

## **Bilag 2 til Rammeaftale mellem MIM og DTU**

(version 1.0, 16. december 2014)

Ydelsesaftale mellem  
**Geodatastyrelsen**  
og

**Institut for Rumforskning og –teknologi, DTU**

om

myndighedsbetjening af Geodatastyrelsen i form af  
forskningsbaseret rådgivning og forskning i relation til geodæsi og kortlægning i 2014-2017.

## 1. Indledning

I forbindelse med Regeringens beslutning om ændringer på sektorforskningsområdet blev Kort & Matrikelstyrelsens geodætiske sektorforskning pr. 1. januar 2005 udskilt og fusioneret med Dansk Rumforskningsinstitut, og der blev etableret en ny sektorforskningsinstitution, Danmarks Rumcenter. Der overførtes i forbindelse med fusionen 11,0 mio. kr., 14 årsværk samt instrumenter og IT-udstyr fra Kort & Matrikelstyrelsen til Danmarks Rumcenter.

Den nye sektorforskningsinstitution påtog sig den forskningsbaserede myndighedsbetjening af Kort & Matrikelstyrelsen (fra 1. januar 2013 Geodastyrelsen), der er myndighed for opmåling og de landsdækkende geodætiske referencenet. Kort & Matrikelstyrelsens blev repræsenteret i bestyrelsen for Danmarks Rumcenter som led i samarbejdet. Der udarbejdedes i henhold til lov nr. 326 af 5. maj 2004 nye vedtægter, bestyrelsessammensætning etc. for Danmarks Rumcenter.

Samarbejdet mellem Kort & Matrikelstyrelsen og Danmarks Rumcenter har siden 1.1.2005 været formaliseret i en 4-årig samarbejdsaftale med tilhørende resultatkontrakt, der årligt blev fornyet for det følgende år. I den forbindelse blev et reserveret beløb på 1,3 mio. kr. udløst, når den årlige resultatkontrakt var indgået.

I forbindelse med regeringens beslutning i 2006 om at samle universiteterne og sektorforskningen fusionerede en række sektorforskningsinstitutioner – herunder Danmarks Rumcenter – pr. 1. januar 2007 med Danmarks Tekniske Universitet. Danmarks Rumcenter indgik herefter som et samlet institut med tilførsel af rumforskningsaktiviteterne ved det daværende Ørsted•DTU (nu Institut for Elektroteknologi, kort benævnt DTU Elektro) og Institut for Informatik og Matematisk Modellering (kort benævnt DTU Informatik) i Institut for Rumforskning og –teknologi (kort benævnt DTU Space).

Fusionen med DTU indebærer, at den hidtil gældende samarbejdsaftale og resultatkontrakt mellem Kort & Matrikelstyrelsen og Danmarks Rumcenter erstattes af denne ydelsesaftale under Rammeaftalen mellem Miljøministeriet og Danmarks Tekniske Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Miljøministeriet med underliggende styrelser 2014 - 2017.

## 2. Aftalens parter

Ydelsesaftalens parter er

Geodatastyrelsen (i det følgende benævnt GST)

Rentemestervej 8

2400 København NV

CVR-nr. 62965916

og

Institut for Rumforskning og –teknologi, DTU (i det følgende benævnt DTU Space)

Elektrovej, Bygning 327

2800 Kgs. Lyngby

CVR-nr. 30060946

## **2. Formål**

Aftalen omfatter og beskriver DTU Space's ydelser inden for det geodætiske fagområde til understøttelse af GST i varetagelsen af ansvaret for de geodætiske referencenet og styrelsens andre ansvarsområder, herunder kortlægning. Samarbejdet skal tillige sikre geodætisk forskning af samme kvalitet og omfang som sektorforskningen tidligere udførte i GST. Aftalen omfatter vilkår for samarbejdsrelationerne, udveksling af viden, DTU Space's opgaver som led i myndighedsbetjeningen, udveksling af data, rettigheder til brug af data og fælles udviklede produkter og systemer.

## **3. Vilkår**

GST skal sikres forskningsmæssig viden om geodæsi og referencenet for at understøtte GST's myndighedsansvar og rådgivningsfunktion. DTU Space driver geodætisk forskning, der generelt understøtter samfundets behov for geodætisk viden og rådgivning, herunder GST's behov.

De overordnede bestemmelser om DTU's forpligtelser, om Miljøministeriets forpligtelser, om Forskningsfrihed og rettigheder samt om Offentliggørelse og fortrolighed fremgår af nævnte Rammeaftale mellem Miljøministeriet og Danmarks Tekniske Universitet (DTU) om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Miljøministeriet med underliggende styrelser 2014-2017.

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

Forskningsresultater og tilhørende data og dokumentation stilles løbende til rådighed af DTU Space for GST. GST kan anvende og videregive forskningens viden og resultater. GST skal derfor sikres indflydelse på forskningens omfang og fokusering. Både DTU Space og GST er ansvarlige for at udveksle viden og data indbyrdes.

DTU Space vil varetage de internationale kontakter inden for geodæsi og undervise og vejlede studerende, samt rådgive samfundet i øvrigt omkring geodæsi.

DTU Space skal i henhold til denne ydelsesaftale løse helt konkrete geodætiske opgaver som beskrevet i afsnit 5-7 og bilag 1.

## **4. Økonomiske rammer**

### **Finansiering**

Driften af den geodætiske forskning og myndighedsbetjening er sikret ved overførsel af medarbejdere, driftsudstyr og en rammeoverførsel mellem Miljøministeriet og Videnskabsministeriet pr. 1. januar 2005. Overførselens størrelse er fastsat, så denne dækker samtlige udgifter til løn, drift, andel af fællesudgifter, samt økonomi til fornyelse af udstyr mm. pr. 1. januar 2005.

Jf. Rammeaftalen mellem MIM og DTU afsættes på de årlige finanslove på GST's konto et beløb på 1,3 mio. kr., som er klausuleret til brug til den geodætiske forskning og myndighedsbetjening. I beløbet er inkluderet netto driftsudgifter til Kontinentalsokkelprojektet på kr. 0.14 mio. kr. Beløbet overføres til DTU Space, når den årlige ydelsesaftale er indgået.

### **Vilkår for evt. ekstraydelser**

Parterne vil løbende kunne aftale ekstra ydelser, eventuelt i forbindelse med de årlige aftaler. Ekstraydelser betales tilsvarende via faktura med DTU's/ DTU Space's sædvanlige handelsbetingelser.

### **Medarbejderrelationer**

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.

## **5. DTU Space's myndighedsbetjening**

DTU Space's myndighedsbetjening af GST inden for det geodætiske fagområde omfatter følgende elementer.

- Viden:
  - Forskning og udvikling i geodæsi
  - Kompetenceopbygning og vidensudveksling
- Rådgivning:
  - Strategier for og udvikling af referencenettene
  - Katalog over udviklingsperspektiver
- Overvågning og datavirksomhed:
  - Indsamling af data herunder drift af målestationer
  - Beregning af koordinater, introduktion af internationale standarder
- Omverdenen:
  - Nationale og internationale samarbejder
  - Grønland og Færøerne

### **Viden**

DTU Space forsker i geodæsi for at sikre at relevant og aktuel forskningsmæssig viden om geodæsi og kortlægning er til rådighed for samfundet både nu og i fremtiden. Forskningen udføres indenfor følgende emner:

- Globale referencesystemer/-rammer, herunder jordrotation og kontinentaldrift
- Regionale referencesystemer/-rammer, landhævning og deformationer
- Højdemodeller (land, hav, is) og ændringer i disse
- Metoder til bestemmelse af jordens tyngdefelt
- Regionale og globale modeller af tyngdefelt og geoide
- Sammenhæng mellem tyngdefelt og jordens opbygning (geofysisk inversion)
- Matematisk analyse af geografisk information
- GPS/Galileo især permanent/stationær samt kinematisk opmåling og navigation
- Jordobservation, især radar og laser til højdemåling (f.eks. ENVISAT, JASON, CRYOSAT, flybårne metoder)
- Satellitmissioner til måling af tyngdefeltet (f.eks. GRACE og GOCE)

Det er essentielt, at det geodætiske fagområde udvikles, så forskningen også i fremtiden kan understøtte samfundets behov for geodætisk viden og rådgivning. Denne udvikling kan ske gennem tværvidenskabelige samarbejder, som bringer nye syn på geodætiske problemstillinger såvel som gennem teknologisk udvikling

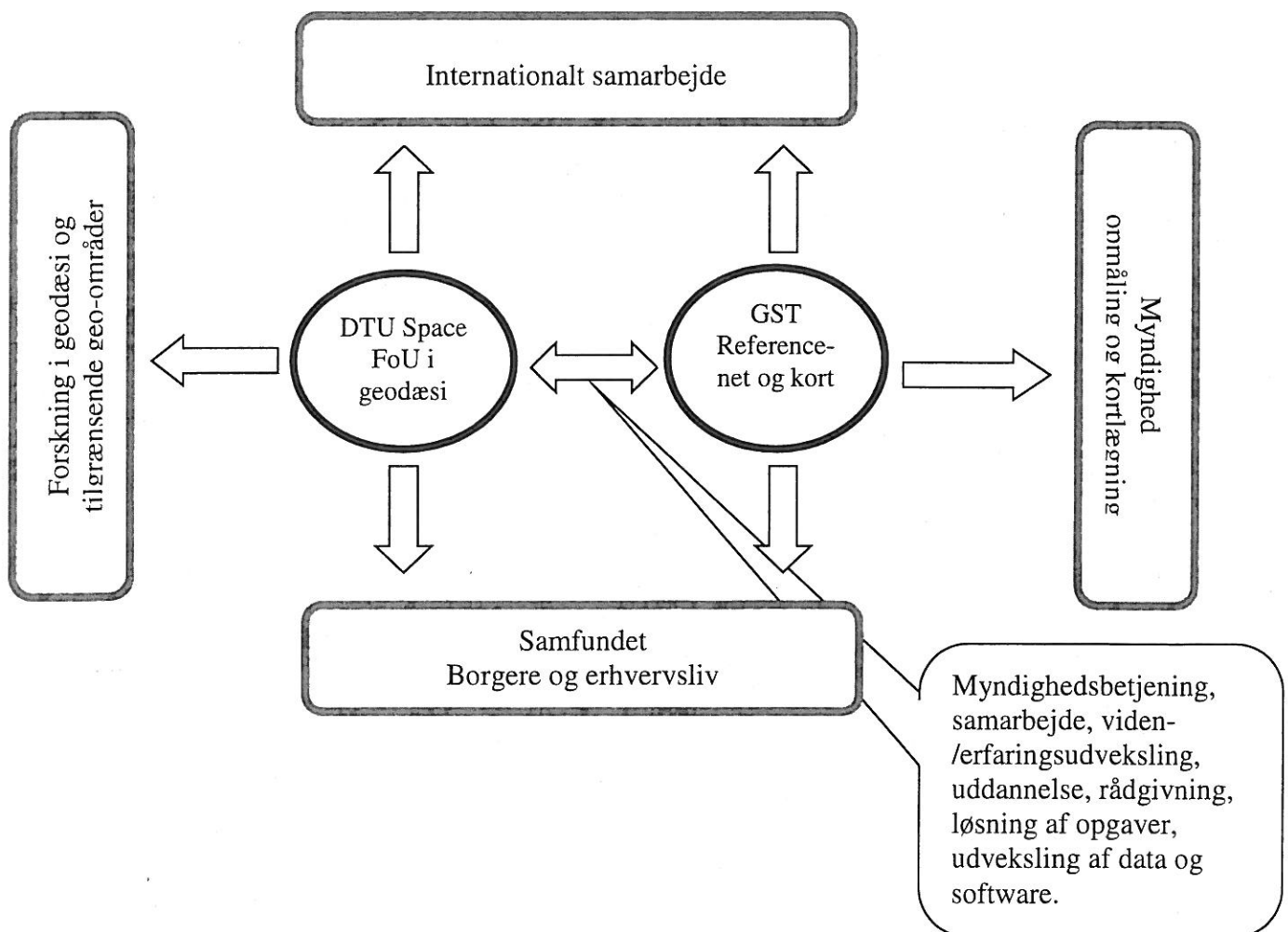
af nye opmålingsmetoder. Således udvikles det geodætiske fagområde gennem en strategisk indsats inden for jordobservation og klimaovervågning. Gennem de forskningsmæssige aktiviteter ved DTU Space, samt bred udnyttelse af geodætiske data indsamlet af GST udvikles fagområdet hen mod løsning af nye opgaver inden for satellitbaseret opmåling og kortlægning samt global overvågning.

