationale referenceramme GR96, kan nu udvikles. Udviklingen af den geodætiske infrastruktur indebærer desuden forberedelser til forbedring af det nationale højdesystem GVR2016 og kobling af GVR2016 til det globale højdesystem IHRS (International Height Reference System), som forbinder Grønland til den globale vandstandsstigning og til nabolandes højdesystemer.

Referencen til søs, LAT, bruges i søkortlægningen i forbindelse med Geodatastyrelsens (GST) løbende forbedring af de grønlandske søkort. LAT-modellen opdateres årligt på baggrund af årets søopmåling og dertil hørende tidevandsmåling. Data fra nye satellitter søges anvendt i forbindelse med forbedring af LAT-modellen, da dette kan udvide dækningsområdet og nøjagtigheden af modellen markant.

SDFI ejer GNET, som i tæt samarbejde med DTU Space skal videreudbygges til også at være et fuldt dækkende geodætisk myndighedsnetværk. Dette net af GNSS-stationer i Grønland understøtter forskningsinitiativer inden for klimaforskning, meteorologi, rumvej mm. DTU bidrager med forskningsbaseret afdækning af disse emner som en del af myndighedsberedskabet.

Med udgangspunkt i ovennævnte strategiske retning vil følgende liste over projekter understøtte, at GNET fortsat er forskernes adgang til troværdige målinger for ændringer i vores klima og nøjagtig positionering på Grønland, og at de grønlandske referencesystemer er tidssvarende og kan anvendes i den pågældende kortlægning både på land og til søs.

GRL	Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland	Sammenhæng med strategisk brief
GRL1	GR96 vedligehold – inkl. GNET	På baggrund af GNSS-opmålingskampagnen i 2021, og nyrealisering af GR96 i 2023, foretager DTU Space de nødvendige analyser der kræves for at udvikle nye transformationer til og fra GR96. Desuden dokumenteres arbejdet vedrørende nyrealiseringen. SDFI bistår med relevant input og viden hvor påkrævet.
GRL2	Geoide og højdesystem	Der udføres løbende tyngdemålinger i GNET og i andre udvalgte referencepunkter for at sikre den langsigtede overvågning af geoideændringer som følge af landbevægelser. Målingerne indgår i løbende forbedring af geoidmodellen og dermed til vedligehold af det nationale højdesystem GVR16.
GRL3	Højdeændringer og GIA	Videreførelse af de flerårige projekter med højdeændringer omkring GNET-stationer, samt med dannelsen af en ny GIA (Glacial Isostatic Adjustment) model. Projekterne er begge relaterede til afklaringen af bevægelserne som følge af isafsmeltningen og klimaforandringerne.
GRL4	Vandstand – reference til søs (LAT) og service på vandstandsmålere	LAToidmodellen opdateres med årets søopmålinger, og laser altimetrimålinger i fjordene indarbejdes så vidt muligt i modellen. Vandstandsmålerne serviceres og der arbejdes med udvidelse af nettet af vandstandsmålere for bedre bestemmelse af havniveauet omkring Grønland og en god kobling til global højdereference.

