

BILAG 1

til Rammeaftalen mellem Klima, Energi- og Forsyningsministeriet og
Danmarks Tekniske Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Klima, Energi- og
Forsyningsministeriet med underliggende styrelser
2025 – 2028

Ydelsesaftale

mellem

Klimadatastyrelsen

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	9
Samarbejde og opgavevaretagelse.....	11
Underskrifter	15

Bilag A: Opgavebilag for samarbejdets indsats 2025

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

Bilag C: Årshjul over faste aktiviteter

Bilag D: Projektorganisation

Indledning

Den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som DTU Space udfører for Klimadatastyrelsen (KDS), 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 KDS 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 2025-2028 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 KDS i 2025.

Som bilag til Ydelsesaftalen udarbejder Parterne et konkret opgavebilag for indsatsområdet (Bilag A). Uanset opgavebilagenes 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 forskningssamarbejde mellem DTU Space og KDS, herunder forskningssamarbejdet 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 2025-2028

KDS 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 KDS's myndighedsansvar inden for det geodætiske fagområde.

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

Det er essentielt, at det geodætiske fagområde løbende videreudvikles, så KDS'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 tværvidenskabelige 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 KDS (faglig praksis og myndighedsansvar) videreudvikles, så der sikres et tæt struktureret og ligeværdigt samarbejde, der sikrer at KDS 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 KDS.

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

KDS 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. KDS 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 KDS vil løbende sammen søge ekstern 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 KDS 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 referencenettene. DTU Space rådgiver KDS om den nyeste udvikling i de internationale referencesystemer og - rammer, samt om principper for udvikling og vedligeholdelse af referencenettene i Danmark og Grønland. Med henblik på sikring af et tidssvarende referencenet medvirker DTU med udvikling af strategier for området. For at KDS 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 KDS om internationale

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

C. Overvågning og datavirksomhed (drift)

DTU Space's myndighedsbetjening af KDS 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 KDS, 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

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

- Opmåling af definerende reference- og tyngdepunkter i Danmark og Grønland
- Præcisionsnivelleret 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.
- Rumvejr og forstyrrelser i atmosfæren undersøges herunder forskning på 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

KDS indsamler data til understøttelse af den nationale infrastruktur, til egne udviklingsaktiviteter og til validering af eksterne udbydere. KDS 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 KDS. Ejerskab til instrumenter og kommunikationslinjer følger samme fordeling. Det er KDS 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. KDS 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 KDS'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 KDS. Ejerskab til instrumenter og kommunikationslinjer følger samme fordeling. KDS 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 KDS udveksles frit mellem DTU Space og KDS. Både DTU Space og KDS arkiverer data. KDS 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 KDS 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 KDS varetager kontakter inden for referencenet. Bidrag til udvalgsarbejder som "ekspert" er ikke omfattet af dette.

KDS 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 KDS'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 KDS 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 populærvidenskabelige 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 KDS 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 KDS'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 KDS, og at leverancen udarbejdes, kontrolleres og afleveres.

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

KDS 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 KDS 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 KDS tilknyttet en projektejer, som repræsenterer KDS'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 KDS. 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 KDS

For hver aktivitet er der udpeget en faglig person fra hhv. DTU Space (projektleder) og KDS (kontaktperson). Disse personer står for den løbende faglige kontakt mellem DTU Space og KDS 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 KDS 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. KDS 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 KDS 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 KDS viser sig mulighed for at kunne udtage patenter eller lignende, afgøres dette i ledelsesgruppen givet at vilkårene i den tidligere nævnte Rammeaftale er opfyldt.

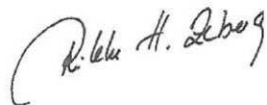
Ressourceanvendelse i 2025

Der henvises til rammeaftalens vedr. bevillingsmæssige forhold og forbehold.

Underskrifter

For Klimadatastyrelsen

13/12-24



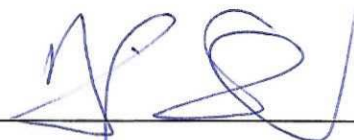
Dato

Underskrift

Direktør Rikke Hougaard Zeberg

For DTU Space

2014-12-17



Dato

Underskrift

Direktør Henning Skriver

Bilag A

Opgavebilag for samarbejdets indsats 2025

til

Ydelsesaftale

mellem

Klimadatastyrelsen

og

DTU Space

2025

POS - Positionering og Grøn Omstilling

Udviklingen af fremtidens positioneringsteknologi stiller 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 fortsættes forsknings- og udviklingsplatformen for præcis positionering, TAPAS (Testbed i Aarhus for præcis positionering og autonome systemer) til udgangen af 2025, hvorefter projektet lukkes. Der skal i 2025 træffes beslutning om hvilke dele af TAPAS, som projektets parter ønsker at drive videre i eget regi.

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.

KDS varetager Danmarks interesser i den europæiske Space Programme Committee – Galileo and EGNOS Configuration (SPC-GEC) og underliggende arbejdsgrupper. Derudover varetager KDS formandskab for Galileoudvalget, et underudvalg under Det Tværministerielle Rumudvalg. DTU Space bidrager i fornødent omfang til dette arbejde.