#### *Kompetenceopbygning og vidensudveksling*

Det sikres, at der gennem regelmæssige kontaktmøder og gensidige invitationer til faglige foredrag, workshops, relevante konferencer etc. sikres den nødvendige informationsudveksling og faglige kompetenceopbygning mellem DTU Space og GST. Hvor der er behov, vil DTU Space blive inddraget i løsningen af konkrete projekter for GST.

Det er vigtigt, at samarbejdet imellem DTU Space (forskning) og GST (faglig praksis) udvikles, så der sikres et tæt struktureret og ligeværdigt samarbejde, der til gensidig nytte sikrer den nødvendige vidensudveksling.

Det er vigtigt, at der i GST er udviklingspotentiale og viden om geodæsi på et tilstrækkeligt højt niveau, der sikrer myndighedsberedskabet og rådgivningen inden for referencenetområdet, så der i GST sikres basis og mulighed for faglig kommunikation med DTU Space og brug af forskernes viden og resultater.



## **Rådgivning**

Udvikling af referencenettene er et centralt led i samarbejdet. GST er national myndighed for de geodætiske referencenet. DTU Space rådgiver GST omkring den nyeste udvikling i de internationale referencesystemer og – rammer, samt om principper for udvikling og vedligeholdelse af referencenettene i Danmark, Færøerne og Grønland. DTU medvirker ved udvikling af strategier for området.

DTU Space rådgiver GST konkret omkring internationale initiativer som GALILEO, GGOS og GMES/Copernicus. DTU rådgiver desuden GST om geodætiske forhold omkring klimatilpasning.

### *Katalog over udviklingsperspektiver*

DTU Space rådgiver generelt GST om mulige udviklingsperspektiver i ydelsesaftalen. Bilag 2 indeholder et katalog over disse udviklingsperspektiver. Formålet med kataloget er at identificere de udviklingsområder, som parterne er enige om at holde under observation med henblik på at sikre, at ny viden, metoder og teknologier inden for de identificerede områder inddrages ved fremtidige opdateringer af kontrakten. Kataloget beskriver udviklingsperspektiver som inspiration for samarbejdet og udbygges løbende.

## **Overvågning og datavirksomhed**

Der er indgået aftale om konkrete overvågnings-, dataindsamlings- og beregningsopgaver. Ansvar for løsning af opgaverne er præciseret, således at DTU Space har ansvaret for følgende geodætiske opgaver:

- Tyngdeopmåling i Danmark, Grønland og Færøerne samt havene omkring
- Vedligeholdelse af tyngdedatabase for samme område
- Internationale kontakter inden for geodæsi (IAG, EUREF, NKG, GGOS, GLOSS, IPCC)
- Rådgivning omkring geodæsi, herunder geodætiske forhold omkring havret og grænsedragning
- Udveksling af viden med GST, især vedrørende referencesystemer, referencenet og GNSS.

Endvidere præciseres det, at GST har det overordnede ansvar på en række geodætiske opgaver relateret til referencenettet og kortlægningen. Opgaverne skal løses af DTU Space i samarbejde med GST. Disse opgaver er specificeret i afsnit 6.

Opgaver vedr. udvikling af transformationer mellem referencerammer varetages indtil videre af DTU Space på basis af den konkrete mandskabsfordeling aftalt i forbindelse med udskillelse af den geodætiske forskning. Opgaverne omfatter også beregning/udjævning af referencenet, ajourføring af geodætisk transformationsprogrammel og udjævningssystem samt at bidrage med rådgivning og vejledning af brugere af referencenettene.

Der blev i 2008 nedsat en arbejdsgruppe med repræsentation fra GST og DTU Space, der dels overvejer opgavernes indhold i lyset af den teknologiske udvikling og forskningens forventede resultater og dels stiller forslag til den fremtidige varetagelse af disse opgaver.

Der foretages generelt nødvendig dataindsamling til at understøtte forskningen og forskningsmæssige samarbejder. Desuden overvåger DTU Space ændringer i Grønlands indlandsis og havis, som led i samarbejde med Miljøministeriet og Grønlands Selvstyre. Endvidere overvåger DTU Space ændringer i havniveauet. Med overtagelsen af det geomagnetiske observatorium yder DTU Space informationer og rådgivning om jordens magnetfelt.

## **Omverdenen**

Som udgangspunkt deltager GST og DTU Space i fællesskab 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 GST varetager kontakter inden for referencenet. Bidrag til udvalgsarbejder som "ekspert" er ikke omfattet af dette.

GST 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 omkring udvikling og implementering af fremtidens pan-europæiske modeller for informationsudveksling og rådgivning. DTU Space understøtter endvidere GST's myndighedsvaretagelse omkring anvendelsen af GALILEO til positionering gennem rådgivning.

DTU Space indgår løbende samarbejdsaftaler om konkrete opmålings- eller beregningsprojekter med National Geospatial-Intelligence Agency (NGA). Disse aftaler omfatter understøttelse af national eller international tyngdefeltsbestemmelse eller udlån af udstyr, og har baggrund fra samarbejde om geodætisk opmåling i Grønland (GPS og tyngde). Aftalerne indgår som en del af Forsvarsaftalen mellem Danmark og USA, og indgås mellem GST og NGA på årlig basis i form af en serie "Appendices" til "Annex E" (samarbejde omkring opmåling og kortlægning). Arbejdet understøtter arbejdet med sikring af bedre referencegrundlag til globale, offentligt tilgængelige geodætiske referencemodeller, samt bidrager til udviklingen af den geodætiske forskning i Danmark.

#### *Grønland og Færøerne*

Der kan indgås særlige aftaler omkring aktiviteter i Grønland og på Færøerne, hvor både DTU Space og GST løfter en national forpligtelse i relation til understøttelse af infrastruktur og deltagelse i forskningsmæssige samarbejder, herunder projekter relateret til de grundlæggende referencenet. Aktiviteter omkring Kontinentalsokkelprojektet udmøntes årligt i bilag 1 til ydelsesaftalen, idet udgifter til disse aktiviteter overføres fra GST som en specielt øremærket del af udmøntningen af ydelsesaftalen mellem DTU Space og GST.

## **6. Geodatastyrelsens kerneopgaver inden for de geodætiske fagområder**

Geodatastyrelsen er en del af Miljøministeriet og har som myndighed ansvaret for infrastruktur for geografisk information, opmåling, land- og søkortlægning samt matrikel- og landinspektørvæsen og arbejder for at sikre en sammenhængende tværoffentlig infrastruktur for geografisk information.

Styrelsen har ansvaret for udvikling og drift af landsdækkende datasamlinger, der rummer geodata som bruges på tværs af den offentlige sektor, og som er fundamentet for, at myndighederne kan varetage deres opgaver. Geodata indeholder al offentlig information, der knyttes til et sted – uanset om det er på land eller til havs.

Geodatastyrelsen arbejder for, at geodata giver størst mulig nytte for samfundet.

### **Dataindsamling**

Geodatastyrelsen indsamler geodata, som bruges på tværs af den offentlige sektor og sikrer, at dette sker ved anvendelse af den nyeste teknologi og gennem effektive og standardiserede metoder. GST sikrer, at indsamling af store standardiserede geografiske datasæt sker ved optimal brug af de nyeste teknologier - dels ved egen indsats og dels via eksterne leverandører.

GST har det overordnede ansvar på en række geodætiske opgaver relateret til dataindsamlingen. Opgaverne skal løses af DTU Space i samarbejde med GST.

- Opmåling af definerende reference- og tyngdepunkter i Danmark, Grønland og Færøerne
- Opmåling af præcisionsnivellement
- Drift af målestationer (primært) til understøttelse af den internationale geodætiske infrastruktur

Den nødvendige forskningsmæssige viden inden for geodæsi og kortlægning relateret til Dataindsamling er:

- GPS/Galileo især permanent/stationær samt kinematisk opmåling og navigation
- Jordobservation, især radar og laser til højdemåling (f.eks. ENVISAT, JASON, CRYOSAT, flybårne metoder)

DTU Space's myndighedsbetjening af GST er konkret udmøntet i en række opgaver inden for dataindsamling i Danmark, Grønland og på Færøerne. Opgaverne er beskrevet i en række aktiviteter og mål, jf. bilag 1. Aktiviteterne for 2015 omfatter:

1. Forskning og udvikling vedrørende:
  - a. Satellitdata til kortlægning
2. Driften vedrørende:
  - a. Indsamling af GNSS data og andre positioneringsdata
  - b. Indsamling af vandstandsdata
  - c. Indsamling af tyngdedata.

### **Databehandling**

Geodatastyrelsen har ansvaret for udvikling og drift af landsdækkende datasamlinger, der både baserer sig på masseindsamlede og løbende ajourførte geografiske data. Behandlingen af disse data skal ske gennem effektive og standardiserede processer. GST sikrer at de geodætiske referencesystemer, FOT-data, højde- og dybdedata etableres og vedligeholdes, at de geografiske data beregnes og behandles med henblik på at etablere aktuelle, ordnede og strukturerede grundlæggende datasamlinger. Derfor skal der udvikles automatiske og geostatistiske metoder til behandling af landsdækkende geografiske data.

