

Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst

Aktivitetsplan (titel):	Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst	Aktivitetsplan nr.:	T2									
Resumé	<p>I denne ambitiøse aktivitetsplan samarbejder Alexandra, FORCE Technology og Delta om at adressere behovet for både up- og downstream aktiviteter i den nye nationale rumstrategi. Der leveres vidensspredning i tæt koordination og samarbejde med inno-vationsnetværkene Innopro/Censec og Infinit. Aktiviteterne er rettet mod anvendelser til gavn for mange danske SMV'ere og dertil er der aftalt samarbejde med Gomspace på konkrete nanosatellit demonstrations cases. Flere danske virksomheder forventes involveret i konkrete demonstrationscases til inspiration for målgruppen.</p>											
1) Relation til national strategi på området	<p>Den nationale strategi for rummet har tre hovedmål:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Øget vækst i den private sektor. 2. Væsentlig forøgelse af hjemtag fra europæiske rumprogrammer. 3. Øget kvalitet og effektivitet i den offentlige sektor. <p>1.</p> <p>Denne aktivitetsplan adresserer alle tre mål, dog med primær fokus på at skabe øget vækst i den private sektor baseret på bredere og bedre udnyttelse af rumsystemer.</p> <p>Den nationale strategi for rummet identificerer en lang række initiativer, som skal til for at strategien føres ud i livet og implementeres. Aktivitetsplanen understøtter og fremmer en lang række af disse initiativer, herunder særligt:</p> <table border="1" data-bbox="424 1274 1434 1984"> <thead> <tr> <th data-bbox="424 1274 531 1341">Nr.</th> <th data-bbox="531 1274 874 1341">Initiativ fra strategien</th> <th data-bbox="874 1274 1434 1341">Aktiviteter i aktivitetsplanen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="424 1341 531 1485">2.7</td> <td data-bbox="531 1341 874 1485">Anvendelser for Galileos tjenester (Open Service og Commercial Service)</td> <td data-bbox="874 1341 1434 1485">Idégenerering med virksomheder med fokus på bl.a. Galileo anvendelser.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="424 1485 531 1984">2.8, 2.14, 3.13</td> <td data-bbox="531 1485 874 1984">Sikre løbende information om tilgængelige data, skabe overblik for virksomheder.</td> <td data-bbox="874 1485 1434 1984"> <p>Vidensspredningsaktiviteter i regi af Innopro/Censec og Infinit til en bred kreds af virksomheder samt gennem-førsel af caseforløb til demonstration af anvendelser. Udvikling af teknologiske serviceydelser vedr. anvendelsen af satellitbaserede data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om satellitbaserede data og muligheder for udnyttelse. • Levering af generiske software komponenter og -services til forædling af satellit data. • Integration og anvendelse af satellitbaserede data i konkrete IoT og </td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Initiativ fra strategien	Aktiviteter i aktivitetsplanen	2.7	Anvendelser for Galileos tjenester (Open Service og Commercial Service)	Idégenerering med virksomheder med fokus på bl.a. Galileo anvendelser.	2.8, 2.14, 3.13	Sikre løbende information om tilgængelige data, skabe overblik for virksomheder.	<p>Vidensspredningsaktiviteter i regi af Innopro/Censec og Infinit til en bred kreds af virksomheder samt gennem-førsel af caseforløb til demonstration af anvendelser. Udvikling af teknologiske serviceydelser vedr. anvendelsen af satellitbaserede data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om satellitbaserede data og muligheder for udnyttelse. • Levering af generiske software komponenter og -services til forædling af satellit data. • Integration og anvendelse af satellitbaserede data i konkrete IoT og
Nr.	Initiativ fra strategien	Aktiviteter i aktivitetsplanen										
2.7	Anvendelser for Galileos tjenester (Open Service og Commercial Service)	Idégenerering med virksomheder med fokus på bl.a. Galileo anvendelser.										
2.8, 2.14, 3.13	Sikre løbende information om tilgængelige data, skabe overblik for virksomheder.	<p>Vidensspredningsaktiviteter i regi af Innopro/Censec og Infinit til en bred kreds af virksomheder samt gennem-førsel af caseforløb til demonstration af anvendelser. Udvikling af teknologiske serviceydelser vedr. anvendelsen af satellitbaserede data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om satellitbaserede data og muligheder for udnyttelse. • Levering af generiske software komponenter og -services til forædling af satellit data. • Integration og anvendelse af satellitbaserede data i konkrete IoT og 										