Projekt	Positionering og Grøn Omstilling		
Organisation	DTU Space	Organisation	Klimadatastyrelsen
Videnskabelig ansvarlig	Daniel H. Olesen	Projektejer	Maria Rask Mylius
Projektleder	Søren Reime Larsen	Kontaktperson	Casper Jepsen & Per Kolbeck
Varighed	1 år	Tidligere aktivitet	YA24 POS
Samlet årsværk	1,75 ÅV (heraf 0,3 fra TAPAS)		
ID	Projekter med underaktiviteter		Allokeret årsværk
POS1	Forstyrrelser af GNSS signaler (jamming/spoofing og rumvejr) <u>Delmål 1: Forstyrrelse af GNSS signaler</u> Kort beskrivelse: I lyset af den stigende jordbaserede trussel mod GNSS og den igangværende forhøjede solaktivitet ønskes et bedre vidensniveau om årsager og kilder til forstyrrelser. Herunder også muligheder for mitigering. Forventet resultat: Konkrete forslag til lokalisering og mitigering (fx OSNMA) så vidt muligt. Analyse af data fra jamming monitorstation inddrages hvis muligt. Undersøgelse af hvordan der kan skelnes mellem rumvejr og jamming/spoofing forstyrrelser. Leverance: Let tilgængeligt notat/publikation om emnet med tilhørende tekniske notater til det videre arbejde. Herunder mulighederne for at parametre relevante for rumversaktivitet kan bruges i KDS' daglige kvalitetssikring af GNSS stationerne. Faglig ansvarlig: Søren Reime Larsen <u>Delmål 2: Mobil jammingdetektor</u> Kort beskrivelse: Ibrugtagning og test af mobilt analyseredskab til identifikation af GNSS-forstyrrelser, udviklet i regi af YA23 og -24. Enheden skal tages i brug og duplikeres hvis relevant. Forventet resultat: Idriftsættelse og justering af enheden til brug i marken. Leverance: Enheden forventes færdiggjort under YA24 og skal nu testes på DTU og in situ inden den overdrages til KDS inkl. manual til detektor. Inddragelse af testresultater fra jammertest i Norge i 23/24. Faglig ansvarlig: Søren Reime Larsen		0,8
POS2	Robust positionering og Aktivt Højdenet <u>Delmål 1: Præcis positionering og Aktivt højdenet</u> Kort beskrivelse: Eksisterende viden og resultater ifm. præcis positionering/TAPAS/Aktivt Højdenet skal genbesøges og kondenseres til konkrete		0,75

	anbefalinger rettet mod slutbrugere i marken. Nye teknologier og metoder afprøves herunder SSR, Point Perfect og Galileo HAS. Forventet resultat: Resultater fra undersøgelser af de nye teknologiske muligheder. Bidrage til anbefalinger og vejledning som KDS skal udarbejde, som opfølgning på den ny Bekendtgørelse for GNSS positioneringstjenester. Leverance: Tekniske notater og bidrage til nuværende og kommende anbefalinger. Præsentationer inden for faglige kredse (Landinspektørforeningen mv), artikler i fagblade (KDS skriver artikel med input fra DTU). Faglig ansvarlig: Søren Reime Larsen <u>Delmål 2: TAPAS' fremtid</u> Kort beskrivelse: KDS' direktion har tiltrådt, at TAPAS afvikles i sin nuværende form som en åben testplatform. Dele af platformen stationer kan dog have videnskabelig værdi for DTU Space og/eller brugsværdi for Aarhus Kommune og kan evt. overgå som et internt værktøj hos den pågældende partner uden for det ophørte TAPAS projekt. Forventet resultat: DTU Space skal bidrage med anbefalinger til, hvilke stationer (hvis nogen), som DTU Space ønsker at beholde for bl.a. at bidrage til DTUs myndighedsbetjening af GRF hvad angår robusthed og nøjagtighed af GNSS (Q1) Leverance: Notater der beskriver den videnskabelige nytte for DTU Space af hver TAPAS station i relation til fortsat at myndighedsbetjene GRF og fremme det geodætiske arbejde og vidensniveau på DTU Space. Koblet med en faglig baseret anbefaling om at enten nedlægge eller beholde. Demontering af stationer, udbedring af fastgørelsespunkter og overlevering til bygningsejer skal ske i andet halvår af 2025 og inden for den gældende ramme i ydelsesaftale mellem DTU og KDS. Faglig ansvarlig: Søren Reime Larsen <u>Delmål 3: Robust positionering og multipath</u> Kort beskrivelse: Der skal testes muligheder for mere robust GNSS gennem redundans og sensor fusion. Eksempelvis SLAM og mitigering af multipath. KDS har brug for teknisk viden fra DTU for at kunne gennemføre præcis positionering på den mest robuste måde. Forventet resultat: KDS bliver i stand til at beskrive og fortælle om positioneringsteknologierne og deres brugbarhed i den dansk/ evt. grønlandsk kontekst. Leverance: Tekniske notater med anbefalinger og angivelser af grænserne for tjenesternes anvendelighed. Faglig ansvarlig: Daniel Olesen	
POS3	Rådgivning og sparring <u>Delmål 1: Rådgivning og sparring</u> Kort beskrivelse: Rådgivning og sparring ifm. KDS' fortsatte arbejde med at udbygge den danske geodætiske infrastruktur svarende til samfundets behov, herunder ifm. CO2 lagring og fremtidens energi infrastruktur. DANGO-projekt er afsluttet og	0,2