GST har det overordnede ansvar på en række geodætiske opgaver relateret til databehandling. Opgaverne, der skal løses af DTU Space i samarbejde med GST er:

- Beregning af definerende reference- og tyngdepunkter i Danmark, Grønland og Færøerne
- Beregning af præcisionsgeoide(r) for Danmark, Grønland og Færøerne samt havene omkring
- Beregning af præcisionsnivelement

Den nødvendige forskningsmæssige viden inden for geodæsi og kortlægning relateret til Databehandling er:

- Regionale referencesystemer/-rammer, landhævning og deformationer
- Højdemodeller (land, hav, is) og ændringer i disse
- Metoder til bestemmelse af jordens tyngdefelt
- Regionale og globale modeller af tyngdefelt og geoide
- Sammenhæng mellem tyngdefelt og jordens opbygning (geofysisk inversion)
- Matematisk analyse af geografisk information

DTU Space's myndighedsbetjening af GST er konkret udmøntet i en række opgaver inden for databehandling i Danmark, Grønland og på Færøerne. Opgaverne er beskrevet i en række aktiviteter og mål, jf. bilag 1. Aktiviteterne for 2015 omfatter:

1. Forskning og udvikling i geodæsi med særligt fokus på:
  - a. GNSS og jordobservationer
  - b. Beregning og analyse af GNSS data
  - c. Analyse af højdedata
2. Rådgivning i forbindelse med
  - a. Positionering

## Geodætisk infrastruktur og geodata

Geodatastyrelsen arbejder for at sikre en fælles og standardiseret infrastruktur for geografisk information, som bidrager til den fællesoffentlige digitale infrastruktur, og at infrastrukturen for geografisk information på havet og i de arktiske områder udvikles. Tillige arbejder GST for et effektivt og målrettet samarbejde med forskningsverdenen.

GST har det overordnede ansvar på en række geodætiske opgaver relateret til geodætisk infrastruktur og geodata. Opgaverne skal løses af DTU Space i samarbejde med GST.

- Definition af nationale referencesystemer og referencerammer i Danmark, Grønland og Færøerne
- Udvikling af transformationer mellem referencerammer
- Metodeudvikling til kortlægning
- Udvikling og etablering af nationalt bidrag til den internationale geodætiske infrastruktur

Den nødvendige forskningsmæssige viden inden for geodæsi og kortlægning relateret til Geodætisk infrastruktur og geodata er:

- Globale referencesystemer/-rammer, herunder jordrotation og kontinentaldrift
- Satellitmissioner til måling af tyngdefeltet (f.eks. GRACE og GOCE)

DTU Space's myndighedsbetjening af GST er konkret udmøntet i en række opgaver inden for geodætisk infrastruktur og geodata i Danmark, Grønland og på Færøerne. Opgaverne er beskrevet i en række aktiviteter og mål, jf. bilag 1. Aktiviteterne for 2015 omfatter:

1. Forskning og udvikling vedrørende:
  - a. Upliftmodeller
  - b. Højdereferenceflader
2. Rådgivning, der vedrører:
  - a. Udvikling af de geodætiske kompetencer, bl.a. transformationer mellem referencerammer, udjævningsprogrammer samt metoder i forbindelse med nivellement.
  - b. Definition af nationale referencesystemer og referencerammer.
  - c. Udvikling og etablering af nationalt bidrag til den internationale geodætiske infrastruktur.
  - d. Geodætiske forhold omkring havet og grænsedragning.
  - e. Strategisk prioritering af aktiviteter vedr. jordobservation og nye internationale forskningsprojekter.

## 7. Aktiviteter og mål

DTU Space's myndighedsbetjening af GST er konkret udmøntet i en række aktiviteter, som er sammenfattet i nedenstående skema. De konkrete aktiviteter med tilhørende mål findes i bilag 1.

|   | YA2015                        | I                                                                                                               | B                                                                  | G                                                                                                                                        |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Aktiviteter                   | Dataindsamling                                                                                                  | Databehandling                                                     | Geodætisk infrastruktur                                                                                                                  |
| F | <b>Forskning og udvikling</b> | Nye avancerede metoder vedr. dataindsamling, samt udvikling af eksisterende instrumentering og kvalitetssikring | Avanceret databeregning og analyse af geodætiske data.             | Udvikling mhp. sikring af tidssvarende referencenet og forskning indenfor anvendelser af geodata.                                        |
| R | <b>Rådgivning</b>             | Rådgivning om nye systemer og instrumentering                                                                   | Rådgivning om nye metoder og tjenester                             | Rådgivning om nye anvendelser af infrastruktur herunder, referencer, systemer og klimatilpasning. Samarbejde om strategisk prioritering. |
| D | <b>Drift</b>                  | Rutinemæssig indsamling, kvalitetssikring og formidling af geodætiske data.                                     | Rutinemæssig beregning, kvalitetssikring og formidling af geodata. | Rutinemæssig opdatering af geodatasæt samt kontinentalsokkel-projektet i Grønland                                                        |

## 8. Strategisk prioritering af aktiviteter

Geodatastyrelsen 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 muligheder for udvikling på de faglige områder, der er omfattet af denne aftale. GST skal have mulighed for at præge forskningen og arbejdet på DTU i en retning, der giver mening for myndighedsområdet.

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

Den strategiske prioritering skal gennemføres som led i den årlige revision af ydelsesaftalen og de prioriterede aktiviteter skal fremgå med målsatte leverancer i ydelsesaftalens bilag. Bestemmelsen træder i kraft i fuldt omfang fra og med ydelsesaftalen for 2016-2019. I løbet af 2015 skal forslag til prioriterede indsatsområder, konkrete aktiviteter og de eksterne finansieringsmuligheder på disse områder drøftes og resultere i en strategisk prioritering til indføjelse i ydelsesaftalen. Det vil bl.a. ske i et udvalg med særligt fokus på jordobservationer, jf. aktivitet RG.5. Den endelige prioritering vil blive foretaget af styregruppen, som også modtager forslag fra de andre forskellige arbejdsgrupper. Det skal af aftalen fremgå, hvilke forudsætninger mht. ressourceanvendelsen den strategiske prioritering hviler på.

## 9. Særlige forhold vedrørende permanente GNSS-referencestationer

DTU Space indsamler data til understøttelse af forskningen og forskningsmæssige samarbejder såvel som til understøttelse af den internationale geodætiske infrastruktur. GST indsamler data til understøttelse af den nationale infrastruktur, til egne udviklingsaktiviteter og til validering af eksterne udbydere. GST råder pt. over et antal permanente GNSS-stationer, som tjener flere af disse formål.

Det er vigtigt, at stationerne understøtter samtlige disse aktiviteter. GNSS stationsudvalget er et samarbejdsforum mellem GST og DTU Space med ansvar for nettet af permanente GPS-stationer. Dette udvalg skal sikre, at udbygning og udvikling af såvel nettet som de enkelte stationer foregår koordineret og med respekt for både de forskningsmæssige og de referencenetsmæssige anvendelser og aktiviteter. Dette udvalg har endvidere ansvaret for standardisering af drift, instrumenter, kommunikationslinier, kontrolmålinger, tilsyn, indsamling udveksling og lagring af data. Hverken GST eller DTU Space har således eneret over stationerne.

Det formelle ejerskab til de permanente GNSS-stationers fysiske punkter og bygninger er i GST. Med henblik på at sikre den daglige drift af stationerne fordeles de praktiske opgaver mellem DTU Space og GST ud fra de enkeltes stationers primære funktion. Ejerskab til instrumenter og kommunikationslinier følger som udgangspunkt samme fordeling.

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

Stationerne i Grønland er tilmeldt den internationale GNSS-service og er med i den internationale infrastruktur. DTU Space har de drifts- og vedligeholdelsesmæssige opgaver og forpligtelser for de grønlandske stationer med tilhørende praktiske opgaver i forbindelse med nyudvikling.

## 10. Særlige forhold vedrørende udveksling af data

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

## 11. Samarbejdsfora

Det er aftalt mellem GST og DTU Space, at GST er medlem af DTU Space Advisory Board.

### Styregruppe

Der nedsættes en fælles *styregruppe* med formandskab og sekretariat ved GST. Styregruppen har ligelig repræsentation fra GST og DTU Space. Parterne er i styregruppen repræsenteret på vicedirektør- eller afdelingschefniveau. I forbindelse med den årlige revision af ydelsesaftalen, jfr. afsnit 10, og styregruppens behandling af DTU Space's afrapportering af det foregående års resultater deltager fra GST en repræsentant for direktionen og fra DTU Space en repræsentant for institutledelsen i styregruppens møder. Disse møder afholdes forud for ledelsesgruppens møder, jfr. rammeaftalens afsnit 5.1.

Udover revision af ydelsesaftalen for det kommende år og behandling af DTU Space's afrapportering af resultaterne i det forløbne år har styregruppen til opgave at komme med forslag til den geodætiske opgaveløsning, så forskningen også i fremtiden kan understøtte samfundets behov for geodætisk viden og rådgivning. Styregruppen skal desuden komme med forslag til GST til vedligeholdelse og udvikling af referencenetet.

DTU Space afrapporterer årets resultater for hver aktivitet og mål i de tilhørende skemaer i bilag 1.

### **Arbejdsgrupper og kontaktpersoner**

Styregruppen kan nedsætte arbejdsgrupper med henblik på forberedelse af styregruppens behandling af ovennævnte emner eller med henblik på samarbejder i specifikke projekter eller løbende opgaver, herunder udbygning og udvikling af nettet af permanente GPS-stationer.

I 2013 introduceredes arbejdsgrupper med henblik på at optimere viden- og kompetenceopbygning såvel som vidensudveksling indenfor emner med fælles interesse. En arbejdsgruppe oprettedes med minimum 2 deltagere fra DTU Space og 2 eller flere fra GST. Den mødes mindst 4 gange årligt. Ved møderne gennemgås eller fremlægges viden omkring det pågældende område - det kan være et resultat af et læsestudie eller en præsentation fra et møde, eller en beretning fra en kongres eller lign, som så kan diskuteres efterfølgende. Der kan sagtens være 'hjemmearbejde' til alle deltagere fra gang til gang. Der tages referat fra møderne.

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

## **12. Rettigheder, IT-samarbejde og udstyr**

### **Rettigheder til data, beregningsresultater og software**

Der henvises til rammeaftalens afsnit 8.

DTU Space og GST har udarbejdet en oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, som GST har ejendomsret til. Oversigten er vedlagt som bilag til denne ydelsesaftale og ajourføres i forbindelse med den årlige revision af ydelsesaftalen.

### **Forskningsresultater, patenter m.v.**

DTU Space henholdsvis GST 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 styregruppen under hensyntagen til bestemmelserne i den tidligere nævnte Rammeaftale. Hvis der under et forskningsprojekt udført efter opdrag af GST viser sig mulighed for at kunne udtage patenter eller lignende, afgøres dette i styregruppen givet at vilkårene i den tidligere nævnte Rammeaftale er opfyldt.

### **IT**

Der etableres forbindelse mellem DTU Space's og GST's netværk med henblik på dataudveksling mm. Nødvendig IT-sikkerhed opretholdes i udvekslingen af data m.v. mellem de to institutioner. På anmodning skal nødvendige oplysninger om IT-konstellationer stilles gensidigt til rådighed. Særlige krav til EDB-sikkerhed ud over ovenstående kan fastlægges ved den konkrete udveksling af data, programmer mm.

## **Instrumenter**

I forbindelse med udskillelsen af den geodætiske forskning er der sket en opdeling af de geodætiske instrumenter og ekspeditionsudstyr. Det må forudsættes, at både DTU Space og GST løbende fornyr instrumenterne og udstyret.

I forbindelse med opmålingskampagner er det en fordel for begge parter at kunne råde over en større samlet instrumentpark. Geodætiske instrumenter og ekspeditionsudstyr kan vederlagsfrit lånes af DTU Space hhv. GST, så længe dette sker til de to institutioners normale brug. Denne del af ydelsesaftalen kan tages op til selvstændig behandling hvis den viser sig uhensigtsmæssig.

