

Institut(ter): Teknologisk Institut	Aktivitetsplan (titel): Drones-as-a-Tool Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Drones-as-a-Tool	Aktivitetsplan nr.: D3	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
<p>Montering af værktøjer på rotorbaserede droner kan åbne helt nye kommercielle markeder for autonome droneapplikationer. Dronerne vil helt eller delvist selvstændigt kunne udføre forskellige arbejdsprocesser i direkte interaktion med omgivelserne.</p>			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
<p>Teknologisk Institut vil montere værktøjer på flyvende, rotorbaserede droner og dermed åbne helt nye kommercielle markeder for autonome droneapplikationer. Dronerne vil være i stand til autonomt eller delvist-autonomt at udføre forskellige arbejdsprocesser i direkte interaktion med omgivelserne – <i>Drones-as-a-Tool</i> (DaaT). I dag bruges kommercielle civile droner hovedsageligt til dataopsamling via kameraer og sensorer, men et utal af potentielle nye forretningsmuligheder åbner sig, hvis dronen også fysisk kan interagere med omgivelserne fx indenfor byggeri (fugning, maling, rengøring), landbrug, gartneri eller naturarealer (positionsbestemt spredning af bekæmpelses- eller forebyggelsesmidler), maritimt (rengøring af svært tilgængelige overflader) og luftfart (de-icing af fly).</p> <p>Teknologisk Institut har i de seneste år opbygget en solid portefølje af viden og teknologi på droneområdet, men det til trods, har det vist sig problematisk at identificere tilstrækkeligt stærke businesscases på dronebaseret dataopsamling alene. Ofte er det f.eks. ikke nok at kunne spare etableringen af et stillads ved inspektion af bygningsrevner, hvis den efterfølgende manuelle udbedring af skaden alligevel kræver at man etablerer det. Så for at skabe det fornødne forretningsfundament skal dronerne ikke blot selv kunne identificere et problem, men også være i stand til selv at løse det. Den slags løsninger er dog svære at realisere grundet dronetekniske begrænsninger og lovgivningsmæssige barrierer som kort flyvetid, upræcis positionering, manglende online dataprocessing, lav datasikkerhed og lav person- og materielsikkerhed, og ikke mindst kravet om, at dronen altid flyves inden for operatørens synsvidde. Det betyder, at der i praksis ofte fokuseres på lavteknologiske løsninger uden store skaleringsmuligheder, hvor flyvninger udføres manuelt og data efterfølgende ligeledes processeres manuelt. Det er en bremseklo for væksten i den danske dronebranche.</p> <p>Kort flyvetid er bredt anerkendt som en af de største barrierer for udbredelse af autonome dronesystemer. Ved at anvende kablede droner, hvor droner forsynes med strøm, data og materiale gennem kabler fra en basestation reduceres eller fjernes flere begrænsninger. Rækkevidden er dog stadig begrænset sammenlignet med en fritflyvende drone – og kablet i sig selv begrænser flyvning over objekter og i smalle passager pga. risiko for skamfiling og fastklemmelse af kablet – men monteres basestationen på en selvkørende (mobil) robot opnås en meget stor fleksibilitet ift. DaaT-applikationer. Udviklingen af teknologier til øget flyvetid for DaaT-droner er derfor et afgørende alternativ for at imødekomme industrielle behov. <i>Internal Combustion Engines</i> (ICE) er den foretrukne energiløsning til langdistanceflyvning, men et lovende alternativ er <i>Højtemperatur brændselsceller</i> [Solid Oxide Fuel Cell] (SOFC) som benytter butan – en emissionsfri teknologi, som er meget energieffektiv. Samme teknologier udmærker sig ved indendørs anvendelse i følsomme miljøer og områder med menneskelig aktivitet, hvor den emissionsfri teknologi kan erstatte f.eks. benzengeneratorer, der i dag er den gængse måde at forsyne kablede droner med strøm.</p> <p>Dronebranchen er i kraftig udvikling, men er kendetegnet ved, at de tekniske løsninger kun bliver økonomisk attraktive, hvis branche-standarder og lovgivning formår at følge trop. Den danske dronelovgivning revurderes med jævne mellemrum, men vil i meget høj grad blive påvirket af den kommende EU-lovgivning. Samtidig er dronestandarder under udarbejdelse under Europakommissionen, hvilket også vil få stor indflydelse på den danske dronebranche, da Danmark er forpligtet til at implementere EU-standarder. Det</p>			

er således vigtigt, at danske interesser repræsenteres proaktivt i standardiseringsarbejdet med de tilhørende muligheder for at påvirke de fremtidige tekniske krav og rammevilkår. Teknologisk Institut har stor erfaring med deltagelse i standardiseringsarbejde, og er allerede medlem af dronestandardiseringsgruppen under Dansk Standard DS/S-831. Denne aktivitet vil fortsætte arbejdet, og, med afsæt i branchens udfordringer og nye teknologiske muligheder, varetage danske interesser.