Projekt	Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland		
Organisation	DTU Space	SDFI	
Videnskabelig ansvarlig	Shfaqat Abbas Khan	Projektejer	Kristian Evers
Projektleder	Henriette Skourup	Kontaktperson	Malte Winther-Dahl & Mette Weber
Varighed	Flerårig	Tidligere aktivitet	YA23 GRL
Samlet årsværk	2,5		
ID	Projekter med underaktiviteter	Allokeret årsværk	
GRL1	<p>GR96 vedligehold – inkl. GNET</p> <p>Delmål 1: GNSS-analyse og dokumentation af GR96 Kampagne</p> <p>Forventet resultat: Dokumentation i form af en rapport.</p> <p>Kort beskrivelse: Analyse af GR96 GNSS transformationsparametre. Der undersøges hvor stor betydning GIA samt elastisk deformation kan have på beregning af transformations parametre. Kan korrektion for disse to effekter evt. forbedre bestemmelse af transformations parametre. Der undersøges ligeledes for eventuelle outliers i opmålt data (stationer som er opmålt over kort tid). Disse stationer frasorteres ved bestemmelse af de endelige transformationsparametre. Analysen leveres i form af rapport.</p> <p>Fagligt ansvarlig: <i>Shfaqat Abbas Khan</i></p>	0,5	
GRL2	<p>Geoide og højdesystem</p> <p>Delmål 1: Tyngdemålinger</p> <p>Forventet resultat: Tyngdemålinger med absolut og relativt gravimeter til at sikre nøjagtighed af referencenet i byer og baser, og måling af udvalgte GNET-stationer for at sikre en 12-årig genmålingsrutine.</p> <p>Kort beskrivelse: Tidslige variationer i tyngdefeltet relateres til masse ændringer både på og under jordens overflade, de samme effekter som giver anledning til GNET GNSS tidserier. Præcise målinger med absolut tyngdeinstrument danner baggrund for en langsigtet monitorering af disse effekter.</p> <p>Tyngdereferencenettet i Grønland kræver løbende genmåling for at være tidssvarerende. Disse målinger danner grundlag for løbende Geoide-opdateringer hvilket relateres til det vertikale højdesystem og hav-niveau ændringer. Sådanne målinger udføres med et relativt tyngde-instrument, som forbindes til absolutte tyngde stationer. Dette vedligehold udføres mulighedsbaseret, således at der laves tyngdemålinger i forbindelse med andre Grønlands-aktiviteter.</p> <p>Fagligt ansvarlig: <i>René Forsberg</i></p>	0,5	

	<p>Delmål 2: Grønlands Geoide</p> <p>Forventet resultat: Beregning og leverance af ny geoide-model på baggrund af ny data, samt evaluering af eventuelle forbedringer og udfordringer</p> <p>Kort beskrivelse: Med afsæt i sidste års pilot projekt i Nuuk og 5 mm geoiden i Danmark beregnes der en ny Geoide for hele Grønland. Denne beregning inkluderer ikke blot nye tyngdemålinger, men også andre opdaterede datasæt som f.eks. bathymetri og opdaterede højdemodeller. Erfaringer fra pilotprojektet i Nuuk vedrørende topografiske korrektioner skal desuden implementeres.</p> <p>Sideløbende foregår et samarbejde med National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) som er i færd med at udarbejde en ny geoidemodel for Nordamerikanske kontinent i forbindelse med deres GRAV-D projekt (Gravity for the Redefinition of the Vertical Datum).</p> <p>Fagligt ansvarlig: René Forsberg</p>	
GRL3	<p>Højdeændringer og GIA</p> <p>Delmål 1: Højdeændringer omkring GNET-station</p> <p>Forventet resultat: Forbedrede højdeændringsestimater af resterende GNET-stationer.</p> <p>Kort beskrivelse: For perioden 2010-2021 anvendes swath-processering af Cryosat-2 InSAR data til at få bedre tidlige og rumlige opløsninger af iskappens ændringer end det er muligt ud fra standard altimetridata fra satellit. Baseret på metoder udviklet i pilotprojektet fra YA22, udvides analysen og beregningerne til resterende GNET-stationer i fortsættelse af YA23. Resultatet er vigtigt for beregningen af den elastiske uplift, der igen er nødvendig for arbejdet med en ny GIA model.</p> <p>Fagligt ansvarlig: Louise Sandberg Sørensen</p> <p>Delmål 2: Ny GIA (Glacial Isostatic Adjustment) model</p> <p>Forventet resultat: En foreløbig GIA model samt tilhørende afrapportering.</p> <p>Kort beskrivelse: Fokus på horisontal deformation fra GNET tidsserier med henblik for forbedret GIA model. Der arbejdes mod ny GIA model baseret på isudbredelse over de seneste 21.000 år, samt viskositetslag gennem jordens kappe. Alle GIA modeller er p.t. tunet til enten hav-niveau data eller vertikal landdeformation. Der undersøges hvorvidt horisontale effekt kan bruges og forbedre GIA-modellering.</p> <p>Fagligt ansvarlig: Shfaqat Abbas Khan</p>	0,7
GRL4	<p>Vandstand – reference til søs (LAT) og service på vandstandsmålere</p> <p>Delmål 1: Ny MSS- og LAT-model (LAToidemodel)</p> <p>Forventet resultat: Forbedret LAToidemodel for Grønlandske farvande.</p> <p>Kort beskrivelse: Model af hele Grønland. Der udarbejdes en plan for optimal placering af tidevandsmålere ifm. søopmåling i 2024. Målinger benyttes efterfølgende til forbedring af LAToidemodellen for Syd/sydøst Grønlandske</p>	0,8