## **13. Aftaleretlige forhold**

### **Regler om ikrafttræden og revision af ydelsesaftalen**

Aftalen træder i kraft samtidig med rammeaftalen mellem DTU og Miljøministeriet og DTU om myndighedsbetjening af Miljøministeriet med underliggende styrelser 2014-2017.

Aftaleparterne tager i styregruppen, jfr. afsnit 9, årligt stilling til behovet for revision af denne ydelsesaftale inden for rammerne af rammeaftalen. Herudover foretager styregruppen en tilpasning af aktiviteter og mål for det følgende år. Styregruppen er samtidig ansvarlig for at overvåge opfyldelsen af aftalte mål – jf. Rammeaftalens afsnit 5.2.

### **Ansvar – tvistigheder - misligholdelse**

Styregruppen er ansvarlig for overholdelsen af ydelseskontrakten.

De to institutioner har hver for sig et ansvar for at efterleve intentionen i aftalen.

Eventuelle tvistigheder, herunder om misligholdelse, søges løst gennem forhandling mellem parterne bag denne ydelsesaftale. Ved fortsat uenighed forelægges sagen for Rammeaftalens ledelsesgruppe, der søger tvisten løst inden for Rammeaftalens bestemmelser, jfr. Rammeaftalens afsnit 12.

Aftalen udarbejdes i to originaleksemplarer, som opbevares hos GST og DTU Space.

Dato:

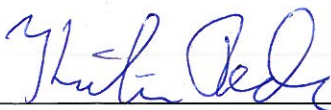
16/12-14



Direktør for Geodatastyrelsen

Dato:

17/12 2014



Direktør for Institut for Rumforskning og -teknologi

## **Bilag 1. Aktiviteter i 2015**

| Aktiviteter                       | Dataindsamling                                                                      | Databehandling | Geodætisk infrastruktur                                                                   |          |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| F<br>Forskning<br>og<br>udvikling | <a href="#">FL.1</a> Anvendelse af satellitbilleder til kortlægning i Grønland (ny) | 16             | <a href="#">FB.1</a> Beregning og analyse af GNSS-data i DK, GL og FO                     | 21       |
|                                   |                                                                                     | pof na         | meweb abbas                                                                               | meweb pk |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">FB.2</a> Forskningsaktiviteter inden for GNSS og jordobservation              | 22       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">FB.3</a> Klassifikation af punktskydata ved brug af full waveform (FB.3 og 5) | 28       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">FG.3</a> LAToide (FG.4)                                                       | 29       |
| R<br>Rådgivning                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">RB.1</a> Positionering og navigation                                          | 24       |
|                                   |                                                                                     |                | maknu pk                                                                                  | 30       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">RG.1</a> Udvikling af geodætiske programmer og kompetencer                    | 33       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">RG.2</a> Nye vertikale referenceflader                                        | 34       |
| D<br>Drift                        |                                                                                     |                | <a href="#">RG.3</a> Strategi for referencen i DK, GL og FO                               | 35       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">RG.4</a> Grænsedragning for DK, GL og FO                                      | 37       |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">RG.5</a> Strategisk prioritering af aktiviteter vedr. jordobservationer. (ny) |          |
|                                   |                                                                                     |                | <a href="#">DG.1</a> Kontinentalsokkelprojektet                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
| F                                 |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
| R                                 |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
| D                                 |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |
|                                   |                                                                                     |                |                                                                                           |          |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <b>Aktivitet FI.1</b>  | <b>Anvendelse af satellitbilleder til topografisk kortlægning i Grønland</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Hovedområde:</b>        | Forskning og Udvikling/Dataindsamling |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Tidligere aktivitet</b> | FI.3                                  |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | GST                        |                                       |
|                        | Niels Andersen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Poul Frederiksen           |                                       |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                       |
| Kort beskrivelse       | <p>Formål: At undersøge mulighederne for at anvende satellitbilleder til kortlægning i målforhold 1:50.000 – 1:100.000. Der fokuseres på sammenhængen mellem billedopløsning, dvs. pixelstørrelse på terræn og GCP (paspunkter) for at opnå den bedst mulige geografiske indpasning af satellitbillederne. Som udgangspunkt anvendes SPOT6/7 billeder med en opløsning på 1,5 meter, der er nær optimal til kortlægning i de nævnte målestoksforhold.</p> <p>Det skal undersøges, hvorledes GCPs skal etableres med hensyn til form, størrelse og farve i forhold til omgivelserne for direkte at kunne ses i billederne.</p> <p>Det skal undersøges, om det er hensigtsmæssigt at registrere GCPs i billeder af højere opløsning end satellitbillederne – f.eks. billeder optaget fra UAVs eller VHR satellitbilleder – og herefter ved billedmatchning overføre GCP-positioner til satellitbillederne. Dette vil reducere kravene til GCPs størrelse, og permanente GPS stationer i Grønland forventes at kunne benyttes som GCPs.</p> <p>Evt. indkøb af billeder aftales mellem DTU Space og GST</p> |                            |                                       |
| Mål 1                  | 03: Der foreligger operationel og dokumenteret billedmatchningsrutine, som kan integreres i anden software og som også kan køre som selvstændigt program i et Windows miljø.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                       |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                       |
| Mål 2                  | 06: I testområde ved Nuuk og Godthåbsfjorden anvendes billedmatchningsrutinen til overførsel af koordinater til paspunkter til efterfølgende orientering af SPOT6 stereo-billeder. I Stereo-modellen måles kontrolpunkter.<br>Rapport med kort beskrivelse af fremgangsmåde og kvalitetsmål.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                       |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                       |
| Mål 3                  | 09: Flest mulige G-Net stationer er malet i kontrastfarver til fjeldet med henblik på identifikation i VHR satellitbilleder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                       |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                                       |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| <b>Aktivitet DI.1</b>  | Drift og vedligehold af GNET                                                                                                                                                                                                                              | <b>Hovedområde:</b> | Drift / Dataindsamling |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                  | Tidligere aktivitet | DI.1                   |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                 | GST                 |                        |
|                        | Finn Bo Madsen                                                                                                                                                                                                                                            | Mette Weber         |                        |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
| Kort beskrivelse       | Hvert år kræver GNET meget vedligeholdelse. Nettet skal vedligeholdes for at give det mest pålidelige grundlag for bestemmelse af uplift-model for Grønland. Upliftmodellen skal bl.a. anvendes til at føre nymålte fikspunkter korrekt tilbage til GR96. |                     |                        |
| Mål 1                  | 03: Status for GNET samt planer for vedligeholdelse af stationer er forelagt GST.                                                                                                                                                                         |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
| Mål 2                  | 09: DTU Space har bistået UNAVCO i gennemførelsen af årets vedligeholdelseskampagner.                                                                                                                                                                     |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
| Mål 3                  | 09: Beregning af GNET for en uges data i 2014 og opdatering af eksisterende rapport med nye resultater. Den nye liste med IGb08-koordinater indsættes i GST's database.                                                                                   |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
| Mål 4                  | 12: Kort statusrapport om aktiviteter i 2015                                                                                                                                                                                                              |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
| Ressourcer             | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                      | # timer             |                        |
|                        | Bo Madsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
|                        | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                        |
|                        | Lars Hole, GST                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| <b>Aktivitet DI.2</b>  | Drift af permanente GNSS-stationer og vandstandsmålere i DK, GRL og FO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Hovedområde:</b> | Drift / Dataindsamling |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tidligere aktivitet | DI.2                   |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GST                 |                        |
|                        | Bo Madsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Casper Jepsen       |                        |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Kort beskrivelse       | <p>DTU Space driver de grønlandske GNSS-stationer og GST driver de danske. DTU Space og GST koordinerer arbejdet omkring drift, vedligehold og udvikling af de permanente GNSS stationer i stationsudvalget (som består af 2 personer fra DTU og 2 personer fra GST), herunder udveksling af erfaringer fra overvågningen af stationerne. GST lagrer data fra både de grønlandske, færøske og danske og stationer, inkl. de GNET stationer der ejes af DTU Space. Som et væsentligt element i sikringen af data, spejles data i diske på DTU Space.</p> <p>DTU Space driver de grønlandske vandstandsmålere, som er tæt forbundet til de permanente GNSS-stationer. De danske vandstandsmålere drives af DMI. I stationsudvalget udveksles viden om vandstandsmålerne.</p> |                     |                        |
| Mål 1                  | 11: Der er afholdt mindst to møder i stationsudvalget, hvor status og planer er diskuteret.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Mål 2                  | 12: Data fra de grønlandske GNSS-stationer indsamles kontinuert i mindst 90% af året og er gjort tilgængelige for GST (inkl. GNET-stationer ejet af DTU Space). Statusrapport er forelagt GST.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Mål 3                  | 12: Data fra de grønlandske vandstandsmålere indsamles kontinuert i mindst 90% af året og er gjort tilgængelige for GST (offentliggjort på UNESCO/IOC hjemmeside). Statusrapport er forelagt GST.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Mål 4                  | 02: DTU Space har vurderet teknik og beliggenhed af eksisterende vandstandsmåler i Torshavn og identificeret elementer af vandstandsmåleren som kræver opgradering (et element i kommende plan for fremtidig vedligehold af referencen i FO).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                        |
| Ressourcer             | Navn og Organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                        |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | # timer             |                        |
|                        | Bo Madsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                        |
|                        | Ole Bjerregaard, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                        |
|                        | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                        |
|                        | Henrik Olsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                        |
|                        | Casper Jepsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                        |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                         |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Aktivitet DI.3</b>   | Tyngdemålinger og tyngdedatabase i DK og GRL, absolutte og relative.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Hovedområde:</b>        | Forskning og udvikling / Dataindsamling |
| <b>Varighed:</b>        | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Tidligere aktivitet</b> | DI3. og DB.1                            |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | GST                        |                                         |
|                         | Gabriel Strykowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kristian Keller            |                                         |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                         |
| <b>Kort beskrivelse</b> | <p>Der udføres målinger af absolut tyngdekraft på 0'te og udvalgte 1'ste ordens stationer i Danmark i en 3-årig cyklus med brug af A10 absolut gravimeter. Desuden forsynes nye 5D punkter med en tyngdeværdi målt med relative instrumenter for at udbygge et geodætisk kontrolnet i Danmark (5D nettet). Målingerne skal udføres i tilknytning til det eksisterende program for A10 målinger i Danmark. DTU Space står for tyngdemålinger, databehandling, QC og afrapportering, mens GST står for punktskitse.</p> <p>GST strategi for tyngdemålinger i Danmark og Grønland skal revideres.</p> <p>I Grønland foretages supplerende målinger koordineret med vedligehold af GNET stationer.</p> <p>I samarbejde med medarbejdere fra GST/forsvaret fortsættes marine tyngdemålinger i de indre danske farvande til forbedring af præcisions-geoiden. Der udnyttes DTU-Space gravimeter som monteres i Søopmålingens skib.</p> |                            |                                         |
| <b>Mål 1</b>            | <p>Mål i 04: DTU sender et opdateret 'udtræk' af tyngdedatabasen til GST efter nærmere aftale. Samt dokumentation for tyngdemålingerne i 5D punkter i 2014.</p> <p>Mål i 04: Plan for tyngdemåleprogram for 2015 er udfærdiget. Indsatsen i Danmark fokuseres på Nordjylland ifølge aftale om 3-årig målecyklus. GST fremlægger plan for 5D nettet samt evt. nyetableringer, som skal måles med tyngdeinstrument.</p> <p>Mål i 06: Strategi for tyngdenettet i Danmark revideres jf. KMS publikation om "Referencenet for Danmark – Status, strategi og udvikling".</p> <p>Mål i 09: Forberedelse af dokumentation af præcisionstyngdenet med data og punktskitser. Det besluttet hvordan publicering skal ske f.eks. med teknisk rapport i 2016.</p> <p>Mål i 10: Måleprogrammerne er gennemført og dokumenteret.</p>                                                                                                           |                            |                                         |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                         |
| <b>Mål 2</b>            | <p>Mål i 04: Plan for tyngdemåleprogram i Grønland til kontrol af det eksisterende tyngdenet, herunder måling af absolut tyngde i NØ Grønland til understøttelse af fundamentale tyngdenet såvel som GNET</p> <p>Mål i 04: Aftale om strategi vedr. tyngdemålinger i Grønland, jf. GSTs strategi med referencenet i Grønland</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                         |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                         |