Aktiviteten vil opbygge serviceydelser omkring valg, test og verificering af teknologiske delkomponenter til applikationsspecifik bestykning af DaaT-systemer, foruden udvikling og understøttelse af virksomheders brug af delkomponenter, herunder: kundetilpasset dronedesigns, positioneringssystemer, værktøjer, bevægelsesplanlægning, applikationsstyring og energisystemer. Serviceydelserne forventes udbudt til professionelle brugere af droner, der ønsker at øge deres opgaveportefølje, systemintegratorer, der vil tilbyde nye teknologiske løsninger og producenter, der vil være med til at skabe en ny generation af droneteknologi. Interessenter kan potentielt også være traditionelle robotintegratorer, der vil udvide deres eksisterende forretning med dronekomponenter.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

Dronebranchen oplever generelt høje to cifrede vækstrater inden for inspektion, opmåling og mapping (<https://www.teknologisk.dk/dronerne-er-her/38547>). En analyse af den danske dronebranches 484 virksomheder, udført af Teknologisk Institut medio 2018, viser, at 85% af et repræsentativt antal respondenter (105) anvender droner til at tage billeder eller lave opmålinger, som eksempelvis bruges til inspektion af bygninger, broer, højspændingsledninger eller marker. Dette understreger, at branchens vækst er drevet af dataindsamling, primært i form af sensordata, billeder og videomateriale. I øjeblikket stiger mængden og udbredelsen af droneapplikationer, hvor en efterprocessering afslører vigtig information som fx markers tilstand, varmeledning fra bygninger eller revner i betonelementer. I langt de fleste tilfælde vil disse data give anledning til efterfølgende behandling af markerne og bygninger. Dronen har derfor skabt værdi ved blot at afsløre hvilket arbejde der efterfølgende skal pågås, men har ikke udført dette arbejde. Ydermere er den viden dronen har tilvejebragt ofte langt mere præcis end præcisionen af den efterfølgende manuelle behandlingsproces. En naturlig udvikling af dette er, at den nuværende voksende dronebranche medvirker til at skabe markedspotentialer for nye, mere teknologisk avancerede droner, der udfører arbejde – Drones-as-a-Tool.

Gennem kommentarer på bedreinnovation.dk belyses det, at DaaT-løsninger efterspørges i industriel sammenhæng, men også at flere danske universiteter (f.eks. SDU, AAU og AU) har relaterede aktiviteter. Det er derfor et naturligt skridt, at igangsætte denne aktivitet, og søge samarbejde med industrielle aktører som case-ejere og kundebase, og med universiteterne for at trække på deres erfaringer, og for at bringe forskningen nærmere anvendelige løsninger i industrien.

Den potentielle kundebase udgør: professionelle brugere af droner, der ønsker at udvide deres opgaveportefølje med DaaT-ydelser (411), systemintegratorer, der vil tilbyde nye teknologiske løsninger (29), og producenter, der arbejder på at skabe en ny generation af droneteknologi (19). Her har Teknologisk Institut en tæt dialog med branchen gennem kundeaktiviteter, aktiv deltagelse i drone-industrinetværk, medlemskab af brancheforeninger, og afholdelse og deltagelse i dronearrangementer. Andre interessenter kan potentielt også være traditionelle robotintegratorer (50+), der ønsker at udvide deres eksisterende forretning med dronekomponenter og -løsninger. Her har Teknologisk Institut ligeledes et bredt samarbejde qua sin status som førende europæisk robotinnovatør.