			smarte produkt løsninger.
	2.10, 5.1	Behov, gevinster og forudsætninger for tværgående datainfrastruktur.	Institutterne indgår i en dialog med relevante myndigheder og udvikler en teknologisk serviceydelse vedr. konsulenttydelser til offentlige myndigheder om implementering af tværgående datainfrastruktur.
	2.15	Dialog med virksomheder om deltagelse i eksisterende netværk.	Brede vidensspredningsaktiviteter, der opfordrer til deltagelse i relaterede innovationsnetværk.
	3.2, 3.3, 3.6, 4.1	Øge indsatsen for at danske ansøgere får en større andel af bevillinger til rumforskning i ESA og H2020.	Gennem vidensspredningsaktiviteter i regi af Innopro/Censec og Infinet styrkes danske virksomheders kendskab til ESA og H2020. Institutterne vil tilbyde at underbygge med faglighed og indgå som partner i ansøgninger og konsortiedannelse.
	4.2	Undersøge behovet og mulighederne for internationalt samarbejde.	Dette understøttes primært indirekte gennem samarbejder med Innopro/Censec og Infinet.
	Mål 1.	Generelt mål 1 vedr. øget vækst i den private sektor.	Specielt fokus på at skabe øget vækst indenfor nanosatellitter. Udvikling af teknologisk serviceydelse vedr. assistance til udvikling af software til konkrete nanosatellitbaserede løsninger med fokus på både upstream og downstream. Udvikling af retningslinjer for produkt- og missionspecifik strategi for intelligent test af nanosatellitter baseret på physics of failure. Udvikling af testfaciliteter til de særlige påvirkninger som rumelektronik og batterier i nano-satellitter udsættes for, samt udvikling af højkvalitets vægt-optimerede konstruktionsmetoder baseret på additiv fremstilling og kvalitetskontrol ved at anvende avancerede inspektionsmetoder.
2) Målgruppe og behov	<p>Målgruppe</p> <p>Rumerhvervet i Danmark er i 2013 opgjort til ca. 150 virksomheder, hvoraf 70-85% er downstream virksomheder. Det skønnes at specielt antallet af downstream virksomheder vil kunne øges med en indsats som denne, eksempelvis it-virksomheder, som udvikler it-løsninger til IoT og smarte produkter. Upstream virksomhederne vil også generelt blive styrket og specielt indenfor nanosatellit sektoren opleve en stigning i antal.</p>		

Målgrupperne for aktivitetsplanen er primært:

- Rumfarts klynger, Censec og FAD space.
- It-virksomheder.
- Domæne virksomheder indenfor transport og logistik, landbrug, klima og miljø, maritim, service, smart city, fremstilling o.a.
- Relevante offentlige myndigheder.

Dermed udgør den potentielle målgruppe en større gruppe af danske virksomheder, hvorunder mange forventes at være SMV'er.

Behov

Inden for de næste få år bliver to europæiske satellitsystemer fuldt ud tilgængelige, ét inden for satellitnavigation (Galileo) og ét inden for jordobservation (Copernicus).

Hver for sig, men især ved at kombinere dem kommer der kommercielt interessante muligheder i spil indenfor eksempelvis transport og logistik, landbrug, klima og miljø, service, sikkerhed og beredskab, smart city, fremstilling, o.a.

Et eksempel på en innovativ anvendelse er Building Radar¹, som har udviklet en service til at identificere potentielle byggepladser baseret på satellitbilleder.

Derudover tilbydes data analyse services, som kombinerer satellitdata med andre datakilder, eksempelvis geo-positionering til verifikation af byggepladser og deres tidsmæssige udvikling.

Samtidig oplever Danmark i disse år spirende vækstmuligheder indenfor såkaldte nanosatellitsystemer, hvor Danmark over flere årtier har opbygget international anerkendt ekspertise. En innovativ anvendelse af nanosatellitter er eksempelvis forudsigelse af høstudbytte vha. machine learning og satellitdata². Denne vækst sker i hvad der populært kaldes New Space, hvor der brydes med den traditionelle og meget omkostningstunge udvikling f.eks. i regi af NASA og ESA.

Dertil er der uudnyttede muligheder for danske virksomheder til at tilbyde specialist viden og/eller produkter til den etablerede rumfartsindustri. Deres behov er hjælp til de rette kontakter samt teknisk support f.eks. ved fastlæggelse af pålidelighedsstrategi, kvalitetssikring og test. Flere nylige danske analyserapporter kortlægger og dokumenterer et klart behov og potentiale for vækst indenfor disse områder, herunder:

- Rummet kalder Jorden, Potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter, Censec og DTU.
- Kortlægning af rumrådet i Danmark, Rapport fra den tværministerielle arbejdsgruppe om rummet, Uddannelse og Forskningsministeriet, Styrelsen for Forskning og Innovation.