|                         |                                                                                             |         |  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| Mål 3                   | Mål i 05: Aftale om installation af sø-gravimeter i Søopmålingens skib.                     |         |  |
|                         | Mål i 09: Rapport over gennemførte marine målinger, samt QC for eksisterende data i området |         |  |
| Status                  |                                                                                             |         |  |
| Resurser/<br>ressourcer | Navn og Org                                                                                 | # timer |  |
|                         | Gabriel Strykowski, DTU                                                                     |         |  |
|                         | Rene Forsberg, DTU                                                                          |         |  |
|                         | Jens Emil Nielsen, DTU                                                                      |         |  |
|                         | Morten Sølvsteen, GST                                                                       |         |  |
|                         | Kristian Keller, GST                                                                        |         |  |
|                         |                                                                                             |         |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| <b>Aktivitet FB.1</b>  | Beregning og analyse af GNSS-data i Danmark, Grønland og Færøerne                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Hovedområde:</b> | Forskning og udvikling/<br>Databehandling |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tidligere aktivitet | FB.1                                      |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | GST                 |                                           |
|                        | Shfaqat Abbas Khan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mette Weber         |                                           |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
| Kort beskrivelse       | <p>Data fra de permanente GNSS-stationer i Danmark, Grønland og Færøerne beregnes og tidsserierne analyseres. Beregning af 5D og GNET indgår også i denne aktivitet.</p> <p>5D beregnes af GST. GNET, permanente GNSS i GL, DK og FO beregnes af DTU Space, som anvender tidsserierne i forbindelse med bestemmelse af vertikale bevægelsesmodeller/uplift.</p> |                     |                                           |
| Mål 1                  | 03: Beregning og analyse af GPS-data fra ESBH og ESBC med henblik på at bestemme eventuelle flytninger af ESBH ift. ESBC.                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                           |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
| Mål 2                  | 03: Rådgivning af Mærsk: Møde med Mærsk/Kees om referencerammeskit i forbindelse med årlige GPS-kampagner.                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                           |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
| Mål 3                  | <p>12: Beregning og analyse af ITRF2013-tidsserier for de danske permanente GNSS stationer. Stationer, der skal regnes, vil inkludere de 4 Femern Bælt stationer og udvalgte stationer fra tjenesterne.</p> <p>Målet forudsætter at den nye referenceramme ITRF2013 er klar.</p>                                                                                |                     |                                           |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
| Mål 4                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                                           |
| Ressourcer             | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | # timer             |                                           |
|                        | Bo Madsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                           |
|                        | Shfaqat Abbas Khan, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                                           |
|                        | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                           |
|                        | Kurt Madsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                           |
|                        | Marianne Knudsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                           |
|                        | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                           |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| <b>Aktivitet FB.2</b>  | Forskningsaktiviteter inden for GNSS og jordobservation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Hovedområde:</b> | FoU/DAB |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tidligere aktivitet | FB2     |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GST                 |         |
|                        | Sine Munk Hvidegaard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Thomas Knudsen      |         |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
| Kort beskrivelse       | <p>DTU Space søger løbende at udvikle det geodætiske fagområde ved deltagelse i eksternt finansierede projekter indenfor jordobservation, navigation og positionering.</p> <p>For at sikre vidensdelingen indenfor ovennævnte områder indenfor jordobservation er det væsentligt for GST, at følge disse aktiviteter i bredeste forstand og ikke kun inden for det snævert operationelt geodætiske felt.</p> <p>Dermed kommer DTU Spaces generelle aktiviteter til at bidrage til vidensopbygning i GST, og GST kan følge med i og vurdere bredden af DTU Spaces aktiviteter.</p> |                     |         |
| Mål 1                  | <p>02: Fremlæggelse af liste over eksternt finansierede aktiviteter, samt vurdering af hvilke af dem der skal præsenteres på årets fælles- og arbejdsgruppemøder. Præsentationer af ph.d. og andre studieprojekter kan også indgå i aktiviteterne, som også kan fungere som sparring for den studerende.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |         |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
| Mål 2                  | <p>03-11: Præsentationer (2-4 á minimum 15 min. varighed) ved fællesmøder (der afholdes mindst 2 fællesmøder pr. år), jf. mål 1 (som dokumentation for målopfyldelse og til almen orientering leveres dokumenterne fra præsentationerne efterfølgende til GST).</p> <p>Der udover kan der også gives præsentationer i arbejdsgrupperne.</p>                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
| Mål 3                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |         |
| Ressourcer             | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | # timer             |         |
|                        | Thomas Knudsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |         |
|                        | Sine Munk Hvidegaard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |         |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |              |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Aktivitet FB.3</b>   | Klassifikation af punktskydata ved brug af full waveforms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Hovedområde:</b> | FoU/DAB      |
| <b>Varighed:</b>        | 1 år                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tidligere aktivitet | FB.3 og FB.5 |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | GST                 |              |
|                         | Allan Aasbjerg Nielsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Thomas Knudsen      |              |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |              |
| <b>Kort beskrivelse</b> | <p>Med den øgede tilgængelighed af laserscannede data med fuldstændige reflektionsprofiler ("full waveforms") er det væsentligt at forstå udnyttelsesmulighederne for disse. DTU Space bidrager til at skabe denne forståelse, og til at demonstrere mulighederne.</p> <p>Riegl har introduceret en ny parametrisk waveformrepræsentation, hvor hver refleksion udstyres med 2 parametre (bredde og højde, begge i dB relativt til "typisk target"), som approksimerer den relaterede del af reflektionsprofilen. Det vil være værdifuldt at få en vurdering af mulighederne i dette format.</p> <p>Det har vist sig vanskeligt at klassificere LiDARreflektioner fra overgangszonen mellem land og vand korrekt. Denne aktivitet lægger an til at forbedre eksisterende klassifikationer ved fx</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inddragelse af waveformdata (vanskeligt, fordi søer reflekterer meget forskelligt afhængigt af vind). Men måske alligevel muligt fordi der kun skal skelnes mellem land/vand</li> <li>2. Inddragelse af farvedata</li> <li>3. Udpegning af randzone (vha matematisk morfologi) og derefter nøjere granskning af data i de tre domæner land – randzone – vand</li> <li>4. On-the-fly-region growing med løbende statistisk vurdering af domæne</li> </ol> |                     |              |
| <b>Mål 1</b>            | 03: Vurdering af fordele og ulemper ved Riegls parametriske waveformapproksimation, i første omgang alene ud fra Riegls dokumentation. Når/hvis faktiske data bliver tilgængelige kan disse inddrages.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |              |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |              |
| <b>Mål 2</b>            | 06: Vurdering af mulige veje (4 ovenstående eller andre) samt valg af vejen(e) frem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |              |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |              |
| <b>Mål 3</b>            | <p>Afprøvning/tilpasning af valgte metoder på basis af relevante testområder (i første omgang Haraldsted Sø, Furesøen og Amager Strandpark).</p> <p>12: Rapportering – gerne i form af materiale der kan publiceres i videnskabeligt tidsskrift, conferencebidrag, eller i GST eller DTU Spaces tekniske rapportserier</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |              |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |              |
| <b>Ressourcer</b>       | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | # timer             |              |
|                         | Thomas Knudsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |              |
|                         | Allan Aasbjerg Nielsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |              |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                               |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>Aktivitet RB.1</b>  | Positionering og navigation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Hovedområde:</b> | Rådgivning/<br>databehandling |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tidligere aktivitet |                               |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GST                 | RB.1                          |
|                        | Per Knudsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Marianne Knudsen    |                               |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                               |
| Kort beskrivelse       | <p>Udviklingen inden for positionering og navigation diskuteres i en arbejdsgruppe. Arbejdsgruppen vil have særligt fokus på GNSS, herunder Galileo. Endvidere vil gruppen beskæftige sig med droner og positionering i Arktis (fortsættelse af Artic Testbed). Formålet er kontinuert at udvikle de samlede kompetencer inden for positionering og navigation samt at ruste GST til at rådgive på området og understøtte sit myndighedsansvar.</p> <p>I regi af NKG er etableret en arbejdsgruppe, der beskæftiger sig med samme emne, og drøftelser og resultater herfra forventes at blive bragt ind i YA arbejdsgruppen.</p> <p>NKG arbejdsgruppen vil fokusere på følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Real-time positioning (dGPS, RTK, PPP)</li> <li>• Positioning/navigation services</li> <li>• New GNSSs and modernisation</li> <li>• Quality checking / monitoring</li> <li>• Making reference frames and vertical reference systems available to users</li> </ul> <p>Mulige drøftelser for YA arbejdsgruppen kunne desuden omhandle fremtiden for RTK tjenester: Hvilke nye tiltag bringer teknologien med sig? Kan Galileo med tiden erstatte behovet for RTK-tjenester, og hvilke muligheder ser arbejdsgruppen for PPP?</p> <p>Droneteknologien er i dag ikke nok udviklet til at kunne udskifte GST's andre indsamlingsmetoder. Men i takt med at teknologien og anvendelsen udvikler sig, vil relevansen for droneindsamlede data stige. Dels gennem egenindsamlede data, men især gennem modtagelse af eksterne data eksempelvis fra landinspektører. For at sikre, at GST er på forkant med droneudviklingen og er i stand til at vejlede andre styrelser, fx omkring kvalitet, følges teknologien i denne arbejdsgruppe.</p> |                     |                               |
| Mål 1                  | <p>Der afholdes 4 møder i arbejdsgruppen i løbet af 2015.</p> <p>02: Møde er afholdt i arbejdsgruppen</p> <p>05: Møde er afholdt i arbejdsgruppen</p> <p>08: Møde er afholdt i arbejdsgruppen</p> <p>11: Møde er afholdt i arbejdsgruppen</p> <p>Der udarbejdes dagsorden en uge før hvert møde.</p> <p>Afrapportering fra møderne vil bestå af referater samt powerpoints.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                               |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                               |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| Mål 2      | Arctic TestBed (phase 1) slutter til september 2015.<br>DTU er med i dette projekt og har bl.a. planer omkring test af kvaliteten af det udviklede Arctic EGNOS system til søs i 2015.<br>11: Test af det netop udviklede Arctic EGNOS system til søs er fremlagt.<br>11: Planer for Fase 2 i Arctic testbed (planlagt til 2016) er fremlagt GST. |         |  |
| Status     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |  |
| Mål 3      | Per Knudsen leder NKG-arbejdsgruppen og er ansvarlig for at sikre fremdrift.<br>03: Første møde i NKG-arbejdsgruppen er afholdt<br>06: Udkast til handlingsplan er udfærdiget.                                                                                                                                                                    |         |  |
| Status     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |  |
| Mål 4      | DTU deltager i projekt Smart UAV og udvikler GPS-baseret navigationssystem til droner.<br>11: DTU har præsenteret status for udviklingsarbejdet og perspektiveret nye anvendelser indenfor kortlægning vha små droner som den forbedrede navigation muliggør.                                                                                     |         |  |
| Ressourcer | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | # timer |  |
|            | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |  |
|            | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |  |
|            | Casper Jepsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |  |
|            | Marianne Knudsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |  |
|            | Per Knudsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |  |
|            | Abbas Khan, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |  |
|            | Finn Bo Madsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |  |
|            | Jakob Jakobsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |  |
|            | Per Høeg, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Aktivitet FG.1</b>  | Uplift-modeller for DK, GL og Norden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Hovedområde:</b>        | Forskning og udvikling/ Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Tidligere aktivitet</b> | FG.1                                            |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | GST                        |                                                 |
|                        | Per Knudsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mette Weber                |                                                 |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                 |
| Kort beskrivelse       | <p>Ud fra eksisterende og nye data skal der bestemmes uplift-modeller for Danmark og Grønland. Endvidere skal arbejdet koordineres med aktiviteterne i Nordisk Kommission for Geodæsi (NKG) (WG Geodynamics) indenfor udvikling af en nordisk uplift-model.</p> <p>Endvidere udvikles standarder for overvågning af middelvandstanden i samarbejde med DMI og KDI.</p> |                            |                                                 |
| Mål 1                  | <p>Danmark:</p> <p>03: Undersøgelse af om det vil være nødvendigt at tage højde for ocean loading effekter i positioneringen af TGBM og 5D-punkter (både GPS og nivellement), og i givet fald om der kan bruges en standardmodel eller om der skal beregnes specifikke parametre for hvert punkt.</p>                                                                  |                            |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                 |
| Mål 2                  | <p>Grønland:</p> <p>06: Forbedret version af uplift-modellen klar til test.</p> <p>12: Arbejdet omkring GNSS og uplift-modellen vil munde ud i en videnskabelig artikel i 2016. Udkast til artikel er færdig.</p>                                                                                                                                                      |                            |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                 |
| Mål 3                  | <p>NKG:</p> <p>Med henblik på at understøtte udviklingen og evalueringen af uplift-modeller for både Danmark og Norden revideres og kompiles datasæt med relative hhv. absolutte vertikale landbevægelser bestemt ud fra data fra permanente GNSS-stationer, 5D-kampagner, vandstandsmålere og nivellementer.</p> <p>03: Datasæt for DK er revideret.</p>              |                            |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                 |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| Mål 4      | <p>Danmark:</p> <p>DTU og GST har udviklet og dokumenteret "Quick &amp; Dirty" screeningskort for DK. Kortet viser hvor der forventes lokale bevægelser set i forhold til fikspunkter.</p> <p>I 2015 foretager GST en bearbejdning af gamle nivellementer for at tilvejebringe ny information om de faktiske sætninger. Dette datamateriale skal evalueres i forhold til sætningsrisiko og regional uplift. Endvidere arbejder DTU videre på at beskrive og vurdere anvendelsen af satellit-SAR (hhv inSAR og PSI) i bestemmelse af lokale sætninger i fx Aarhus og Thyborøn.</p> <p>(Hænger sammen med GST digitaliseringsprojekt af gamle nivellementsdata og det igangværende Carlo Ph.d. projekt)</p> <p>Mål 12: DTU har evalueret datamaterialet.</p> |         |  |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |  |
| Mål 5      | <p>Danmark:</p> <p>DTU har foretaget en beregning af relative vandstandsændringer vha data fra vandstandsmålere i Norden. I den forbindelse har DTU udviklet en metode til håndtering af ikke komplette tidsserier.</p> <p>I 2015 arbejdes videre på at udvikle og dokumenterer en standardmetode for hvordan vandstandsdata skal behandles i forbindelse med beregning af lokale middelvandstande. Som eksempel tester og beregner DTU data og stigningstakt for vandstanden i Aarhus ved anvendelse af både lang og kort tidsserie.</p> <p>Mål 08: DTU har beskrevet den anvendte metode i et notat.</p>                                                                                                                                                 |         |  |
| Ressourcer | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | # timer |  |
|            | Per Knudsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |  |
|            | Shfaqat Abbas Khan, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |  |
|            | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |  |
|            | Karsten Vognsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |  |
|            | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |  |
|            | Simon Kokkendorff, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |  |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Aktivitet FG.2</b>  | Geoidemodeller for Danmark, Grønland, Færøerne og Norden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Hovedområde:</b> | Forskning og udvikling/ Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tidligere aktivitet | FG.2                                            |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | GST                 |                                                 |
|                        | Sine Munk Hvidegaard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mette Weber         |                                                 |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
| Kort beskrivelse       | Ud fra eksisterende og nye data, tyngdemålinger og satellitdata udvikles forbedrede geoidemodeller for Danmark, Færøerne, Grønland og Norden (NKG-regi). Arbejdet med den grønlandske geoidemodell koordineres med Canada. Arbejdet med den danske geoidemodell er en integreret del af arbejdet med NKG2015-geoidemodellen.                                                                                                                                                                                   |                     |                                                 |
| Mål 1                  | <p>Grønland:</p> <p>04: Der laves en plan for tilpasning og kvalitetskontrol af den grønlandske geoide.</p> <p>09: Udførelse af GPS/vandstandsmålinger i udvalgte byer, hvor der er konstateret store forskelle mellem den foreløbige geoide (GGeoid2014) og højder fra Asiaq og GST i forhold til REFGR, samt rapport over de udførte målinger.</p> <p>12: Den endelige grønlandske geoide er fastlagt. Arbejdet med den grønlandske geoide vil munde ud i en videnskabelig artikel (submitted inden 12).</p> |                     |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
| Mål 2                  | <p>NKG:</p> <p>04: Der laves en opdateret status på indholdet af tyngdedatabasen, herunder sikring af at alle nylige marine data er indsat i databasen.</p> <p>12: Ny nordisk geoide er beregnet på DTU som led i NKG samarbejdet, og indgår i valideringen af den endelige nordiske NKG-geoide model.</p>                                                                                                                                                                                                     |                     |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
| Mål 3                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |
| Ressourcer             | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | # timer             |                                                 |
|                        | Rene Forsberg, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                                 |
|                        | Sine Munk Hvidegaard, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                                 |
|                        | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                                 |
|                        | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                 |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                 |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
| <b>Aktivitet FG.3</b>   | LAToide                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Hovedområde:</b>        |      |
| <b>Varighed:</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Tidligere aktivitet</b> | FG.4 |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | GST                        |      |
|                         | Ole B. Andersen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Morten Sølvsten            |      |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
| <b>Kort beskrivelse</b> | Videreførelse af LAToide projektet, herunder opdatering af den eksisterende LAToide model, der indføres i forbindelse med opmålingssæson 2015. Det er på længere sigt en plan at LAToiden skal have en så god nøjagtighed, at den kan bruges direkte i forbindelse med søopmåling. Dette vil på sigt gøre søopmålingen i Grønland væsentlig mere effektiv. En preliminær LAToide skal benyttes og evalueres i 2015 opmålingssæson i de grønlandske farvande der gennemføres med Ejnar Mikkelsen og SAR fartøj, region nord, syd og midt på Østkysten. |                            |      |
| <b>Mål 1</b>            | <p>02: Workshop afholdt i februar med afrapportering af 2014 projektet, samt med diskussion af metoder til 2015.</p> <p>06: Koordination af eksisterende vandstandsmålinger på Grønland. Estimering af tæthed af vandstandsmålere i forhold til ønsket LAToide nøjagtighed. Undersøge om muligheden for at anvende opmålingsskibe som vandstandsmålere under dataopsamling.</p>                                                                                                                                                                       |                            |      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
| <b>Mål 2</b>            | <p>02: Planlægning og definering af vandstandsmålere i forhold til søopmålings direktivet.</p> <p>Præliminær LAToide afleveret over specifikke områder hvor der i foråret/sommeren 2015 skal gennemføres survey.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
| <b>Mål 3</b>            | 12: Analyse af data indsamlet i forbindelse med årets opmålinger er analyseret med henblik på et estimat af nøjagtigheden af LAToiden (kystnært og ikke kystnært) langs Østkysten af GRL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
| <b>Ressourcer</b>       | <b>Navn og organisation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b># timer</b>             |      |
|                         | Ole B. Andersen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |      |
|                         | Morten Sølvsten, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |      |
|                         | Casper Jepsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |      |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |      |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| <b>Aktivitet RG.1</b>  | Udvikling af geodætiske programmer og kompetencer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Hovedområde:</b> | Rådgivning / Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tidligere aktivitet | RG.1                                 |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | GST                 |                                      |
|                        | Jakob Jakobsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Simon Kokkendorff   |                                      |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
| Kort beskrivelse       | <p>KMSTrans og GNSSTrans er fundamentale dele af den danske geospatiale infrastruktur, f.eks. er system34 i praksis defineret ved programkode-implementeringen i KMSTrans. DTU Space skal fortsat bidrage med, og vedligeholde, viden omkring geodætiske referencesystemer. Der skal desuden opretholdes et kompetenceniveau inden for programmering, og en indsigt i kodebasen, der gør DTU Space og GST i stand til fortsat at vedligeholde og modernisere det geodætiske programmel, som også indbefatter KMS_ADJ.</p> <p>Desuden bistår DTU med generel geodætisk rådgivning i forbindelse med bl.a. NKG, EUREF og GST-projekter, samt deltager i internationale beregningskampagner i NKG og EUREF regi.</p> <p>Så vidt muligt arbejder en DTU Space medarbejder ugentligt i GST (mini-sprint).</p> |                     |                                      |
| Mål 1                  | <p>09: For at sikre løbende fremdrift i aktiviteten, etableres rammer så en medarbejder fra DTU Space kan have en ugentlig arbejdsdag i GST.<br/>(GST har ikke plads før i 09 pga. ombygningen)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
| Mål 2                  | <p>05: Light version af GNSSTrans klar. DTU retter den nuværende version af programmet til ift. det der aftales mellem DTU og GST.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
| Mål 3                  | <p>12: Implementering af EUREF-transformationsparametre mellem ITRF/IGS13 og ETRS89 i GNSSTrans og GNSSTrans Light.<br/>Målet forudsætter, at transformationsparametrene er tilgængelige fra EUREF.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
| Mål 4                  | <p>09: DTU bistår GST omkring modernisering af hele det "geodætiske EDB-system". KMSTrans, ADJ og input/output ("KMSformat"), skal udskilles som uafhængige dele. DTU Space bidrager med to personer i projektet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |
| Mål 5                  | <p>12: DTU bistår vedr. transformation af gamle grønlandske søkort.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                      |