Aktiviteten understøtter direkte den danske dronestrategis ambition for styrket dansk forskning, udvikling og anvendelse af droner (<https://ufm.dk/publikationer/2016/danmarks-dronestrategi>). Den nationale drone-strategi peger på følgende målsætninger:

- Ambition 1 – Regeringen vil styrke forsknings- og udviklingsindsatsen inden for droneteknologi
- Ambition 3 – Regeringen vil fremme den offentlige sektors anvendelse af droner

- Ambition 5 – Regeringen vil styrke dansk deltagelse i det internationale standardiseringsarbejde på droneområdet

Aktivitetens forslag er fokuseret på at bidrage direkte til styrkelsen af forsknings- og udviklingsindsatsen (Ambition 1) målrettet brugen af droner i danske industrier, samt fortsat deltagelse i dansk og internationalt standardiseringsarbejde på droneområdet (Ambition 5). Gode DaaT-cases vil blive søgt både i det private erhverv og den offentlige sektor, hvorfor aktiviteten vil understøtte den offentlige sektors anvendelse af droner (Ambition 3).

Aktiviteten understøtter Forsk2025 og behovet for ”... at fortsætte og udbygge forskning og udvikling af de teknologier, der kan rettes mod de specielle danske behov og erhvervsmæssige styrkepositioner...”, gennem inddragelse af danske virksomheder i både behovsafklaring og teknologiudvikling. Samtidig vil aktiviteten bidrage til ”I forhold til erhvervslivet (...) at udvikle nye digitale løsninger og forretningsmodeller” (<https://ufm.dk/publikationer/2017/filer/forsk2025.pdf>).

4) Vidensspredning og inddragelse

Aktiviteten vil søge samarbejde med danske virksomheder gennem identifikation og udvælgelse af relevante applikationer med potentielt gode business cases, og gennem demonstrationer af udviklet og/eller hjemtaget teknologi til de udvalgte applikationer. Hovedresultater og demonstrationscases vil blive dokumenteret og kommunikeret bredt, men med målgrupperne for øje. For hver af aktivitetens demonstrationscases produceres en video og/eller artikel, der publiceres via f.eks. nyhedsbreve, Teknologisk Instituts hjemmeside og YouTube-kanal.

Konkrete målsætninger for aktiviteten:

- 4 demonstrationscases gennemført med input fra, eller henvendt til målgrupperne
- 4 videoer publiceret f.eks. via Teknologisk Instituts YouTube kanal
- 4 artikler i fagmedier (eller andre relevante medier) eller arrangementsindlæg – én per demonstrationscase
- 4 nye serviceydelser udviklet
- 3 FoU ansøgninger indsendt til nationale og internationale puljer
- 2 vidensspredningsarrangementer afholdt med fokus på demonstrationscases, standardiseringsarbejde og flyvetidsbegrænsning

Der vil blive nedsat en følgegruppe med relevante aktører, herunder deltagere fra bl.a. universiteter, droneindustrien og fagpersoner med relevans for de branchespecifikke demonstrationscases. Følgegruppens formål er, at bidrage med konstruktiv dialog om aktivitetens indhold og udførelse, samt sikre aktivitetens relevans for målgruppen.

Gennem aktivitetens løbetid, forventes det at komme i kontakt med mere end 200 virksomheder inden for målgruppen. Udover ovenstående initiativer, vil dette blive opnået ved at fortsætte og styrke samarbejdet med:

- Innovationsnetværket RoboCluster: Her er Teknologisk Institut en central aktør, og vil aktivt udnytte netværket til formidling, vidensspredning og matchmaking gennem samarbejdet med den nye TEK gruppe for Droner administreret af UAS Denmark
- DroneDanmark og UAS Denmark: Understøttelse af medlemmer som slutbrugere i at anvende de teknologier og ydelser der udvikles i aktiviteten.
- Danske universiteter: De allerede stærke samarbejder med SDU (herunder Drone Centret) og DTU (herunder DTU-Space), AAU, AU og KU vil blive udbygget. F.eks. har SDU allerede forskningserfaringer med spredning af nytte dyr fra droner, som forventes at kunne understøtte en DaaT-case i

landbrug eller gartnerier. AAU har erfaringer med indendørs flyvning i produktionsmiljøer, som tilsvarende vil kunne understøtte indendørs DaaT-cases.

5) Konkrete aktiviteter

I aktivitetsplanen vil Teknologisk Institut udvikle nye teknologiske serviceydelser, der understøtter udviklingen mod øget brug af DaaT. Udviklingen vil ske dels ved videnhjemtagning og kompetenceopbygning, og dels gennemførelsen af demonstrationscases. Ydelserne udvikles både til nuværende danske dronevirksomheder og til nye virksomheder, som vil opstå i takt med modningen af teknologierne.