Samt den nyligt udkomne nationale strategi for rummet:

- Danmarks Nationale Strategi for Rummet, Vækst gennem styrket samarbejde.

¹ <https://buildingradar.com/>

² <http://www.theverge.com/2016/8/4/12369494/descartes-artificial-intelligence-crop-predictions-usda>

	<p>Denne aktivitetsplan adresserer følgende centrale behov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behov for at øge kendskab til satellitbaserede data og -tjenester, skabe bedre overblik og øge tilgængelighed. • Behov for at fremme samarbejde om konkrete anvendelser mellem offentlige myndigheder og virksomheder. • Behov for forædling af satellitbaserede data, der gør det nemmere at anvende data til konkret formål. • Behov for at styrke spirende nanosatellit klynge i Danmark både med fokus på upstream og downstream og koblingen mellem disse. • Behov for at hjælpe virksomhederne med at fastlægge produkt- og missionsspecifik pålideligheds- og teststrategi. • Behov for test faciliteter og nye høj kvalitets produktionsmetoder. • Behov for dokumentation af levetid. • Behov for at hjælpe virksomheder med at integrere og udnytte satellitbaserede data i konkrete anvendelser. • Behov for at øge virksomheders kendskab og muligheder for at deltage i internationale F&U projekter som H2020 og ESA.
<p>3) Den nye teknologiske serviceydelse</p>	<p>Igennem denne aktivitetsplan udbygges viden og kompetencer om udnyttelsen af data fra Galileo og Copernicus og der udvikles frameworks, infrastrukturer og komponenter, som kan reducere danske virksomheders indgangsbarriere og time-to-market indenfor avancerede satellitbaserede løsninger. Samtidig gennemføres aktiviteter, som dels hjælper danske virksomheder med idé- og forretningsudvikling, dels implementerer konkrete case-forløb i samarbejde med virksomheder, som demonstrerer anvendelsen af de nye teknologier til inspiration for andre.</p> <p>Aktiviteten indeholder samtidig et specielt fokus på nanosatellitter, hvor ambitionen er at styrke og fremme muligheden for at et dansk globalt væksteventyr. Fokus er både på at styrke upstream og downstream indenfor nanosatellitter, idet disse er tæt forbundne og væksten vil være afhængig af styrkelse af både danske upstream og downstream virksomheder.</p> <p>Følgende teknologiske ydelser vil blive udviklet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om satellitbaserede data og muligheder for udnyttelse Der opbygges viden og kompetencer i data fra Galileo, Copernicus og nanosatellit-baserede data og tjenester. Denne viden stilles bredt til rådighed for danske downstream virksomheder. I den forbindelse tilbydes idégenererings- og konceptudviklingsworkshops med virksomheder og offentlige myndigheder i forhold til udnyttelse af data i konkrete anvendelser. • Software komponenter og løsninger til automatiseret visuel analyse For at reducere virksomhedernes time-to-market og reducere kompleksiteten i forhold til anvendelsen af satellitbaserede data, er der et behov for at stille softwarekomponenter og dataservices til rådighed, der kan hjælpe i udnyttelsen af data. Copernicus data vil være genstand for billedanalyse og -klassifikation, fx kombination af SAR radarbilleder fra Sentinel-1 med optiske billeder (ex. infrarød) fra Sentinel-2 til opmåling, vegetationsanalyse, emissionsanalyse, 3D objektmodellering. Disse softwarekomponenter vil gøre det nemt og enkelt for firmaer at udtrække simple parametre fra satellit data uden at have dybdegående

information om de avancerede algoritmer til analyse.

- **Software komponenter til avanceret positionering og tracking baseret på Galileo**

Galileo og EGNOS tilbyder forbedrede positioneringstjenester med højere forsyningssikkerhed, der åbner op for nye anvendelser af positioner - ikke mindst i byområder og blandede indendørs/udendørs produktionsanlæg, byggepladser, etc. Positionsdata skal kunne relateres til omgivelserne igennem digitale modeller af fx bygninger og anlægsarbejder - på samme vis som det i dag sker for veje og marker. Potentialerne er bl.a. for nylig blevet afdækket i analyser lavet i samarbejde med Styrelsen for dataforsyning og effektivisering. Vi vil tilbyde rådgivning og softwarekomponenter til rådgivere, entreprenører og IT-leverandører omkring nyeste teknikker og standarder, der muliggør forbedret koordinering, automatisering og kvalitetssikring ved at koble positionering til relevante digitale modeller.