<p>farvande. Resultatet er afrapporteret i et notat og præsentation på internationale konferencer.</p> <p>Faglig ansvarlig: Ole B. Andersen</p> <p>Delmål 2: Drift, udvikling og tilsyn af vandstandsmålere</p> <p>Forventet resultat: Drift og tilsyn med de eksisterende vandstandsmålere. Status for årets drift beskrives i rapport.</p> <p>Kort beskrivelse: Drift af vandstandsmålere i Grønland. Herunder geodætisk kontrol, data processing og datatilgængelighed. National samt international koordinering på vandstandsområdet.</p> <p>Faglig ansvarlig: Sine Munk Hvidegaard</p> <p>Delmål 3: Strategi for udvikling af vandstandsmålinger og mulig tilknytning af GNET til vandstand ved brug af GNSS-IR reflektometri</p> <p>Forventet resultat: Rapport med anbefalinger til udvidelse af netværk af vandstandsmålere, herunder undersøgelse af mulighed for tilknytning af GNET til vandstand via udvidelse af GNSS-IR netværk.</p> <p>Kort beskrivelse: Der er i 2022/2023 etableret adskillige GNSS-IR reflektometri hvis kvalitet undersøges i 2023. Derfor er det oplagt at undersøge muligheder for yderligere udvidelse udover eksisterende stationer inkl. nye GIOS-stationer.</p> <p>Faglig ansvarlig: Ole B. Andersen</p>	
Navn	Rolle og Organisation
Henriette Skourup	Seniorforsker, Projektleder DTU
S. Abbas Khan	Videnskabelig ansvarlig, professor DTU
Sine Munk Hvidegaard	Seniorrådgiver DTU
René Forsberg	Professor DTU
Gabriel Strykowski	Seniorforsker DTU
Ole Baltazar Andersen	Professor DTU
Per Knudsen	Professor DTU
Louise Sandberg Sørensen	Seniorforsker DTU
Tim Jensen	Forsker DTU
Hergeir Teitsson	Ph.d.-studerende DTU
Kristian Evers	Projektejer SDFI
Malte Winther-Dahl	Kontaktperson SDFI
Mette Weber	Kontaktperson SDF
Casper Jepsen	Kontaktperson SDFI vedr. GRL4

Bilag B til Ydelsesaftale 2024 mellem SDFI og DTU Space

Oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, som SDFI har ejendomsret til.

December 2023

Nedenstående oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, hvortil SDFI har ejendomsret, er udformet med henblik på at afklare ejerforhold mellem SDFI og DTU. Oversigten indføres senere som bilag til ydelsesaftalen og ajourføres i forbindelse med den årlige revision af ydelsesaftalen.

Ejerforholdene er tildelt med baggrund i rammeaftalen samt aftalt ejerskab ved udskillelse af sektorforskning fra SDFI i 2005. Blandt andet præciseres i rammeaftalen at DTU har ejendomsret, ophavsret og alle øvrige rettigheder til publikationer, rapporter, data, software, tilknyttede systemer o. lign., der udarbejdes af DTU i medfør af forskningsaktiviteter under nærværende rammeaftale, og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet har tidsubegrænset brugsret hertil. Dog er data, registre, databaser og tilknyttede systemer, der vedligeholdes af DTU med henblik på, at myndigheden kan udøve opgaver, ikke underlagt hovedreglen om DTU's ejendomsret. For disse typer af aktiver forbliver rettighederne i Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, dog bevarer DTU en tidsubegrænset brugsret til data o. lign.