	relevansen af den opnåede viden skal vurderes i lyset af udbredelsen og brugen af HAS i DK. Forventet resultat: At få genbesøgt DTUs notat om DK geodætiske infrastruktur fra 2024 med opdateret viden. Vidensdeling om potentialerne fra nu afsluttede DANGO. Leverance: Deltage i møder med andre myndigheder, rådgivning og opdatering af omtalte notat. Faglig ansvarlig: Daniel Olesen, Per Knudsen	
Navn	Rolle og Organisation	
Daniel Haugård Olesen	Lektor DTU	
Søren Skaarup Larsen	Postdoc DTU	
Lasse Lehman	Postdoc DTU	
Sarah Schultz Beeck	PhD student DTU	
Maria Rask Mylius	Projektejer KDS	
Casper Jepsen	Specialkonsulent og kontaktperson KDS	
Per Kolbeck Nielsen	Specialkonsulent og kontaktperson KDS	

GEO – Geodæsi i Danmark

Landskabet hæver og ændrer sig løbende, imens vandet stiger hurtigere, hvilket betyder at den geodætiske infrastruktur langsomt forældes. Dette fordrer, at den geodætiske myndighed, understøttet af forskningen, løbende overvåger og vedligeholder, samt på sigt står klar til at erstatte, de nødvendige dele af infrastrukturen. Hertil er det essentielt at nye teknologier og måleteknikker undersøges og afprøves mhp. en fremtidig implementering, når teknologien er moden og tiden gunstig.

En af KDS' væsentligste myndighedsopgaver er vedligeholdelsen og overvågningen af kotesystemet DVR90, samt at stille de tilhørende realiseringer til rådighed, navnlig højdenettet og geoidemodellerne. Som fundament for dette arbejde, leverer DTU Space de nødvendige tyngdemodeller og -data. Disse opdateres løbende med ny data, som ajourføres og tilgængeliggøres i en tyngdedatabase, der ligeledes varetages af DTU.

I 2025 vil der være særligt fokus på at levere input til NKG-samarbejdet om en ny geoidemodel dækkende over det skandinaviske og baltiske område, som skal styrke konsistensen imellem de nordiske højdesystemer.

Referencefladerne til søs for middelvandstand (MSL) og laveste tidevand (LAT), som bl.a. anvendes af GST til søkortlægning, opdateres løbende af DTU og distribueres af KDS. Som et led heri studerer DTU anvendelsen af ny teknologi, herunder SWOT-satellitten, til at forbedre MSL og LAToiden i de kystnære områder, samt modeller for vandstande i åer og søer.

For at overvåge landbevægelserne, tages der udgangspunkt i deformationsmodeller og GNSS-tidsserier beregnet af DTU Space, hvilket bl.a. bruges til at korrigere geodætiske data og adskille land- og vandbevægelser.

Dette suppleres med produkter fra Copernicus-tjenesten EGMS (European Ground Motion Service), som tilbyder InSAR-bestemt deformationsdata. DTU Space evaluerer løbende EGMS for KDS, primært mhp. overvågning af den geodætiske infrastruktur, samt på sigt at forbedre koblingen af EGMS til de danske referencerammer.

Projekt	Geodæsi i Danmark		
Organisation	DTU Space	Organisation	Klimadatastyrelsen
Videnskabelig ansvarlig	Rene Forsberg	Projektejer	Kristian Evers
Projektleder	Sine Munk Hvidegaard	Kontaktperson	Stefan Krebs
Varighed	Flerårig	Tidligere aktivitet	YA24 GEO
Samlet årsværk	2,1		
ID	Projekter med underaktiviteter		Allokeret årsværk
GEO1	Dansk tyngdenet <u>Delmål 1: Plan for tyngdeopmålinger i Danmark i 2025</u> Kort beskrivelse: DTU Space og KDS udveksler prioriteringer omkring årets opmåling og KDS leverer input i form af beskrivelser af nyetablerede 5D punkter og permanente GNSS stationer. Forventet resultat: DTU Space præsenterer årets opmålingsprogram for KDS Faglig ansvarlig: René Forsberg/Tim Jensen/Gabriel Strykowski <u>Delmål 2: Gentagne tyngdemålinger i dansk præcisionsnet/GNSS referencestationer</u> Kort beskrivelse: Jævnfør ovenstående plan gennemføres nye tyngdemålinger og vedligehold af 5D-tyngdenet mhp. løbende forbedringer af geoidmodellen. Marine tyngdemålinger foretages i samarbejde med GST. Revurdering af genmålingscyklus baseret på senere års erfaringer og muligheder med moderne udstyr. Forventet resultat: Opdaterede danske tyngdemålinger, til understøttelse af geoidebestemmelse og tyngdefeltinformation der anvendes ved nationalt og internationalt samarbejde. Datadokumentation som følger op på rapport fra 2017. Dette gælder målinger til lands, til vands og i luften; og både relative og absolutte tyngdemålinger til mere langsigtede mål såsom geodynamik m.m. Faglig ansvarlig: Gabriel Strykowski <u>Delmål 3: Tyngdedatabase udvikling</u> Kort beskrivelse: Tyngdedatabasen opdateres for at forberede ny NKG-geoide beregning i 2026 og EU-projekter om tyngdedata i Østersø-regionen. Databasen dokumenteres og det sikres at flere brugere har adgang. Forventet resultat: Dokumentation for format og indhold af tyngdedatabasen samt opdateret tilgængelighed for flere brugere. Faglig ansvarlig: Gabriel Strykowski, Jon Kirby		0,5