- **Web-baserede data-services til øget tilgængelighed af data og dataanalyse**

Til både den konkrete udnyttelse af satellit data og til den generelle inspiration af forretningsmuligheder er én af de store barrierer at selvom data i princippet er tilgængeligt – så kræver databehandling både faglig kompetence og er afhængig af software og hardware (i.e. de rigtige programmer til de rigtige filformater og plads nok på HDD). Datakilder er også typisk så store at man kun arbejder med små udsnit til eksperimenter. Vi vil gøre udvalgte analyser af datakilder tilgængelig i web-baserede data-services således at de fungerer som services i sig selv – men også som inspiration for hvad man vil kunne gøre med web/IoT baserede services hvor data og beregning foregår i en kombination af cloud og browser client – men uden krav om specielle hardware eller software installationer.

- **Integration og anvendelse af satellitbaserede data og tjenester i IoT og smarte produkt løsninger**

Satellitbaserede data og tjenester vil kunne skabe stor værdi i smarte produkter og IoT løsninger generelt. Eksempelvis Galileo's præcise positioneringstjenester til smarte transportsystemer, som selvkørende biler, eller hvis kombineret med Sentinel 1-2 data til Smartcity anvendelser, eksempelvis intelligente, adaptive trafikstyringssystemer med realtime data til trafikanter.

Ydelserne vil adressere løsninger til:

2. Tilslutning af IoT enheder og smarte produkter ved hjælp af satellit kommunikation, hvor det er ønskeligt og økonomisk. Særlig fokus vil være på afvejninger op imod anvendelsen af andre cellulære eller LPWAN løsninger. Anvendelsesområder er offshore, maritime og katastrofeområder.
3. Kombination af realtidsdata fra IoT enheder med data fra satellitbaserede systemer til f.eks. trafikovervågning, sikkerhed og miljøovervågning.
4. Udnyttelsen af satellittjenester til at fremme udbredelsen af IoT-enheder udstyret med præcise positionssensorer.

De resulterende ydelser vil være en række softwarekomponenter og forretningsprocesser baseret på konkrete cases, der kan anvendes i en bredere kontekst til at fremme udnyttelsen af datakilder og udbredelsen af IoT-enheder.

- **Assistance til udvikling af software til konkrete nanosatellitbaserede løsninger med fokus på både upstream og downstream**

Både danske virksomheder og universiteter har siden Ørstedssatellitten opbygget stor kompetence indenfor små satellitter. Udviklingen går generelt i retning af mindre satellitter fra mikro-satellitter (10-100 kg, Ørsted) til i dag nanosatellitter (1-10 kg.) og i fremtiden pico- og femtosatellitter. Den primære driver er lavere

omkostninger til både udvikling og opsendelse. Derudover skaber nanosatellitter muligheder for samarbejde mellem flere satellitter til opsamling af data fra multiple lokationer.

De lave udviklings- og opsendelsesomkostninger skaber bl.a. grobund for et nyt vækstmarked for special purpose satellitter, hvor upstream og downstream interessenter er tættere forbundne i en langt kortere udviklingscyklus.

Eksempelvis kan nanosatellitter bruges som en IoT-enabler i svært tilgængelige områder (som eksempelvis Arktis og/eller katastrofeområder) og sørge for en kommunikationsbro for smarte produkter til Internettet.

Den teknologiske ydelse, som udvikles adresserer flere relevante upstream og downstream behov:

5. Optimal scheduling af softwarebaserede services på nanosatellit.
6. Integration af nanosatellitbaserede services i IoT infrastruktur, platforme og smarte produkter (se forrige bullet).

- **Opbygning af ”extreme testing” facilitet til analyse og kvalificering af elektronikhardware i nanosatellitter**

Elektronikken i nanosatellitter er qua deres lille størrelse udsat for større termiske gradienter og kraftigere stråling end i de traditionelle store satellitter. I dag findes standarder med certificerede komponenter til anvendelse i satellit design. Disse standarder er imidlertid ikke velegnede for nanosatellitter og ydermere er disse komponenter typisk prissat en faktor 1000 over tilsvarende komponenter uden ”space certifikat”. Formålet med aktiviteten er at udbygge de eksisterende faciliteter hos Delta for at kunne tilbyde tests tilpasset de belastninger en nanosatellit udsættes for. Desuden vil HW designere få mulighed for at verificere rum-anvendelse af de nyeste og betydeligt billigere almindeligt kommercielt tilgængelige komponenter. Fremtidens kunder forventes at stille krav om 5 års levetid, i dag garanteres typisk kun 2 år. Testene skal således designes som accelererede levetidstest for at imødekomme dette krav. Den nye ”extreme testing” facilitet vil sigte mod at tilbyde

7. Vibrationstests som simulerer belastningen under opsendelse.
8. Accelererede levetidstest med ekstrem termisk stress belastning i kombination med lavt lufttryk.
9. EMC (Elektro Magnetic Compatibility) test som verificerer immuniteten af elektronikken.
10. ”Total dose” test, test hvor HW udsættes for nedbrydende stråling.
11. Partikel test, ”Single event upset testing”, test som skal sikre mod fejl-funktion i elektronikken. Dette tænkes udviklet i samarbejde med udenlandsk partner, da adgang til ”tunge partikler” ikke findes i Danmark.