Aktivitet 1 – Markedsafklaring og identifikation af DaaT-cases

For at kunne udvælge relevante DaaT-cases med potentielt gode business cases, er der behov for en målrettet behovsanalyse og case-evaluering. Relevante cases identificeres inden for de fire scenarier;

- **IA)** Indendørs flyvning med fritflyvende drone
- **IB)** Indendørs flyvning med mobil kablet drone
- **IIA)** Udendørs flyvning med fritflyvende drone
- **IIB)** Udendørs flyvning med mobil kablet drone

Potentielle DaaT-cases og brancher er: byggeri (fugning med kontaktbaseret værktøj, maling af facader, rengøring af svært tilgængelige områder og konstruktioner – **IA, IB, IIA, IIB**), gartneri (spredning af bekæmpelsesmidler – **IA, IB**), landbrug (spredning af pesticider på RTK-GPS lokaliseret problemukrudt – **IIA**), maritimt (rengøring eller behandling af svært tilgængelige overflader – **IIA, IIB**) og luftfart (de-icing af fly inden takeoff – **IIB**).

Resultatet af denne aktivitet vil være identifikation af konkrete DaaT muligheder med et attraktivt potentiale, samt mulige teknologier og virksomheder, der kan/skal inddrages ift. demonstrationscases.

Aktivitet 2 – Demonstrationscases

Udvalgte cases, nye løsninger og applikationer, samt udviklet og/eller hjemtaget teknologi fremvises gennem demonstrationscases, for direkte at kunne demonstrere anvendelsen overfor målgruppen. Fokus for de primære aktiviteter er:

- **IA)** Indendørs flyvning med fritflyvende drone:
 - Task planning
 - Indendørs navigation,
 - Værktøjsimplementering
- **IB)** Indendørs flyvning med mobil kablet drone:
 - Indendørs navigation
 - Værktøjsimplementering
 - Styling af kablet flyvning
 - Bevægelseskordinering mellem drone og mobil robot
 - Indendørs applikérbar strømforsyning til mobil kablet drone f.eks. baseret på Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)
- **IIA)** Udendørs flyvning med fritflyvende drone:
 - Task planning
 - Værktøjsimplementering
 - Højpræcise positioneringssystemer
 - Flyvetidsforlængelse gennem små Internal Combustion Engines (ICE)
- **IIB)** Udendørs flyvning med mobil kablet drone:
 - Task planning
 - Værktøjsimplementering
 - Styling af kablet flyvning

- Bevægelseskoordinering mellem drone og mobil robot
- Udendørs applikérbar strømforsyning til mobil kablet drone

Resultatet af denne aktivitet vil være fremvisning af konkrete demonstrationscases, der viser attraktive business cases, samt en række teknologimoduler, der kan tilbydes teknologileverandører og systemintegratorer.

Aktivitet 3 – Serviceudvikling

Aktiviteten vil udvikle serviceydelser og kurser inden for

- Anvendelsesmuligheder, forretningsmuligheder og regelsæt, herunder at følge markedsudviklingen og tilpasse serviceydelser derefter
- Valg og udvikling af teknologikomponenter til DaaT-applikationer og -systemer, samt test og verificering af DaaT-teknologier

Ved implementering af nye energisystemer i droner, er der behov for grundig analyse af risikoelementer og etablering af nye sikkerhedsprocedurer, inden der kan flyves kommercielt. Særligt ICE system vurderes i forhold til praktisk implementering på droneplatformen, hvor emissioner, støj og vibrationer er en udfordring. Test og rådgivning om DaaT-komponenter vil blive foretaget på Teknologisk Instituts faciliteter, hvortil specifikke testopstillinger og -udstyr vil blive etableret. Endvidere vil Teknologisk Institut indgå i standardiserings- og certificeringsarbejde på både komponent- og systemniveau.