GEO2	Udvikling af geodæsi i Danmark i forhold til klimatilpasninger <u>Delmål 1: Forum for vandstand og klimagrunddata</u> Kort beskrivelse: KDS og DTU ser et behov for at initiere et forum for koordinering af vandstandsmålinger i DK (og Grønland). DTU bidrager med ekspertise i arbejdet. Derudover er der behov for en analyse af hvilke data er de essentielle klimadata og dermed data som KDS er ansvarlige for. DTU bidrager til denne analyse. DTU bidrager til koordinering og analyse af essentielle klimadata med særligt fokus på vandstandsmålinger i 2025. Forventet resultat: Deltagelse fra DTU i workshop eller indledende møder omkring en koordineret indsat for vandstandsmålinger i DK. <u>Delmål 2: LAToide udvikling</u> Kort beskrivelse: Løbende udvikling af LAT-model med fokus på at integrere nyeste data Integration af SWOT-data i kystnære områder. Forventet resultat: Integration af SWOT-data i kystnære områder. <u>Delmål 3: Strategi for forbedring af geoidmodellen</u> Kort beskrivelse: I 2024 er der fokus på at forbedre GNSS og nivellements data, samt check af tyngdedata i de indre danske farvande, specielt Aarhus Bugt ned mod Store Bælt samt sydvestlige Østersø. Der foretages en særlig undersøgelse af geoiden i Nordsøen, for at vurdere om konstaterede hældningsfejl i geoiden skyldes nivellement eller fejl i tyngdedata. Forventet resultat: Fortsat revision af GNSS og nivellements punkter foretages løbende for at få den bedste tilpasning af 5 mm geoide. Der udarbejdes en langsigtet strategi for vedligehold af geoiden, herunder et evt. fremtidigt geoide-baseret højdesystem, Faglig ansvarlig: René Forsberg, Tim Jensen, Jon Kirby	0,5
GEO3	Pilotprojekt, deformationsmodel og internationalt samarbejde <u>Delmål 1: Pilot studie af muligheder med SWOT</u> Kort beskrivelse: Udvikling af anvendelse af SWOT ud fra erfaringer fra første resultater. Undersøge mulighederne for at tilknytte geodætisk reference til vandstandsmålinger i danske søer. Desuden undersøgelse af muligheder for near-realtime beredskab for vandstand baseret på SWOT data, men også traditionel radar altimetry, da SWOT data i øjeblikket har en processerings tid på 18 timer. Forventet resultat: Anbefalinger for anvendelse af SWOT-data og andre datakilder til overvågning af vandstand i danske søer og åer. Faglig ansvarlig: Karina Nielsen <u>Delmål 2: Deformationsmodeller</u> 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. InSAR kan dermed fungere som en sags lokal 'gap-filler'. Uplift modellen	0,6

	sammenlignes med eksisterende GIA modeller og evt. områder med signifikante afvigelser identificeres. Forventet resultat: 1. Ny uplift-model for Danmark. 2. Inddragelse af andre datakilder herunder fx InSAR. Faglig ansvarlig: Shfaqat Abbas Khan, Per Knudsen Delmål 4: Internationalt samarbejde Kort beskrivelse: Deltage i relevante faglige møder og rapportere tilbage til KDS 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. 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. Desuden følge udviklingen i atom-/kvante-teknologi samt følge og bidrage til en opdateret ISO 19111 standard. Faglig ansvarlig: Sine M. Hvidegaard m.fl.	
GEO4	InSAR i geodæsien Delmål 1: EGMS-validering Kort beskrivelse: EGMS kvalitetsvurderes med DTU's PS-InSAR-data samt KDS's tidligere, landsdækkende beregninger. Endvidere kvalitetsvurderes EGMS i relevant omfang ved sammenligning med øvrige geodætiske data. Dette kan bistå KDS i at vurdere, om og hvordan EGMS kan anvendes i KDSs arbejde. Forventet resultat: Rapport eller artikel der dokumenterer kvaliteten af EGMS. Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori Delmål 2: InSAR-processering i det åbne land Kort beskrivelse: NISAR og Sentinel-1 InSAR processering i det åbne land i et udvalgt testområde (fx lavbundsjord-område og/eller område til CO2-lagring) mhp. at undersøge muligheder med nye satellitdata. Om muligt udvælges et testområde med kendte deformationer – fx fra GNSS eller Sentinel-1 PSI tidsserier for hjørnereflektorer (St. Vildmose). NISAR-data forventes tilgængelig fra august 2025 og der foretages en foreløbig analyse af data, herunder sammenligning med Sentinel-1. Hvis data fra Sentinel-1C bliver tilgængelige i løbet af 2025 inddrages disse data i sammenligningen mellem NISAR og Sentinel-1. Resultatet af aktivitet forventes at danne grundlag for fortsatte undersøgelser vedr. InSAR-processering i det åbne land i YA26. Forventet resultat: Analyse af data præsenteret i rapport eller videnskabelig artikel. Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori Delmål 3: Ad hoc rådgivningsopgaver vedr. InSAR	0,3