- **Opbygge viden om nyeste Batteri teknologier til anvendelse under ekstreme forhold, herunder anvendelse i nanosatellitter**

Energi leveret af genopladelige batterier er et kerne element i energiforsyningen på satellitter. På Aalborg universitet forskes der i power management med henblik på at optimere opladningen fra solpaneler og minimere afladningen ved at optimere forbrug og forbrugsmønster. Der mangler imidlertid viden om hvilke batteri teknologier der egner sig bedst til drift i miljøer med meget store temperatur udsving. Aktiviteten sigter mod at indhente viden på netop denne problemstilling, samt at udføre dedikererede tests af ydelse og levetid under sådanne forhold. Den teknologiske service som udvikles vil tilbyde

12. Viden hjemtagning om nyeste batteri teknologier egnet for ekstreme temperaturforhold og krav om lang levetid.

	<p>13. Accelererede levetidstest med op- og afladning udført med store og hyppige temperaturudsving.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udvikling af vægt og materiale optimeret høj kvalitets produktionsteknologi, Additiv fremstilling kvalitetssikret med avanceret NDT metoder Vægt, volumen og dokumenteret produktkvalitet er tre parametre som er særligt i fokus indenfor mekaniske konstruktioner til upstream instrumenter og komponenter. Her tilbyder additiv fremstilling nye interessante muligheder da det er en teknologi, hvor konstruktioner bliver til ved at svejse lag på lag i tynde strukturer og med mulighed for fri formgivning. Ved at kombinere denne teknologi med avancerede ikke destruktive inspektionsmetoder kan der udvikles et koncept som tilfredsstiller samtlige tre behov. Minimeret vægt og volumen med komponent specifik kvalitetskontrol og dokumentation. Teknologien er i rivende udvikling, men stadig ny når de gælder metalstrukturer. Dertil skal inspektionsmetoder udvikles så at de imødekommer kravene om detektion af små fejl i tynde strukturer. Aktiviteten udføres som teknologi udvikling, med et par demonstrationcases lavet i samarbejde med dansk virksomhed. <p>14. Teknologiudvikling af additiv fremstilling, baseret på højeffekt diodelaser og metalpulver teknologi, med fokus på tynde strukturer.</p> <p>15. Udvikling af egnede ikke destruktive inspektionsmetoder.</p> <p>16. Case med fremstilling af demonstrationsemne.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsulentydelse til offentlige myndigheder om implementering af tværgående datainfrastruktur I gennem resultatkontrakten opbygges en stor viden om data og tjenester fra både Galileo, Copernicus og nanosatellitter, og der vil under projektet være en dialog med relevante offentlige myndigheder om behov og muligheder i en eventuel tværgående datainfrastruktur. Det forventes, at de offentlige myndigheder efterfølgende vil kunne drage nytte af denne viden, og trække på konsulentydelse fra GTS. • Konsulentydelse ift. deltagelse i H2020 og ESA programmer Gennem projektet opbygges viden og kompetencer der er relevante i H2020 og ESA programmer. Dette stilles efterfølgende til rådighed for danske virksomheder i form af konsulentydelse og rådgivning med det formål at øge den danske andel af disse programmer. <p>Forslagets forskellige konsulent- og rådgivningsydelse forventes at være klar til markedet umiddelbart efter afslutning af projektet. Dette gælder også upstream udviklingsydelse, mens downstream udviklingsydelse i højere grad vil være afhængig af tilgængeligheden af de relevante satellitbaserede data og -tjenester fra bl.a. Galileo og Copernicus.</p>
4) Aktiviteter	<p>Der vil være følgende hovedaktiviteter i projektet:</p> <p>Kompetenceopbygning og teknologiudvikling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datainfrastruktur, -udstilling og -forædling <ul style="list-style-type: none"> ○ Overblik over Galileo og Copernicus data og tjenester. ○ Dialog med relevante offentlige myndigheder om it-faglige aspekter af en tværgående datainfrastruktur. ○ Afklaring og afprøvning af muligheder for integration af satellitbaserede data i IoT og cloud-baserede platforme. ○ Identifikation af behov for forædling og analyse af data og udvikling af software komponenter til dette.