Aktivitet 4 – Vidensspredning

For at sikre aktivitetens relevans for den potentielle kundebase gennemføres vidensspredningsaktiviteter i form af:

- Arrangementer, hvor interessenter vil få indsigt i aktivitetens resultater og teknologiske avancer.
- Ved gennemførelsen af konkrete, relevante cases demonstreres for målgruppen, hvordan DaaT kan anvendes, hvilket forventeligt vil føre til, at de vil udforske potentialerne i teknologien og udvikle nye forretningsområder.
- Derudover vil erfaringer og resultater fra aktiviteten indgå i nye FoU-ansøgninger, med det formål at åbne nye teknologiske, og potentiel gode forretningsmæssige muligheder, der enten har længere tidshorizont for realisérbarhed end hvad denne aktivitet rækker, eller som et virksomhedsdrevet udviklings- og integrationsprojekt.
- Deltagelse i standardiseringsarbejde og spredning af viden om anvendelse og udvikling af standarder til relevante målgrupper

Additionaliteten ift. gennemførte og igangværende resultatkontrakter:

'D2 Professionelle civile droner': Har fokus på teknologiudvikling på fartøjniveau bl.a. gennem udvikling af delt-autonomi styringssoftware med henblik på beyond visual line-of-sight (BVLOS) og sense-and-avoid, samt udvikling af brændselscelleteknologi (energisystem) til øget flyvetid. I 2018 demonstreres for første gang et SOFC system til små fastvinge droner, hvilket videreføres til DaaT-platformen.

'D6 Droner – fra udvikling til implementering': Fokus på udviklings af demonstrationscases, herunder udvælgelse af specifikke cases inden for landbrug og byggeri, samt udvikling af teknologimoduler (dronestyring, sensorteknologi og kablet strømforsyning) til gennemførelse af demonstrationer.

'X1 Standardisering - for industriel implementering af fremtidens teknologier': Kortlægning og involvering i standardiseringsarbejde på komponent- og systemniveau med drone som indsatsområde. Deltagelse i internationale standardiseringsgrupper inden for droner. Denne nye aktivitet bygger dermed direkte oven på de aktiviteter der allerede er igangsat.

Barrierer og risici

En reel barriere for implementering af DaaT-løsninger er den restriktive lovgivning på droneområdet. F.eks. er nedkastning som udgangspunkt ikke tilladt, hvilket er en barriere for f.eks. spredning af nyttedyr

fra drone eller sprøjtemaling fra drone. Den allerede gode kontakt til de relevante myndigheder vil fortsætte under aktiviteten, således at de rette dispensationer kan fremskaffes rettidigt. Sikkerhedsrisici ved udvikling og implementering af DaaT-løsninger er generelt forhøjet ifht. ikke at flyve med værktøjer og skal løbende belyses, evalueres og håndteres ifht. gældende regler og lovgivning. Erfaringer opnået gennem risikovurderinger og tilhørende risikoreducerende tiltag vil indgå som del af den kommercielle vidensbase, der efterfølgende stilles til rådighed for målgruppen for at styrke dens adoptering af DaaT-løsninger.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Ved at montere værktøjer på flyvende, rotorbaserede droner, åbnes helt nye kommercielle markeder for autonome droneapplikationer. Aktiviteten vil gøre det muligt for droner autonomt eller delvist-autonomt at udføre forskellige arbejdsprocesser i direkte interaktion med omgivelserne. I dag bruges kommercielle civile droner hovedsageligt til manuel dataopsamling via kameraer og sensorer, men et utal af potentielle nye forretningsmuligheder åbner sig, hvis dronen autonomt og fysisk kan interagere med omgivelserne.

Aktivitetens gennemførelse vil sænke markedsbarriererne markant for DaaT ved at hjemtage og udvikle teknologi, der har potentialer til at blive rentabel for virksomhederne. Da danske virksomheder primært søger hjælp inden for landets grænser, har Teknologisk Institut en fordel ved at kunne hjemtage den nyeste internationale viden og teknologi, og tilbyde den i dansk kontekst. Samtidig er Teknologisk Institut førende på industriel robotteknologi, servicerobotteknologi og brændselscelleteknologi, og er derfor i en unik position til at implementere industrielle automationsværktøjer på droner, til at kombinere droneteknologi med mobile robotter og til at implementere emissionsfri energiforsyningssystemer. Kombinationen af disse kompetencer gør det ligeledes muligt for Teknologisk Institut at udvikle og tilbyde nye DaaT-serviceydelser, der i dag ikke findes på hverken det danske eller internationale marked, og dermed give den danske dronebranche et konkurrencemæssigt forspring.