	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). Forventet resultat: Ad hoc rådgivning til KDS om spørgsmål vedrørende InSAR. Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori Delmål 4: InSAR beregninger af 4 test reflektorer ved HABY Kort beskrivelse: Der beregnes to spor (et ascending, et descending) frem til 2024. Forventet resultat: Kort afrapportering af resultatet. Faglig ansvarlig: John Peter Merryman Boncori	
GEO5	GNSS tidsserie-beregninger Delmål 1: Tidsserie-beregning for permanente GNSS-stationer og udvalgte RTK-stationer Kort beskrivelse: KDS identificerer behov for genberegning og leverer GNSS-data til DTU. I 2025 fokuseres på genberegning af danske kernestationer og sammenligning med tilsvarende arbejde i NKG. Det undersøges evt. om ændringer kan korreleres med grundvandsdata. Forventet resultat: Genberegning af de 15 klasse A KDS-stationer og sammenligning med NKG-beregninger. Faglig ansvarlig: S. Abbas Khan	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
Jonathan Kirby		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		KDS
Kristian Evers		KDS
Casper Jepsen		KDS
Thomas Knudsen		KDS
Aslak Meister		KDS

Kristian Keller	KDS
Martin Nissen	KDS

GRL – Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland

Den geodætiske infrastruktur er rygraden i alle landmålings- og kortlægningsaktiviteter i Grønland og udvikles løbende med henblik på at øge nytteværdien i samfundet. En væsentlig udvikling i denne retning er, at gøre referencesystemet GR96 mere tilgængeligt for de lokale brugere. Dette gøres ved at moderniseres systemet ny realisering, der inkluderes GNET-stationer og tilbyder transformationer mellem GR96 og ITRS. Transformationerne vedligeholdes løbende i takt med at igangværende forskningsprojekter belyser hvordan jordskorpen deformeres som konsekvens af klimaforandringer.

Højdereferencesystemet GVR2016 vedligeholdes løbende i kraft af fortsatte tyngdemålinger i Grønland. En ny realisering af systemet er undervejs med afsæt i et pilotprojekt om en forbedret geoidemodel over Nuukområdet. Erfaringerne fra pilotprojektet inddrages i forbindelse med udvikling af en geoidemodel, der dækker hele Grønland.

Referencen til søs, GLLAT, 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. Vandstandsdata bestemt ved GNSS-IR søges anvendt til forbedringer af LAT-modellen, og der tages i udvidelsen af GNET, højde for den øgede nytteværdi som anvendelsen af GNSS-IR teknikken kan give.

KDS 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, rumvejr mm. DTU bidrager med forskningsbaseret afdækning af disse emner som en del af myndighedsberedskabet.

Med udgangspunkt i ovennævnte strategiske retning vil følgende liste over aktiviteter 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.

Projekt	Geodætisk infrastruktur og klima i Grønland		
Organisation	DTU Space	Organisation	Klimadatastyrelsen
Videnskabelig ansvarlig	Shfaqat Abbas Khan	Projektejer	Kristian Evers
Projektleder	Henriette Skourup	Kontaktperson	Malte Winther-Dahl
Varighed	Flerårig	Tidligere aktivitet	YA24 GRL
Samlet årsværk	2,5		
ID	Projekter med underaktiviteter		Allokeret årsværk
GRL1	GNET ved Jakobshavn Isbræ <u>Delmål 1: GNSS-analyse af nye stationer og dokumentation</u> Kort beskrivelse: Processering af GNSS data fra de 4 nye GNET stationer, samt omkringliggende GNET stationer for at sikre at tidsserierne har samme kvalitet. Der udvikles metode til at fjerne støj, som ikke er relateret til landdeformation. På sigt skal stationerne være med til at overvåge massetab fra Jakobshavn Isbræ og kunne give præcist estimat af hvor meget is, der forsvinder fra gletsjeren. De nye samt eksisterende stationer skal gerne kunne skelne mellem hvad der er dynamisk massetab (isen løber hurtigere ud i havet) og smeltebaseret massetab (højere lufttemperatur). Konstateres det, at landhævning er forskellig fra station til station, kan det bruges til at vurdere årsag til massetab. Der fokuseres både på vertikale og horisontale deformationer. Der kan i dette delmål indgå andet data som anskaffes af DTU. Her tænkes fx på GPS punkter til justering af digitale højdemodeller langs is-randen samt tidsserier af luft- eller havtemperatur. Årsag til massetab valideres endvidere ved at sammenholde massetab med is hastigheder målt med GPS og satellit. Forventet resultat: Dokumentation i form af en rapport. Fagligt ansvarlig: Shfaqat Abbas Khan, Danjal Berg		0,5
GRL2	Geoide og højdesystem <u>Delmål 1: Tyngdemålinger</u> Kort beskrivelse: Tidslige variationer i tyngdefeltet relateres til masseændringer både på og under jordens overflade – de samme effekter som giver anledning til GNET GNSS tidsserier. Præcise målinger med absolut gravimeter danner baggrund for en langsigtet monitorering af disse effekter. 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 havniveauændringer. Sådanne målinger udføres med et relativt gravimeter, som forbindes til absolutte tyngdestationer. Dette vedligehold udføres mulighedsbaseret, således at der laves tyngdemålinger i forbindelse med andre Grønlandsaktiviteter. Som separat projekt		0,5