Som følge af at SDFI fra 2019 har fået en permanent finanslovsbevilling til udvikling og vedligehold af de grønlandske GNSS-stationer med tilhørende opgaver, overgår ejerskab til instrumenter og kommunikationslinjer til SDFI.

Færøerne har fra 1. januar 2020 hjemtaget det geodætiske område. Det betyder at Færøerne har ret til at få en kopi af alle geodætiske informationer og data. Der er uklart ved indgåelse af ydelsesaftale 2020 i hvilket omfang Færøerne ønsker at få kopi eller adgang til data og informationer.

Data:

- GNSS-data indsamlet med henblik på udvikling/vedligeholdelse af referencenettene i DK+GR
- Tyngdedata indsamlet med henblik på udvikling/vedligeholdelse af tyngdenettene i DK+GR

Beregningsresultater:

- Koordinater og koter, samt serier af disse, beregnet med henblik på etablering af internationale referencerammer i DK+GR
- Transformationer, samt heri indgående modeller for landbevægelser, mellem nationale og internationale referencerammer og højdesystemer
- Geoidmodeller for DK+GR

Dokumentation:

- Publikationer, rapporter og lignende der er udarbejdet i forbindelse med myndighedsbetjeningen, herunder dokumentation for beregning af koordinater, koter, transformationer og geoidmodeller jf. ovenstående liste af beregningsresultater.

Software:

- Andet software dateret før 1. januar 2005

Anlæg:

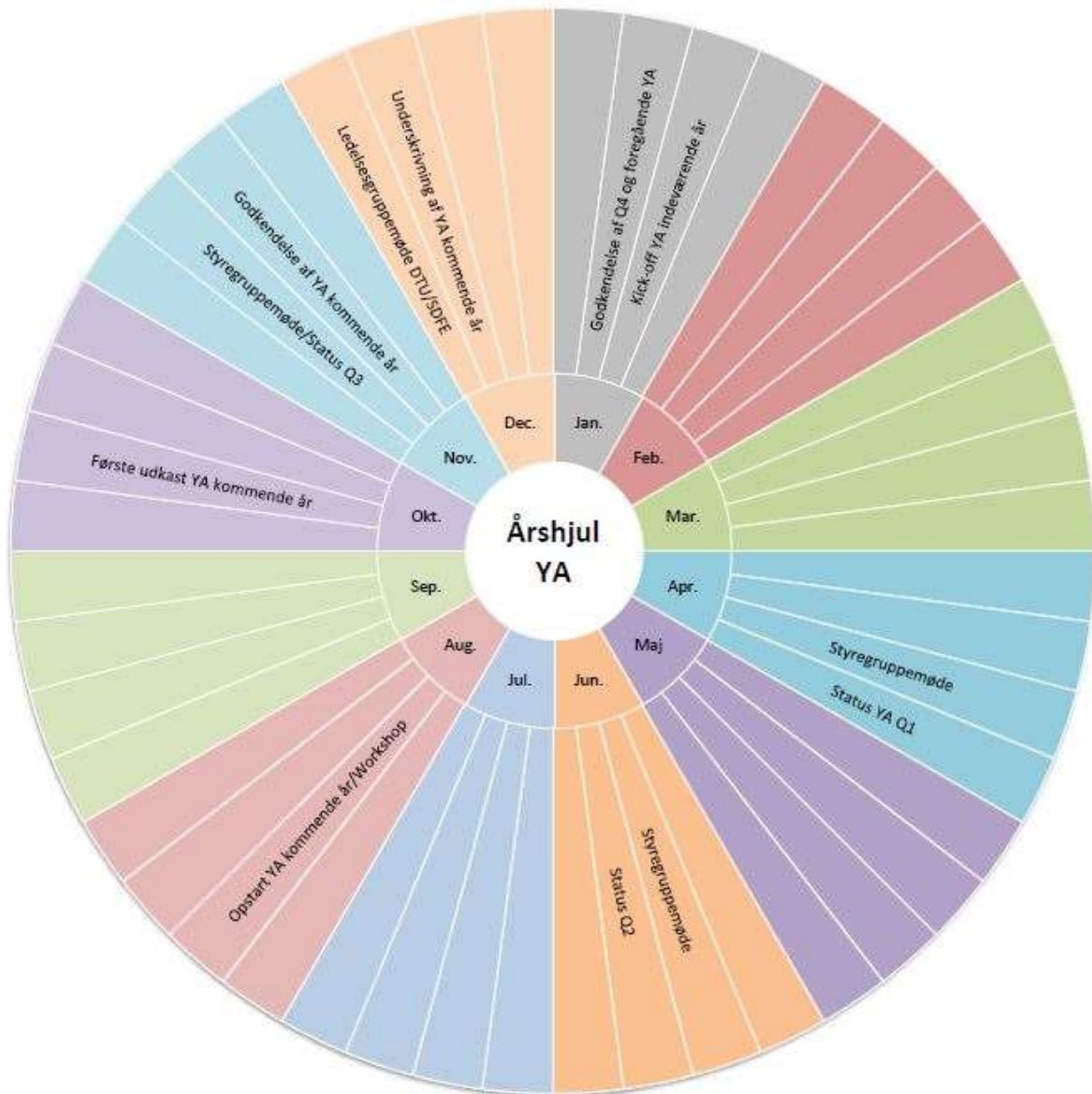
- Faste punkter og monumenter etableret som bidrag til de nationale net – dvs. referencenet og tyngdenet i DK+GR
- Bygninger etableret i Grønland af SDFI/DTU ved permanente GNSS-stationer som indgår i de nationale net, p.t. i Thule og Qaqortoq (bemærk: bygninger/lokaler ved resterende stationer er lejede)