- Demonstration af anvendelse af data, platforme og infrastrukturer igennem cases med virksomheder (se case-forløb).
- Nanosatellitter - opbygning af viden og kompetencer om (se case-forløb med Gomspace):
 - On-board softwarebaserede problematikker, herunder forøgelse af levetid af satellitter ved effektiv brug af batteri optimal scheduling af software tjenester.
 - Hvorledes nanosatellitter "seamless" plugges ind i IoT infrastrukturer og platforme.
 - Hjemtagning af viden om fejlmekanismer i nanosatellitter.
 - Udvikling af moderne pålidelighedsapproach til intelligent test af nanosatellitter.
 - Opbygning af "ekstreme testing" facilitet til analyse og kvalificering af elektronikhardware i nanosatellitter.
 - Samarbejde med RADEF centret på Universitetet i Jyväskylä, Finland (eller tilsvarende centre i Europa eller USA) med henblik på partikeltest
 - Hjemtagning af viden om batteriertechnologier egnet for store temperatur udsving, samt opbygning af egen testfacilitet.
 - Opbygning af procesforståelse ved anvendelse af additiv fremstilling på udvalgte designs, herunder en eller flere demonstrations cases.
 - Udvikling af NDT procedure baseret på røntgen eller phased array ultralyd som adresserer de særlige egenskaber og problematikker som følger af tyndvægede konstruktioner fremstillet ved additiv fremstilling.

H2020 og ESA ansøgninger

- Information om og assistance til deltagelse i H2020 og ESA programmer. Det er en kendsgerning at kun få danske virksomheder deltager i ESAs udviklingsprogrammer og i særdeleshed ikke i H2020 space programmet. Der er således behov for at opbygge et bedre kendskab til disse to programmer. I regi af Innopro og Infnit arrangeres en række seminarer og workshops rettet mod dels at informere og idégenerere om konkrete ansøgninger.

Case-forløb

Nanosatellit i samarbejde med Gomspace:

- Upstream:
 - Udvikling af retningslinjer for produkt- og missionspecifik pålidelighedsstrategi og tilhørende testplan med udgangspunkt i Gomspace behov.
 - Accelererede test af udvalgte elektronisk moduler. Vibrations-, termiske-, EMC og "total dose" test i egen facilitet. Partikel test i samarbejde med udenlandsk partner.
 - Accelererede termiske test af levetid på udvalgte genopladelige batterier.
 - Demonstrationsemne produceret ved additiv fremstilling og kvalitetskontrolleret ved nyudviklet NDT metode.
 - Optimering af batteriforbrug gennem intelligent scheduling af softwaretjenester.
- Downstream:
 - Nanosatellit, som en IoT-enabler, integration af nanosatellit i IoT platform.
 - Idégenerering med Gomspace og potentielle kunder/aftager virksomheder/offentlige myndigheder om nye anvendelser. Dette kunne eksempelvis være inden for nødhjælp / beredskab / sikkerhed / maritim /