	foretages i 2025 måling med A10 gravimeter i NØ Grønland, specielt Station Nord i samarbejde med Forsvaret. Derudover fortsættes vandstand og GPS målinger for geoidforbedringer i Disko/Nussuaq området koordineret med GRL4 aktiviteter. 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. Fagligt ansvarlig: René Forsberg, Tim Jensen. <u>Delmål 2: Grønlands Geoide</u> Kort beskrivelse: Med afsæt i sidste års pilotprojekt 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 bathymetri og opdaterede højdemodeller. Erfaringer fra pilotprojektet i Nuuk vedrørende topografiske korrektioner skal desuden implementeres. Sideløbende foregår et samarbejde med National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) som er i færd med at udarbejde en ny geoidemodel for det Nordamerikanske kontinent. Validering af geoiden foretages med eksisterende og nye opmålinger med GNSS og vandstandsmåling. I 2025 laves en indsats omkring Disko/Nussuaq, hvor der har vist sig problemer i forhold til tidligere koter, af særlig relevans for igangværende jordskreds- og tsunamivarslingsprojekter. Forventet resultat: Beregning og leverance af ny geoidemodel på baggrund af ny data, samt evaluering af eventuelle forbedringer og udfordringer. Fagligt ansvarlig: René Forsberg og Tim Jensen <u>Delmål 3: Test af kvantegravimeter i Grønland</u> Kort beskrivelse: Absolutte gravimetre baseret på atominterferometri er kommet på det kommercielle marked gennem franske Exail og andre lignede produkter. Der findes dog stadig meget få studier som involverer målinger udenfor laboratoriet. I samarbejde med Institut for Geodæsi og Kartografi i Polen (IGiK), som ejer et Exail instrument, undersøges muligheden for at anvende instrumentet på KAGA GNET station ved Ilulissat i Grønland. Forventet resultat: Rapport som dokumenterer målinger ved KAGA GNET station i Grønland samt evaluering af instrumentets anvendelse til udendørs målinger ved GNET stationer. Faglig ansvarlig: Tim Jensen	
GRL3	Højdeændringer og GNET tidsserier <u>Delmål 1: Højdeændringer omkring GNET-station</u> Kort beskrivelse: Inkludere gletsjere og lokale iskapper (flest mulige, og som minimum dem der ligger i Nordøstgrønland). For perioden 2010-2023 anvendes swath-processering af Cryosat-2 SARIn data til at få bedre tidslige og rumlige opløsninger af disses ændringer ved brug af samme processering og model om anvendt på selve Indlandsisen i 2024. Resultatet er vigtigt for beregningen af den elastiske uplift, der igen er nødvendig for arbejdet med en ny GIA model.	0,6