Aktiviteten vil give danske virksomheder adgang til serviceydelser i form af

- a) Rådgivning om valg og integration af teknologiske delkomponenter til applikationsspecifik bestyrelse af DaaT-systemer
- b) Uddannelse og opkvalificering af slutbrugere og integratorer
- c) Udvikling af teknologiske delkomponenter, herunder:
 - i. kundetilpassede dronedesigns
 - ii. positioneringssystemer
 - iii. værktøjer
 - iv. bevægelsesplanlægning
 - v. applikationsstyring
 - vi. energisystemer

Serviceydelserne udvikles som en del af aktiviteten allerede fra år 1, hvorfor de første ydelser forventes udbudt i 2019.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Stærke cases fra relevante brancher er en topprioritet, og afgørende for aktivitetens samfundsmæssige relevans. Aktiviteten vil søge cases og samarbejder indenfor fx byggeri, infrastruktur, service, luftfart, landbrug, gartneri og den maritime sektor. Vi forventer et konkret samarbejde med:

- Industrinetværket UAS Denmark
- Innovationsnetværkets RoboClusters (2019-20) teknologispør på droneteknologi
- Odense Robotics

samt et øget samarbejde med danske universiteter, bl.a.:

- SDU Dronecenter, der som administrator for UAS Test Center i HCA Airport vil være en naturlig samarbejdspartner. SDU har desuden erfaringer med bl.a. eksterne kraftpåvirkninger på droner, som potentielt kan opstå ved montering af værktøjer
- AAU Drone Research Lab har bl.a. relevante erfaringer med indendørsflyvning med droner
- DTU Space, der vil være relevant samarbejdspartner om f.eks. styring og konstruktion af droner
- AU og KU, der arbejder med droner i natur og landbrug, og derfor er potentielle samarbejdspartnere på disse områder

Aktiviteten inkluderer hjemtagning af international teknologi og viden om kablede strøm-, data- og materieforsyning til droner, hvorfor aktiviteten også vil øge Teknologisk Instituts samarbejde med internationale aktører.

Samspil med andre projekter:

'HumleDrone': Aktiviteten bygger videre på Teknologisk Instituts resultater og erfaringer fra projektet HumleDrone, hvor instituttet i samarbejde med SDU, Lorenz Technology, Produktionsteknik og Svendborgsund Bryghus udvikler og evaluerer indledende koncepter for automatisering af humleproduktion med droner. Koncepterne inkluderer droneoperationer og -bestykning, samt koncepter for applikationsspecifikke værktøjer til droner. Projektet gennemføres i anden halvdel af 2018 som et demonstrationsprojekt under Innovationsnetværket RoboCluster.

'TEDAI': aktiviteten vil gennem medfinansiering trække på resultater og erfaringer fra det parallelt kørende Eurostars-projekt TEDAI, hvor kablede droner og mobile robotter udvikles til optælling og vareregistrering i højlagre. Projektet løber over 24 måneder med start i Q3 2018, og har, foruden Teknologisk Institut, deltagelse af den franske virksomhed Elistair, der er førende inden for kablede data- og strømforsyninger til droner, og den danske virksomhed MapsPeople, der udvikler og implementerer indendørs navigation med Google Maps.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Aktiviteten har følgende sammenhæng med centrale elementer i Instituttets strategi 2019-2021:

Teknologisk Institut vil sikre og bidrage til udviklingen af effektiv og fleksibel produktion i Danmark og vil være den foretrukne samarbejdspartner og videnleverandør inden for avancerede produktions- og automatiseringsteknologier. På droneområdet har Teknologisk Institut her en klar strategi (Strategi 2019-21) om yderligere udvikling af den kommercielle ydelsesportefølje, dækkende bl.a. rådgivning omkring strategiske overvejelser i forhold til nye fleksible, robuste og effektive dronekoncepter, konsulentytelser inden for udvikling og demonstration af konkrete teknologier, samt vidensspredning i form af kurser, konferencer og workshops, med fokus på værktøjsbærende droner.

Instituttets førende position på industriel robotteknologi forventes styrket og udvidet til også at omfatte industriel droneteknologi, kombinationen af industrielle mobile robotter og droner, foruden kablet strøm-, data- og materieforsyning til droner.

9) Tidsplan og milepæle

Milepæle år 2019:

Aktivitet 1 – Markedsafklaring og identifikation af DaaT-cases

MP1.1. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Afdækning af teknologier, trends og regulativer mod udarbejdelse af opdateret roadmap dækkende drone-segmentet: DaaT.