	<p>transport. Og herigennem valg af én til flere testcases / demonstrationer.</p> <p><u>Copernicus og Galileo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nye cases fra idégenereringsworkshops med fokus på udnyttelse af Copernicus og Galileo satellitbaserede services. Cases kan være indenfor transport og logistik, landbrug, klima og miljø, maritim, servicesektoren, smart city, o.a. • Udvikling af generiske software komponenter til forædling og/eller forbedret udnyttelse af data. Komponenterne forventes at fokusere på analyse af Sentinel-1 og Sentinel-2 billeder kombineret med avanceret positionering via Galileo. <p>Videnspredning og behovsaflarung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Målgruppevirksomhederne involveres i projektet dels gennem videnspredningsaktiviteter i samarbejde med Innopro/Censec, Infinit og evt. andre innovationsnetværk, dels gennem direkte involvering i konkrete cases (se afsnittet om inddragelse og videnspredning). <p>Forretningsudvikling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udvikling af forretningsmodeller og -planer for de teknologiske serviceydelser med inspiration fra case-forløb og videnspredningsaktiviteter med målgruppevirksomhederne.
5) Viden-samarbejde og -hjemtagning	<p>FORCE Technology, Delta og Alexandra Instituttet forventer et samarbejde med følgende vigtige interessenter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forskningsgrupper på internationale og danske universiteter (herunder specielt DTU Space, Aalborg Universitet og AU Eng). • Universitetet i Jyväskylä, Finland som har strålingsfaciliteter til partikel test. • Innovationsnetværkene Innopro/Censec, Infinit o.a. Ansøgningen er afstemt med Innopro og Infinits ansøgning om rummet blandt de strategiske netværkstemaer. • Spaceindustrien repræsenteret igennem FAD space. • Tillægsresultatkontrakt vedr. udnyttelse af droner: ”Droner på nye missioner – materialer og miljø”, som er ansøgt af FORCE Technology og Alexandra i fællesskab. Her vil vi forsøge at finde et fælles case-forløb, som kombinerer drone- og satellitbaserede data, eksempelvis indenfor emissionsmålinger. • Relaterede resultatkontrakter <ul style="list-style-type: none"> ○ Design og udvikling af smarte produkter og servitization (Alexandra Instituttet). ○ Teknologier og værktøjer til udnyttelse af Big Data (Alexandra Instituttet). ○ Physics of Failure med fokus på extreme test (DELTA). ○ IoT testcenter med fokus på udvikling og test af IoT produkter (DELTA). ○ Forbrugerprodukter med avancerede materialer (FORCE). ○ Kvalitetssikring af hybrid materialer (FORCE). • Offentlige myndigheder: <ul style="list-style-type: none"> ○ Styrelsen for dataforsyning og effektivisering ○ Geodatastyrelsen ○ Beredskabsstyrelsen ○ Trafik og byggestyrelsen ○ Danmarks Meteorologiske Institut
6) Inddragelse og videnspredning	<p>Målgruppevirksomhederne involveres i projektet dels gennem videnspredningsaktiviteter i samarbejde med innovationsnetværkene Innopro/Censec og Infinit, dels gennem direkte involvering i konkrete case-forløb. Inddragelsen baseres på</p>

	<p>omfattende kompetencer og erfaring med brugerinddragelse og participatory design.</p> <p>Videnspredning</p> <p>Omdrejningspunktet for videnspredning vil være:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idégenereringsworkshops med fokus på brug af Galileo, Copernicus og nanosatellitbaserede data. Allerede tidligt i projektet arrangeres workshops med udvalgte virksomheder for at identificere en variation af anvendelses cases. • Formidling af resultater og best-practice fra case-forløb til inspiration og motivation for målgruppen. • Seminarer og workshops vedr. H2020 og ESA programmer med det formål at få flere virksomheder involveret i ansøgninger. <p>Disse aktiviteter afholdes i regi af innovationsnetværkene Innopro/Censec og Infinitt og er afstemt med deres ansøgning. Vi forventer ca. 50-100 virksomheder og offentlige myndigheder fra målgruppen deltager i én eller flere aktiviteter pr. år.</p> <p>Case-forløb</p> <p>Udvalgte målgruppevirksomheder inddrages i konkrete udviklingsforløb baseret på identificerede anvendelsescases gennem idégenereringsworkshops. En delaktivitet af forløbene er co-creation workshops udviklet med inspiration fra ”maker” kultur og hackathons. Igennem forløbene udvikles de teknologiske serviceydelser, hvor de metodemæssige og softwaremæssige komponenter bringes i spil i forhold til konkrete udfordringer fra virksomhederne. Ved at gennemføre flere cases med forskellige typer af virksomheder modnes en best-practice, som kan danne udgangspunkt for de fremadrettede teknologiske serviceydelser. Udover virksomheder fra målgruppen, vil relevante forskningsgrupper fra universiteterne også blive inviteret til at deltage. Her forventer vi eksempelvis deltagelse fra flere af Infinitts tilknyttede videninstitutioner, herunder Aalborg Universitet, Center for Indlejrede Systemer (CISS).</p> <p>Vi forventer, at gennemføre 1-3 case-forløb pr. år.</p> <p>Publikationer</p> <p>Vi forventer at skrive 1-3 indlæg i relevante nyhedsbreve/fagmedier per år.</p> <p>Følgegruppe</p> <p>Der etableres en følgegruppe sammensat af virksomheder fra Innovationsnetværket Innopro/Censec, med en forventning om ca. 2 årlige møder.</p>
7) Sammenhæng med institut-strategi	<p>Alexandra Instituttet har i sin strategi for den kommende periode specielt fokus på IoT, smarte produkter og Big Data. Aktiviteten omkring ”Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst” passer centralt ind i alle tre områder.</p> <p>DELTA, som nu er en division i FORCE Technology, har i sin 2016-2018 strategi særligt fokus på IoT og udvikling af robuste produkter bl.a. Igennem aktivitetsplan Pålidelig Produktudvikling baseret på Physics of Failure. Denne ansøgning vil styrke</p>