|            |                         |         |  |
|------------|-------------------------|---------|--|
| Status     |                         |         |  |
| Ressourcer | Navn og organisation    | # timer |  |
|            | Lars Stenseng, DTU      |         |  |
|            | Thomas Knudsen, GST     |         |  |
|            | Simon Kokkkendorff, GST |         |  |
|            | Mette Weber, GST        |         |  |
|            | Kristian Keller, GST    |         |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| <b>Aktivitet RG.2</b>  | Nye vertikale referenceflader.<br>En arbejdsgruppe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Hovedområde:</b> | Rådgivning/<br>Geodætisk<br>Infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tidligere aktivitet |                                           |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GST                 |                                           |
|                        | Per Knudsen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kristian Keller     |                                           |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                           |
| Kort beskrivelse       | <p>GST vedligeholder løbende Danmarks vertikale referencenet og i samarbejde med KDI, DMI og DTU Space overvåges landbevægelser og vandstanden i de danske farvande. Disse data og andre geofysiske data skal på sigt indgå i bestemmelsen af et nyt dansk vertikalt datum. En arbejdsgruppe om vertikalt datum er etableret for at påbegynde dette arbejde.</p> <p>Desuden koordineres deltagelsen i NKG (WG Geoid and Height systems). NKG-arbejdsgruppen vil i 2013-2017 have fokus på følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geoid determination methods</li> <li>○ NKG Geoid and databases</li> <li>○ Levelling networks and height systems</li> <li>○ Future height systems</li> <li>○ Height determination methods</li> <li>○ Empirical land uplift modelling</li> <li>○ Mean sea level</li> <li>○ Tide gauges</li> </ul> <p>Arbejdsgruppen afholder 4 møder årligt hvor forskellige emner præsenteres og diskuteres. Ved første møde aftales plan og indhold af årets møder og møde indkaldelser udsendes efter det første møde.</p> <p>Emner som ønskes taget op i 2015 er flg:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Re-kompilering af uplift-data for Danmark.</li> <li>2. Evaluering af NKG-upliftmodeller (Vestøl+Milne) med data for Danmark.</li> <li>3. Evaluering af upliftmodel for Grønland.</li> <li>4. Udvikling af transformationssystem med uplift</li> <li>5. Netstrategi</li> <li>6. Langtidsplan for ny vertikal reference i DK</li> </ol> |                     |                                           |
| Mål 1                  | <p>Studiegruppe:</p> <p>02: 1. Møde er afholdt samt referat udsendt</p> <p>04: 2. Møde er afholdt samt referat udsendt</p> <p>06: 3. Møde er afholdt samt referat udsendt</p> <p>09: 4. Møde er afholdt samt referat udsendt</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                           |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                           |
| Ressourcer             | Navn og Organisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | # timer             |                                           |
|                        | Per Knudsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                           |
|                        | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                           |
|                        | Karsten Vognsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                           |
|                        | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                           |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| <b>Aktivitet RG.3</b>   | Strategi for referencen i Danmark, Grønland og Færøerne                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Hovedområde:</b>        | Rådgivning / Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>        | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Tidligere aktivitet</b> | RG.3                                 |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GST                        |                                      |
|                         | Sine Munk Hvidegaard                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mette Weber                |                                      |
| <b>Kort beskrivelse</b> | DTU Space og GST formulerer i samarbejde strategier for referencen i Danmark, Grønland og Færøerne.<br>Arbejdet forud for målene indbefatter DTU/GST-møder i arbejdsgrupperne<br>Positionering og Vertikale referenceflader.                                                                                                       |                            |                                      |
| <b>Mål 1</b>            | Danmark:<br>03: GST og DTU har afklaret hvilke elementer i den nuværende strategi, der skal revideres, og udarbejdet procesplan.<br>06: DTU har bidraget til udarbejdelse af endelig version af revideret netstrategi.                                                                                                             |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                      |
| <b>Mål 2</b>            | Grønland:<br>03: DTU og GST har opnået enighed om indholdet af strategien<br>06: Endelig version af strategien for den vertikale reference er udarbejdet<br>06: Plan for implementering af højdesystemet er udarbejdet af GST med bidrag fra DTU<br>06: DTU har bidraget med fagligt input på møde/workshop med Asiaq, GST og DTU. |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                      |
| <b>Mål 3</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                      |
| <b>Ressourcer</b>       | <b>Navn og organisation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b># timer</b>             |                                      |
|                         | Sine Munk Hvidegaard, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                      |
|                         | Per Knudsen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                      |
|                         | Rene Forsberg, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                      |
|                         | Mette Weber, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                      |
|                         | Kristian Keller, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                      |
|                         | Marianne Knudsen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                      |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| <b>Aktivitet RG.4</b>  | Grænsedragning for Danmark, Grønland og Færøerne                                                                                                                                                                                                                      | <b>Hovedområde:</b>  | Rådgivning / Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>       | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                              | Tidligere aktivitet  | RG.4                                 |
| <b>Kontaktpersoner</b> | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                             | GST                  |                                      |
|                        | Niels Andersen                                                                                                                                                                                                                                                        | Carsten Riise-Jensen |                                      |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
| Kort beskrivelse       | Geodætisk rådgivning i forbindelse med kommende revidering samt nyetablering af Kongerigets grænser til søs.<br>Dette vil gøre sig gældende for både Danmarks, Grønlands og Færøernes vedkommende (Polen, Sverige, Norge, Tyskland, Canada, Rusland, Island samt UK). |                      |                                      |
| Mål 1                  | DTU Space bisidder GST ved afholdelse af tekniske møder og løbende geodætisk rådgivning.<br>Møder i forbindelse med revidering/genberegning af grænselinjer med vore nabostater, vil finde sted på foranledning af Udenrigsministeriet.                               |                      |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
| Mål 2                  | DTU Space bidrager med løbende geodætisk rådgivning.                                                                                                                                                                                                                  |                      |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
| Mål 3                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                      |
| Ressourcer             | Navn og organisation                                                                                                                                                                                                                                                  | # timer              |                                      |
|                        | Carsten Riise-Jensen, GST                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                      |
|                        | Niels Andersen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                      |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| <b>Aktivitet RG.5</b>   | Strategisk prioritering af aktiviteter vedr. jordobservationer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Hovedområde:</b>        | Rådgivning / Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>        | Flerårig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Tidligere aktivitet</b> |                                      |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GST                        |                                      |
|                         | Niels Andersen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Søren F. Christensen       |                                      |
| <b>Kort beskrivelse</b> | <p>Der skal gennemføres en strategisk prioritering og koordinering af forsknings- og rådgivningsaktiviteterne i relation til rummet. Formålet er, at positionere Geodatastyrelsen og DTU Space som kompetente og attraktive parter i forhold til andre myndigheder, forskningen, industrien og det private erhvervsliv samt mulige finansieringskilder.</p> <p>På den baggrund etableres der i 2015 et forum på tværs af Geodatastyrelsen og DTU Space med følgende opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udarbejde forslag til Styregruppen til strategisk prioritering af forsknings- og rådgivningsaktiviteterne i relation rummet med henblik på forelæggelse for GSTs og DTU Spaces direktioner</li> <li>- koordinere ansøgninger til nationale og internationale kilder til samfinansiering med sigte på at øge ressourcerne til de prioriterede aktiviteter</li> <li>- aftale DTU Spaces repræsentation for Geodatastyrelsen i nationale og internationale organer samt rapportering fra afholdte møder</li> <li>- Gensidig orientering og koordination på området</li> </ul> <p>Begge parter skal have den fornødne indsigt i ressourceanvendelsen til at kunne foretage en prioritering</p> |                            |                                      |
| <b>Mål 1</b>            | <p>02 Et kommissorium for udvalget er besluttet og der er fastlagt en mødeplan</p> <p>03 1. møde i udvalget er afholdt</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                      |
| <b>Mål 2</b>            | <p>04 1. dialogmøde med bred deltagelse fra Geodatastyrelsen og DTU Space med henblik at generere input til en strategisk prioritering er afholdt</p> <p>10 2. dialogmøde med bred deltagelse fra Geodatastyrelsen og DTU Space er afholdt med henblik på konkret implementering af en plan for strategisk prioritering</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                      |
| <b>Mål 3</b>            | <p>09 Udvalget har udarbejdet forslag til en strategisk prioritering af forsknings- og rådgivningsaktiviteter for YA 2016-2019. Det skal af forslaget fremgå, hvilke forudsætninger mht. ressourceanvendelsen den strategiske prioritering hviler på.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                      |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                      |