	Forventet resultat: Forbedrede højdeændringsestimater omkring GNET-stationer. Faglig ansvarlig: Louise Sandberg Sørensen Delmål 2: GNET tidsserier Kort beskrivelse: GNET er udvidet med flere stationer de seneste år, desuden har der på det seneste været flere opdateringer af GipsyX software. Der er behov for genberegning af hele GNET med nyeste parametre og modeller til videnskabelig brug. De nye tidsserier med tilhørende usikkerheder samt validering samles i en dataartikel som sendes til Earth System Science Data. Dette er vigtigt for at synliggøre GNET data. Forventet resultat: Opdaterede tidsserier for hele GNET. Fagligt ansvarlig: Shfaqat Abbas Khan	
GRL4	Vandstand – reference til søs (LAT) og service på vandstandsmålere Delmål 1: Ny MSS- og LAT-model (LAToidemodell) Kort beskrivelse: Model af hele Grønland. I samarbejde med GST og Sjøpmålingen udarbejdes en plan for optimal placering af tidevandsmålere ifm. søpmåling i 2025. Målingerne benyttes efterfølgende til løbende forbedring af LAToidemodellen i 2025 med fokus på de syd/sydvest Grønlandske farvande. Desuden arbejdes der med forbedret MSS ved inddragelse af SWOT data i kystnære områder. Resultatet er afrapporteret i et notat og præsentation på internationale konferencer. Forventet resultat: Forbedret LAToidemodell for Grønlandske farvande. Faglig ansvarlig: Ole B. Andersen Delmål 2: Drift, udvikling og tilsyn af vandstandsmålere Kort beskrivelse: Drift af vandstandsmålere i Grønland. Herunder geodætisk kontrol, dataprocessering og datatilgængelighed. National samt international koordinering på vandstandsområdet. I 2025 er der fokus på at genbesøge udvidelsen af netværket af vandstandsmålere, herunder undersøgelse af mulighed for tilknytning af GNET til vandstand via udvidelse af GNSS-IR netværk. Desuden undersøges muligheder for yderligere udvidelse af netværket af stationer. De nyeste stationers data analyseres og kvalitetssikres. I 2025 er der særligt fokus på Upernavik og GNET stationer, som er oprettet i 2024. Forventet resultat: Drift og tilsyn med de eksisterende vandstandsmålere. Status for årets drift beskrives i rapport, hvor der følges op på tidligere anbefalinger. Faglig ansvarlig: Sine Munk Hvidegaard Delmål 3: Pilotstudie og analyse af GNSS-IR reflektometri Kort beskrivelse: Der er i 2022-2024 etableret adskillige GNSS-IR stationer hvis kvalitet undersøges i 2025. Der er både etableret deciderede GNSS-IR reflektometristationer, men også 2 GNET stationer der kan benyttes til det samme. GNSS-reflektometri er sat i op kystnære områder og oftest i fjordsystemer. Usikkerheden på målingerne påvirkes bl.a. af tilstedeværelsen af havis. Hvis der ikke tages højde for havis bliver vandstandsmålingen behæftet med store/ukendte usikkerheder. Derfor undersøges effekten af havis på reflektometrimålinger. Dette sammenholdes med tilsvarende målinger af havis med ny teknologi fra f.eks. SWOT, ICESat-2 samt eksisterende in-situ	0,9

	målinger. Der udvælges en fjord i nærheden af en af de nye GNSS-reflektometri-stationer, som anvendes som pilotstudie. Forventet resultat: Pilotstudie i fjordsystem til forbedring af GNSS-IR reflektometri. Faglig ansvarlig: Henriette Skourup	
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
Ole Baltazar Andersen		Professor DTU
Louise Sandberg Sørensen		Professor DTU
Tim Jensen		Forsker DTU
Kristian Evers		Projektejer KDS
Malte Winther-Dahl		Kontaktperson KDS
Casper Jepsen		Kontaktperson vedr. GRL4 KDS

Bilag B til Ydelsesaftale 2025 mellem KDS og DTU Space

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

December 2024

Nedenstående oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, hvortil KDS har ejendomsret, er udformet med henblik på at afklare ejerforhold mellem KDS 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 KDS 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 KDS 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 KDS.

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:

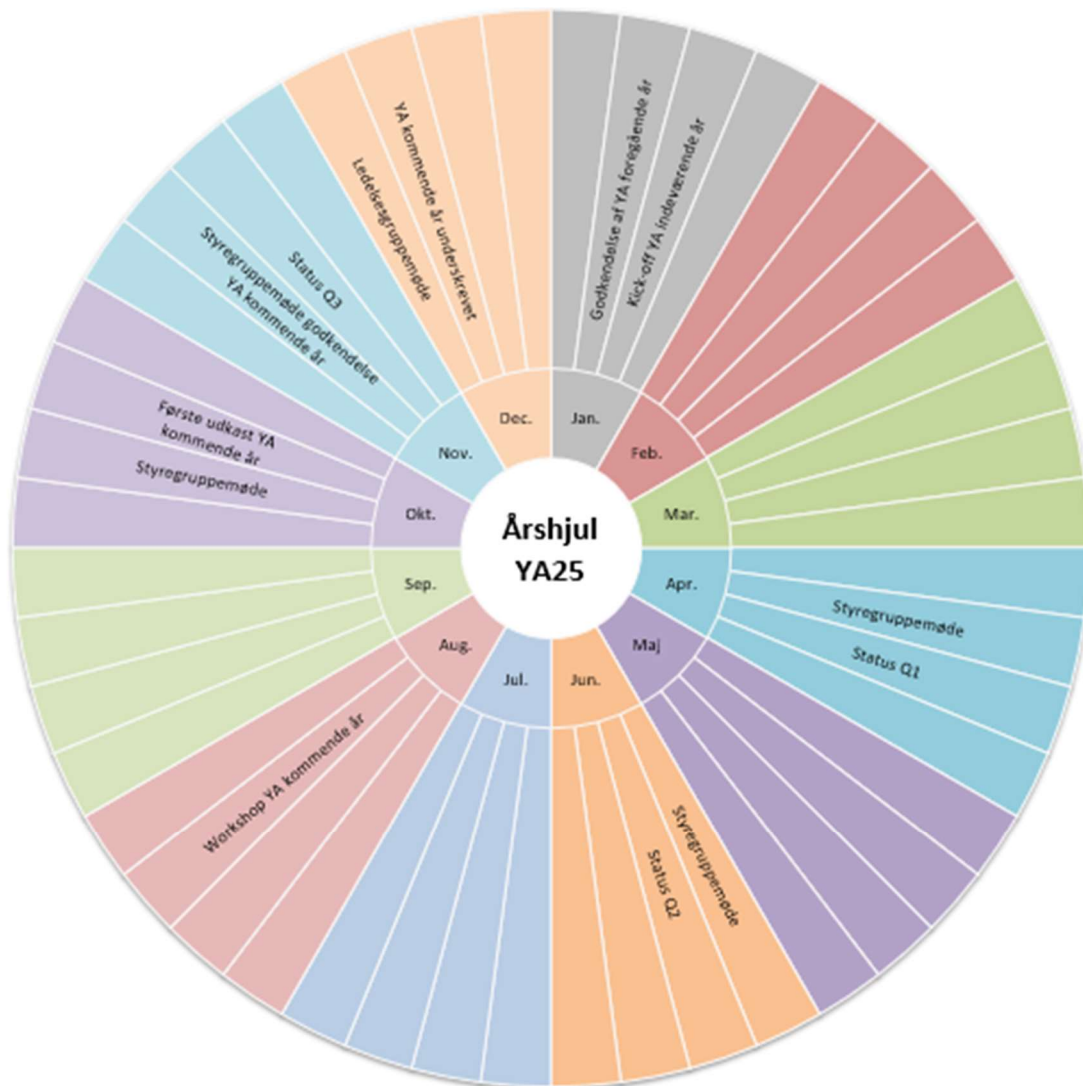
- Faste punkter og monumenter etableret som bidrag til de nationale net – dvs. referencenet og tyngdenet i DK+GR
- Bygninger etableret i Grønland af KDS/DTU ved permanente GNSS-stationer som indgår i de nationale net, p.t. i Thule og Qaqortoq (bemærk: bygninger/lokaler ved resterende stationer er lejede)