Udstyr:

Intet.

Bilag C til Ydelsesaftale 2024 mellem SDFI og DTU Space

Årshjul



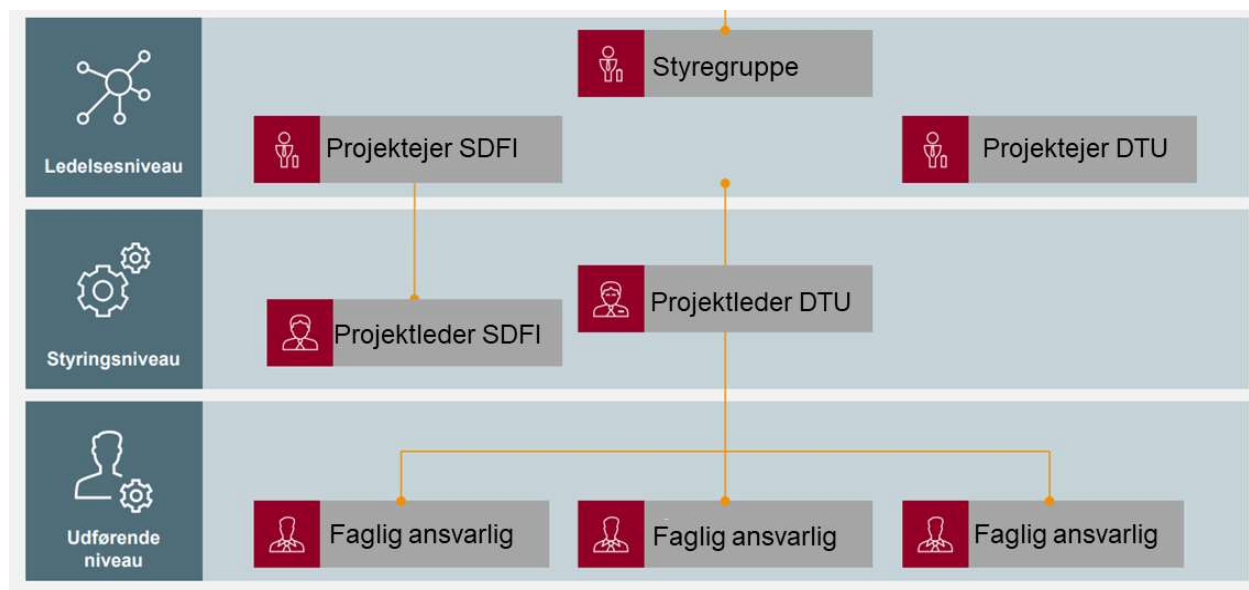
Mødeansvarlige og frister for leverancer til møder: Styregruppemøder og årlig workshop til kommende YA planlægges af styregruppen.