| Ressourcer | Navn og organisation              | # timer |  |
|------------|-----------------------------------|---------|--|
|            | Per Knudsen, DTU                  |         |  |
|            | Niels Andersen, DTU               |         |  |
|            | René Forsberg, DTU                |         |  |
|            | Søren Fauersholm Christensen, GST |         |  |
|            | Olav Eggers, GST                  |         |  |
|            | Niels Broge, GST                  |         |  |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| <b>Aktivitet DG.1</b>   | Kontinentalsokkelprojektet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Hovedområde:</b>  | Drift / Geodætisk infrastruktur |
| <b>Varighed:</b>        | Afventende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tidligere aktivitet  | DG.1                            |
| <b>Kontaktpersoner</b>  | DTU Space                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | GST                  |                                 |
|                         | Niels Andersen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Carsten Riise-Jensen |                                 |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
| <b>Kort beskrivelse</b> | <p>Med udgangen af 2014 er arbejdet med kravfremsættelse overfor FN (CLCS) afsluttet for de valgte områder omkring Færøerne og Grønland.</p> <p>Der vil dog stadig være den mulighed, at projektet kan fremkomme med bedre data end de, der er lagt til grund for kravene i dag, og som ville kunne indebære en ny-beregning/optimering af de i forvejen beregnede afgrænsningslinjer.</p> <p>Hertil kommer en generel vedligeholdelse af eksisterende data og viden omhandlende de fremsendte kravfremsættelser til CLCS med henblik på kommende behandling i CLCS, samt efterfølgende grænsedragning.</p> |                      |                                 |
| <b>Mål 1</b>            | At GST efter ønske genberegner eventuelle afgrænsningslinjer på grundlag af nyere og bedre fremkommet data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                 |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
| <b>Mål 2</b>            | Møde afholdt omkring aktuel sikring af data og software.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                                 |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
| <b>Mål 3</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
| <b>Status</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
| <b>Ressourcer</b>       | <b>Navn og organisation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b># timer</b>       |                                 |
|                         | Niels Andersen, DTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                                 |
|                         | Carsten Riise-Jensen, GST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                 |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                 |

## Bilag 2. Katalog over udviklingsperspektiver

### Formål

Viden, metode- og teknologiudviklingen inden for Geodæsi, kortlægning og Geografisk Infrastruktur flytter sig hastigt i disse år. Det, der for nuværende indgås aftale om, kan hurtigt blive forældet, både på viden, metode og teknologi. Det er derfor nødvendigt at kontrakten til stadighed har fokus på et tidssvarende samarbejde. Når nye teknikker og metoder således skal understøttes kan der være behov for prioritering i forhold til de opgaver, der indgår i kontrakten.

Formålet med kataloget er at identificere de udviklingsområder, som parterne er enige om at holde under observation med henblik på at sikre, at ny viden, metoder og teknologier inden for de identificerede områder inddrages ved fremtidige opdateringer af kontrakten. Kataloget skal desuden beskrive udviklingsperspektiver som inspiration for samarbejdet. Kataloget kan løbende udbygges.