Udstyr:

Intet.

Bilag C til Ydelsesaftale 2025 mellem KDS og DTU Space

Årshjul



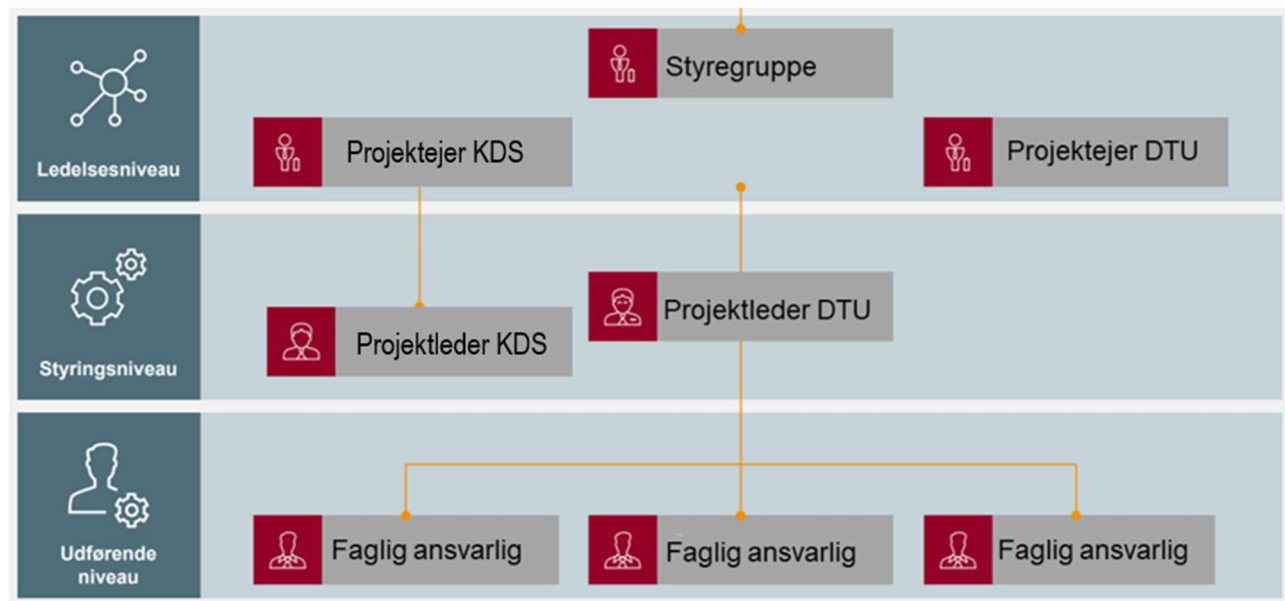
Mødeansvarlige og frister for leverancer til møder: Styregruppemøder og årlig workshop til kommende YA planlægges af styregruppen.

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 2025 mellem KDS og DTU Space

Projektorganisation

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



Rolle: Projektejer

Projektejeren repræsenterer KDS'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

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

Roller: Kontaktperson

Kontaktpersonen repræsenterer KDS's interesser i projektet.

Kontaktpersonen er ansvarlig for at prioritere listen af opgaver på baggrund af krav og behov fra KDS. 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

Aktivitetsbeskrivelse/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 2024/primus 2025 af projektleder + kontaktperson + faglige ansvarlige