Ledelsesgruppemøde: Planlægges af DTUs centraladministration. DTU Space udarbejder statusrapportering min. 10 kalenderdage inden ordinært møde. Indkaldelse med min. 2 måneders varsel.

Bilag D til Ydelsesaftale 2024 mellem SDFI og DTU Space

Projektorganisation

Herunder er de enkelte roller beskrevet for deltagere i Ydelsesaftalen, foruden styregruppen.



Rolle: Projektejer

Projektejeren repræsenterer SDFI's interesser i projektet.

Projektejeren er ansvarlig for, at der bliver stillet de rigtige krav til projektets leverancer, og at de mulige gevinster bliver identificeret og realiseret. Projektejeren er endelig ansvarlig for, at der foretages de forretningsmæssige forandringer, der er nødvendige for, at gevinsterne realiseres.

Rapporterer til styregruppen

Rolle: Videnskabelig ansvarlig

Den Videnskabelig ansvarlige repræsenterer DTU's interesser i projektet.

Videnskabelig ansvarlig er ansvarlig for det videnskabelige indhold og kvaliteten af ydelsen. Dette indeholder videre at overholde de aftaler der er indgået, herunder tidsplan samt allokering af de nødvendige ressourcer og kompetencer.

Rapporterer til styregruppen.

Roller: Projektleder

Projektlederen repræsenterer DTU's interesser i projektet.

Projektlederen er ansvarlig for, at projektet gennemføres inden for de aftalte rammer. Projektlederen skal sikre fremdriften i projektet og sørge for, at styregruppen til enhver tid har et passende og retvisende beslutningsgrundlag ift. fremdrift og ressourceforbrug. Projektlederen er ligeledes ansvarlig for løbende at

involvare interessenter fra både SDFI og DTU i projektets aktiviteter og sørge for, at der er fokus på forfølgelse af projektets gevinster.

Roller: Kontaktperson

Kontaktpersonen repræsenterer SDFI's interesser i projektet.

Kontaktpersonen er ansvarlig for at prioritere listen af opgaver på baggrund af krav og behov fra SDFI. Kontaktpersonen fungerer som projektejerens forlængede arm, og er bannerfører for den vision, der er for slutproduktet. Kontaktpersonen har fået mandat fra projektejeren, og fungerer som single-point-of-contact i forhold til krav og behov til det udviklede produkt. Kontaktpersonen skal stå til rådighed med henblik på at foretage forretningsmæssige afklaringer samt sikre tilretning og detaljering af krav og behov.

Rolle: Faglig udførende/ansvarlig

Den faglige ansvarlige repræsenterer DTU's interesser i projektet.

Den faglige ansvarlige har til opgave at sikre at leverancerne i en underaktivitet udføres. Den faglige ansvarlige råder over et team af fagpersoner. Den faglige ansvarlige uddelegerer opgaver i teamet. Derudover har den faglige ansvarlige til opgave at sikre, at teamet har de rette kompetencer til at løse opgaven.

Styringsredskaber

Ydelsesaftalen er delt op i tre overordnede projekter. Under hvert af disse projekter inddelingen, som beskrevet nedenfor.



Projektbeskrivelse

- Styringsredskab på ledelsesniveau
 - Relevant for styregruppe, projektejer, udførende aktør, kontaktperson, projektleder
 - Giver det overordnede overblik
 - Grov tidsplan og opgørelse af fremdrift

Aktivetsbeskrivelse/Projektplan

- Styringsredskab på udførende niveau
 - Relevant for kontaktperson, projektleder, faglige ansvarlige, (projektejer, videnskabelig ansvarlig)
 - Detaljeret plan for de enkelte underaktiviteter:
Detaljeret opgavebeskrivelse, leverancer, ressourcer (hvem, hvor meget), tidsplan, mm.
 - Udarbejdes ultimo 2023/primio 2024 af projektleder + kontaktperson + faglige ansvarlige