	<p>disse strategiske indsatser yderligere.</p> <p>FORCE Technology har i sin strategi for den kommende periode fokus på produkter i avancerede materialer, materialer i barske miljøer og kvalitetssikring ved anvendelse af avancerede inspektionsteknologier. De tre institutter har søgt samarbejde idet aktiviteten omkring ”Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst” har fælles interesser og behov for tværfaglige kompetencer som tilsammen er forankret i de tre institutter</p>
8) Milepæle år 1	<p>A. Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-A1 Kravspecifikation til extreme testing af elektronik hardware. • 2017-A2 Hjemtagning af viden om Copernicus og Galileo data og tjenester. • 2017-A3 Indledende kompetenceopbyggende analyse og eksperimenter på relevante Copernicus og Galileo data. • 2017-A4 Opstart af 1-2 case-forløb med virksomheder. <p>B. Udvikling af teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-B1 Specifikation af egnet NDT metode til kvalitetssikring af demonstrationsemne. • 2017-B2 Demonstrationsemne fremstillet med additiv produktionsteknologi. • 2017-B3 Udvikling af prototype software komponenter til automatiseret visuel analyse. • 2017-B4 Udvikling af prototype software komponenter til avanceret positionering og tracking. • 2017-B5 Udvikling af prototype web-baserede dataservices. • 2017-B6 Guidelines for integration af satellitbaserede data i IoT og smarte prod. <p>C. Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-C1 Afholdelse af kick-off møde med innovationsnetværkene Innopro og Infinit samt andre interessenter. Arrangementet co-organiseres med DHI og TI. • 2017-C2 GTS konsortiet har leveret faglige indlæg på workshop, 1 eller 2, arrangeret i samarbejde med Innovationsnetværkene Innopro og Infinit. Herunder indgår orientering og inddragelse af relevante programmer under H2020 og ESA. • 2017-C3 Afholdelse af idégenereringsworkshops i samarbejde med innovationsnetværket InnoPro målrettet SMV’er med fokus på konkrete anvendelser af data og herigennem identifikation af cases. Arrangementet co-organiseres med DHI og TI • 2017-C4 Afholdelse af afdækkende idégenereringsworkshop med Gomspace og andre interessenter vedr. identifikation af relevante nanosatellit-cases. • 2017-C5 Afholdelse af 1-2 møder med relevante offentlige myndigheder om behov og problematikker i relation til tværgående datainfrastruktur. • 2017-C6 1-3 indlæg i relevante nyhedsbreve/fagmedier. • 2017-C7 Etablering af følgegruppe og afholdelse af 1-2 møder. • 2017-C8 Afholdelse af årligt koordineringsmøde med DHI vedr. udnyttelse af satellitdata fra Copernicus.
Milepæle år 2	<p>A. Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-A1 Erfaringsudveksling med forskningsgrupper på danske universiteter gennemført. • 2018-A2 International viden hjemtagning, deltagelse i 1-2 relevante internationale konferencer/workshops.

- 2018-A3 2-4 case-forløb med virksomheder gennemført.

B. Udvikling af teknologisk service

- 2018-B1 Test og validering af prototyper gennemført.
- 2018-B2 Tilpasning af prototyper på baggrund af erfaringer fra udførte cases.
- 2018-B3 Extreme testing af elektronik hardware fra Gomspace er gennemført og rapporteret.
- 2018-B4 Batteri teknologier egnet til ekstreme temperaturforhold rapporteret, understøttet af faktuelle accelererede levetidstests.
- 2018-B5 Kvaliteten af additiv fremstillet Demonstrationsemne er undersøgt og dokumenteret ved anvendelse af udvalgt NDT metode.
- 2018-B6 Udvikling af forretningsplaner for de teknologiske serviceydelser gennemført.

C. Inddragelse og videnspredning

- 2018-C1 Deltagelse i innovationsnetværksarrangement om nationale og internationale muligheder for finansiering af udviklingsprojekter inden for området, herunder Horizon 2020, ESA, Innobooster m.fl.
- 2018-C2 GTS konsortiet har leveret faglige indlæg på workshop, 1 eller 2, arrangeret i samarbejde med Innovationsnetværkene Innopro og Infinit. Herunder præsentation af resultater for danske interessenter og virksomheder.
- 2018-C3 GTS konsortiet har deltaget og bidraget med faglig kompetence i international virksomhedsbesøg arr. af Innovationsnetværkene Innopro og Infinit.
- 2018-C4 Formidling af resultater fra case-forløb i nyhedsbreve og andre medier.
- 2018-C5 1-3 indlæg i relevante nyhedsbreve/fagmedier.
- 2018-C6 Afholdelse af 1-2 møder i følgegruppen.