MP1.2. (Inddragelse og vidensspredning)

To af de fire cases fra IA, IB, IIA og IIB udvalgt og beskrevet (delvist fra medfinansieret TEDAI, hvorigennem teknologi kan overføres).

Aktivitet 2 – Udvikling af demonstrationscases

MP2.1. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Hjemtaget og/eller udviklet teknologi til bestykning af enten A) fritflyvende drone eller B) mobil kablet drone med hhv. ICE og SOFC. Milepælen fortsættes i år 2, MP2.1, således at både A) og B) adresseres (delvist fra medfinansieret TEDAI hvorigennem teknologi kan overføres).

MP2.2. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Der er gennemført minimum to demonstrationscases som beskrevet i MP1.2 baseret på nyudviklet teknologimodul(er) og/eller hjemtagen teknologi (delvist fra medfinansieret TEDAI hvorigennem teknologi kan overføres).

Aktivitet 3 – Serviceydelser

MP3.1. (Udvikling af teknologisk service)

Testmetoder udviklet med henblik på at udbyde test og verificering af teknologiske delkomponenter til DaaT-løsninger, og minimum 1 ny ydelse er udviklet på baggrund af Aktivitet 2.

MP3.2. (Udvikling af teknologisk service)

Udarbejdelse af risikoanalyse og oplæg til sikkerhedsprocedure for implementering af nye energisystemer.

Aktivitet 4 – Videnspredning

MP4.1. (Inddragelse og videnspredning)

- Deltaget i standardiseringsarbejde gennem Dansk Standard
- 2 videoer publiceret f.eks. via Teknologisk Instituts YouTube kanal
- 2 artikler i fagmedier (eller andre relevante medier) eller arrangementsindlæg – én per demonstrationscase
- 1 videnspredningsarrangement afholdt med fokus på demonstrationscases, standardiseringsarbejde og flyvetidsbegrænsning

MP4.2. (Inddragelse og videnspredning)

Mindst to FoU-projekter er defineret og indsendt i samarbejde med danske og/eller internationale virksomheder

Milepæle år 2020:

Aktivitet 1 – Markedsafklaring og identifikation af DaaT-cases

MP1.1. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Afdækning af teknologier, trends og regulativer mod udarbejdelse af opdateret roadmap dækkende drone-segmentet.

MP1.2. (Inddragelse og videnspredning)

To sidste to af fire cases fra IA, IB, IIA og IIB udvalgt og beskrevet (delvist fra medfinansieret TEDAI hvorigennem teknologi kan overføres).

Aktivitet 2 – Udvikling af demonstrationscases

MP2.1. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Hjemtaget og/eller udviklet teknologi til bestykning af enten A) fritflyvende drone eller B) mobil kablet drone med hhv. ICE og SOFC. (Fortsat fra år 1, MP2.1) (delvist fra medfinansieret TEDAI hvorigennem teknologi kan overføres)

MP2.2. (Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning)

Der er gennemført minimum to demonstrationscases som beskrevet i MP1.2 baseret på nyudviklet teknologimodul(er) og/eller hjemtagen teknologi (delvist fra medfinansieret TEDAI hvorigennem teknologi kan overføres).

Aktivitet 3 – Serviceydelser

MP3.1. (Udvikling af teknologisk service)

Testmetoder udviklet med henblik på test og verificering af teknologiske delkomponenter til DaaT-løsninger, og én serviceydelse på test og rådgivning oprettet.

MP3.2. (Udvikling af teknologisk service)

Minimum 2 nye ydelser er udviklet på baggrund af Aktivitet 2

Aktivitet 4 – Videnspredning

MP4.1. (Inddragelse og videnspredning)

- Deltaget i standardiseringsarbejde gennem Dansk Standard
- 2 videoer publiceret f.eks. via Teknologisk Instituts YouTube kanal
- 2 artikler i fagmedier (eller andre relevante medier) eller arrangementsindlæg – én per demonstrationscase
- 1 videnspredningsarrangement afholdt med fokus på demonstrationscases, standardiseringsarbejde og flyvetidsbegrænsning

MP4.2 (Inddragelse og videnspredning)

Mindst ét FoU-projekt er defineret og indsendt i samarbejde med danske og internationale virksomheder