Dette katalog er således etableret for at sikre en kontinuert og naturlig udvikling indenfor geodætisk forskning og myndighedsbetjening.

### Emner og udviklingsperspektiver for samarbejdet og kontrakten

#### *Klimatilpasning og "Coastal Zone Management"*

Vandstandsstigning, forurening, beredskab, etablering af vindmølleparker. Det går bredt.

Ydelsesaftalen omfatter allerede en del aktiviteter om overvågning af havniveau. Således udvikles både referencenettene og procedurerne for deres vedligeholdelse med henblik på

- At sikre den geodætiske kontrol af vandstandsmålere ved de danske kyster og
- At bestemme og forbedre en model for vertikale landbevægelser.

Endvidere er et samarbejde mellem GST, DTU Space, DMI og Kystdirektoratet igangsat med henblik på at standardisere driften af vandstandsmålerne og beregningen af middelvandstande. Endelig måler DTU Space vandstande i Grønland og forsker i anvendelsen af satellitter i overvågningen af havniveau.

I Ydelsesaftalen for 2012 fortsættes disse aktiviteter. Endvidere tages kontakt til enkelte kommuner for at udvikle koncepter for kobling af ændringer i hav og land til den eksisterende infrastruktur og standarder (DVR90) i understøttelse af deres planlægning og klimatilpasning.

Relevante emner for fremtidige indsatser er

- Videreudvikle referencenet, beregningsmetoder og strategier for forbedring af modellen for vertikale landbevægelser, især i kystområder og i områder med ustabil undergrund, samt ved anvendelse af GIA-modeller,
- Undersøge og beskrive koblingen mellem global, regional og lokale ændringer i havniveau,
- Udvikle specifikationer for overvågning af sætninger af typisk kystnære anlæg,
- Udvikle metoder for profilering af strande (Beach mapping).

#### *Dybdemåling*

Overførelsen af søopmålingen til GST giver nye perspektiver for dette emne. DTU Space deltager allerede i pilotprojekter vedr. laseropmåling i Grønland for at forbedre de grønlandske søkort.

Andre relevante emner er:

- Systematisk analyse af laser-opmåling i forskellige farvande,
- Udvikle metoder for renovering og kompilering af historiske hydrografiske data,
- Kortlægning af lavvandsområder og søer.

### ***Brug af satellitdata- Jordobservation***

Dataindsamling foregår i dag stort set udelukkende fra fly. Overvågning og dataindsamling fra satellit har GST endnu ikke inddraget i sin virksomhed. På sigt ligger der et potentiale i satellitbårne sensorer og behandling af multispektrale billeder. Eksempler herpå er:

- Klimamæssig udnyttelse af satellitdata vedr. indlandsis samt ændring i havniveau og haviskoncentration
- Ændringsudpegning - fra fly og satellit (automatisk billedtolkning)

Udviklingen er forløbet således, at samtidig med, at satellitbillederne har fået stadig bedre opløsning er kravene til billedmaterialet til kortlægning vokset tilsvarende, så der stadig er afstand mellem satellitbilledernes formåen og de billeder, der i dag optages med digitale kameraer.

Men det er vigtigt at følge udviklingen omkring satellitbårne sensorer og indtænke "målinger" herfra - i bred forstand - i den fremtidige kortlægning og ajourføring af topografiske databaser.

Jordobservation fra satellitter er af generel interesse i miljøsammenhænge og har måske også på sigt potentiale ved ajourføring af topografiske data. Især den hyppige ajourføring vil give muligheder for at kombinere aktuelle informationer om omgivelserne med andre kortdata i nye realtidsprodukter.

Derfor bør der fra forskningssiden rettes fokus på brug af satellitdata til eksempelvis kortlægningsbrug, klimaovervågning o.lign. Der bør konstant være forskning og bevågenhed overfor informationsindhold, nøjagtighed mm. så DTU kan understøtte GST/MIM i at skifte teknik den dag, hvor mulighed for ændring af indsamling fra fly kan overtages af satellit.

### ***Udnyttelse af data fra Digital Højdemodel***

Udnyttelse af data fra terræn- og overflademodel:

- Højdemodellen vil i fremtiden skulle foreligge i flere varianter, bl.a. en korrekt hydrologisk model, der vil skulle etableres i samarbejde med DTU Space og andre institutter i DTU sammen med DMU/AU. Efterhånden som modellen (DTM, DSM og kurver) bliver anvendt vil yderligere behov for specialprodukter opstå og blive tydelige – at lave disse afledte produkter kræver samarbejde evt. i projekter med bl.a. DTU Space /DTU.
- Generalisering af højdemodellen til 10 m grid, så hvert enkelt gridpunkt er repræsentativt for det reelle landskab og ikke blot en udplukket værdi fra originalgrid'et.
- Undersøgelse af muligheder for forbedring og generalisering af højdekurverne. Kurvebilledet skal formidle det rigtige indtryk af det faktiske landskab og ikke nødvendigvis vise den eksakt korrekte højde langs kurverne.
- Når punktskyen på et tidspunkt bliver tilgængelig: Undersøge mulighederne for opdatering af TOP10DK ved hjælp af punktsky og 4-kanals-ortofoto med en foreløbig overflademodel som udgangspunkt. Herefter kan DSM optimeres med nye bygningsregistreringer o.a. Denne nye optimerede DSM kan bruges som grundlag for generering af en helt ny generation af ortofotos (true orto). En del af arbejdet vil kræve phd-ressourcer.
- Vækst i skovområder
- Udbredelse af vegetation på overdrevsområder.

### ***Andre emner***

- Ændringsudpegning ud fra statistiske betragtninger og automatisk udpegning.
- Behandling af rasterdata.
- Der synes at være en del potentielle forsknings-samarbejdsområder omkring Geografisk Infrastruktur og Kortforsyning.

- GIS-området, datamodellering og -arkitektur

### ***GALILEO – GNSS***

Satellitpositionering er og bliver ekstrem vigtig. Med GALILEO vil der ske en kraftig udvikling inden for nøjagtighed, dækning og i forbindelse med realtidsanvendelser. GST spiller en stor rolle i forhold til den geografiske infrastruktur; derfor skal alle GST's permanente GNSS stationer understøtte anvendelsen af alle GNSS systemer - også GALILEO. Det er således vigtigt for GST at holde sig ajour med GNSS udviklingen, med særligt fokus på Galileo, der, i kraft af sin implementering, vil udvikle sig markant de kommende år.

### ***GMES og INSPIRE***

GST er statens infrastrukturvirksomhed og arbejder fokuseret på at understøtte blandt andet beredskabsområdet. DTU har via sit virke inden for jordobservation og i ESA-sammenhænge viden om og større mulighed for at deltage i projekter, der har snitflader til GST's virke. GST og DTU bør søge at opnå synergier ved gensidig involvering af hinanden og opretholde et højt informationsniveau overfor hinanden.

### ***Undervisningskoncept***

I det nye miljø omkring institutterne DTU Space og DTU Informatik er der gode muligheder for at udvikle et undervisningskoncept, som dækker bredt inden for GST's fagområder. GST har i fremtiden brug for bl.a. at kunne aftage kandidater fra dette undervisningsmiljø, men har også behov for at trække på ansatte på DTU til enkeltstående kurser, fælles projekter, ph.d. uddannelser eller indgå aftale om specielt designede kurser for ansatte i GST.

Det er dog en forudsætning, at undervisningen tilrettelæggelse og indhold på DTU i de fagområder, der er relevante for GST både her og nu, men nok så væsentligt på sigt er afstemt med GST's behov.

### **Mulige projektemner for studerende ved DTU Space, som har stor interesse for GST**

Analyse af rød/grøn lidardata til bathymetri og sammenligning med traditionelle dybde data, i Danmark og i de grønlandske farvande.

Undersøgelse af modellering af refraktion ved præcisionsnivelement.

Undersøgelser af landbevægelser i Danmark ud fra GST's 5D målinger og præcisionsnivelement samt de permanente GNSS-stationer og vandstandsdata.

### ***3D FOT fra 2D + DSM***

Opbygning af 3D bygningsdatabase. Flere kommuner har i de sidste 10-12 år fået foretaget dyre fotogrammetriske kortlægninger, som er selvstændige kortværker i vilkårlige standarder uden sammenhæng med FOT. Ofte er de lavet specifikt til projekter og er ikke kommunedækkende. Ved hjælp af punktskydata og bygningspolygoner fra FOT er det muligt automatisk at generere 3D bygninger til brug for fysisk planlægning for hele landet (f.eks. vurdering af det visuelle miljø i kystområderne).

### ***QC af højder i FOT***

Det vides, at der på nogle objekter er generisk svært at bestemme højder fotogrammetrisk – f.eks. vejmidter, hushjørner mv. Nu hvor FOT er landsdækkende, og vi står overfor at modtage en ny landsdækkende lidar-punktsky, kunne det være interessant at undersøge de to produkter op mod hinanden. Der skal derfor udvikles en metode til dette. Der ud over kan undersøgelsen måske kaste lys over om der er områder/egne af landet med bedre/ringere kvalitet end andre? Er der objekttyper med særligt store fejl?

### ***Ændringsudpegning***

Metoder til automatisk ændringsudpegninger har tidligere vært undersøgt (f.eks. Thomas Knudsen, Brian Pilemann, ...?). Meget er sket siden den gang. FOT er et mere detaljeret kortværk end TOP10DK (Som dengang blev undersøgt), luftfotos er i højere opløsning (og indeholder som standard infrarød kanal) og dertil kommer landsdækkende lidar data.

### ***Fotogrammetrisk DSM vs. Lidar DTM ajourføring***

Der ønskes en metode til at ajourføre en lidar punktsky med en fotogrammetrisk bestemt. For tiden investeres der i landmålingsbranchen store beløb i UAV'ere til kortlægning i stort målforhold og landet fotograferes hyppigt i små målforhold mindst én gang om året til brug for enten ortofotos eller FOT-kortlægningen. Formålet med projektet skulle være at den landsdækkende højdemodel kan ajourføres ad hoc.

## **Bilag 3. Oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, som GST har ejendomsret til**

V.1.1 – 8. december 2009.

Nedenstående oversigt over data, beregningsresultater, software, anlæg og udstyr, hvortil GST har ejendomsret, er udformet med henblik på at afklare ejerforhold mellem GST 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 GST 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 Miljøministeriet 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 Miljøministeriet, dog bevarer DTU en tidsubegrænset brugsret til data o.lign..

Omkring fordeling af ejerskab af anlæg aftales ved udskillelsen af sektorforskningen fra GST, at sektorforskningen overtog de grønlandske GPS-stationer med tilhørende opgaver, herunder ejerskab til instrumenter og kommunikationslinier. Det formelle ejerskab til de permanente GPS-stationers fysiske punkter og bygninger bibeholdes i GST.

### **Data:**

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

### **Beregningsresultater:**

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

### **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:**

- Transformationsrutiner - UNITRANS og KMSTrans..
- Udjævningsprogrammet.
- 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+FØ).
- Bygninger etableret i Grønland af GST/DTU ved permanente GPS-stationer som indgår i de nationale net, p.t. i Thule og Qaqortoq (bemærk: bygninger/lokaler ved resterende stationer er lejede)

**Udstyr:**

Intet.