

<b>Institutt(er):</b> FORCE Technology Alexandra Instituttet	<b>Aktivitetsplan (titel):</b> Økosystem for IoT-udvikling og -test i Danmark  <b>Idéforslags titel på bedreinnovation.dk:</b> Økosystem for IoT udvikling i Danmark og IoT trust lab	<b>Aktivitetsplan nr.:</b> A02	FoU
<b>1) Manchettekst (kort resumé)</b>			
Aktivitetsplanen sikrer, at danske virksomheder får bedre forudsætninger for succesfuldt at udvikle og teste IoT-løsninger. Dette gøres ved at etablere en platform for samarbejde på tværs af aktører og discipliner.			
<b>2) Aktiviteten kort (resumé)</b>			
<p>Aktivitetsplanen vil sikre, at flere danske virksomheder får bragt nye IoT-systemer succesfuldt på markedet og dermed høster det potentiale, som IoT repræsenterer for mange industrielle styrkepositioner. For at dette kan ske, skal der etableres et bedre økosystem for IoT-udvikling i Danmark.</p> <p>Der etableres en uvildig rådgivningsservice, der har til formål at guide virksomhederne gennem udviklingsforløbet bl.a. ved at klæde virksomhederne på til at vælge leverandør, introducere dem til potentielle partnere samt give dem teknisk indsigt i de essentielle elementer af et IoT-system: Platform og arkitektur, trådløs teknologi, godkendelse og test, skalerbarhed og sikkerhed.</p> <p><b>For at understøtte partnerskaber i det danske økosystem for IoT-udvikling, udvikles følgende services:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ekspertpanelydelse:</i> Skal give virksomheder input på vigtige overvejelser i forbindelse med udviklingen af et IoT system og digitale tvillinger</li> <li>• <i>Assessmentservice:</i> Vurdering af IoT-system på det tidlige idéstadium eller ved fuld kravspecifikation. Denne udvikles med fokus på at reducere risiko i udviklingsprocesser</li> <li>• <i>Erfagruppe:</i> Udbygning af IoT og Wireless Klubben for udviklere af IoT-systemer inklusiv tilbud til startups og scaleups</li> <li>• <i>Økosystem udviklingsworkshop:</i> Ydelse hvor partnere i en værdikæde samles og skaber den løsning, der giver bedst værdi for kunden</li> <li>• <i>Demonstrationslaboratorie:</i> Virksomheder bliver inspireret af eksisterende IoT-løsninger og kan teste nye. Herunder eksempelvis demonstration af digitale tvillinger, modellering og visualisering af store datamængder fra IoT-løsninger.</li> <li>• <i>MasterClass:</i> Uddannelse til CXO-niveau for etablerede virksomheder og startups for IoT</li> </ul> <p>For at understøtte udviklingen af økosystemet, udvikles en række testtydelser på komponent- og systemniveau. Uvildige testtydelser skaber tillid mellem partnere og bidrager til, at virksomheder kan tage oplyste valg om vigtige parametre i forhold til udviklingen af IoT-systemer.</p> <p><b>Testtydelserne vil omfatte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Evaluering af systemdesign</i> baseret på internationale referencearkitekturer ISO/IEC 30141, RAMI Industri 4.0, Industrial Internet Reference Architecture, og EIC</li> <li>• <i>Interoperabilitet</i> via protokoller som MQTT, OneM2M, OPC UA</li> <li>• <i>IoT Trust Label:</i> Validering af IoT-komponenter, software moduler og protokoller til pålidelig drift, brugt til katalog om pålidelige IoT komponenter</li> </ul>			

- *Trådløs test-selv* til R&D-evaluering i IoT og Wireless Klubben<sup>1</sup>
- *Fejlsøgning* når systemer ikke fungerer optimalt

*”I IoT Denmark har vi stort fokus på at sikre en høj kvalitet end-to-end (i hele værdikæden), hvilket dog ofte bliver svært idet mange aktører og enhederne skal spille sammen. Det vil derfor være oplagt med dette initiativ, så vi sikre at IoT-enheder og IoT-systemer har den lovede kvalitet og samtidig lever op til det forventede”, Espen Gregersen, IoT Denmark A/S, SMV til IoT løsninger, Bedreinnovation.dk*

#### **Målgruppen for aktivitetsplanen er:**

- Specialister i udvikling af IoT-systemer og -enheder
- SMV’er i mekatronikindustrien, der vil digitalisere vha. IoT
- Virksomheder og offentlige aktører, der skal udrulle IoT-systemer

Det er ambitionen, at ovenstående services skal være markedsklare og testet et til to år efter aktivitetsplanens udløb. Aktivitetsplanen er et samarbejde mellem Alexandra Institutet og FORCE Technology og er forankret i Nordic IoT Centre, som blev etableret i samarbejde mellem begge institutter i 2017.

### **3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer**

IoT er en af de største teknologiske vækstdrivere på globalt plan. McKinsey estimerer en potentiel årlig økonomisk indvirkning på verdensplan på mellem 3,9 og 11,1 billioner USD i 2025<sup>2</sup>. Accenture vurderer, at det danske BNP har 86 mia. kr. i vækstpotentiale frem mod 2030, såfremt at den danske industri øger sin brug af IoT-løsninger<sup>3</sup>.

Særligt industrivirksomheder inden for produktion, sundhed/velfærd, transport/logistik, energisektoren, detailhandel og bilindustrien vurderes at have ekstraordinært digitaliseringspotentiale. Brancher, der tilsammen udgør 35 % af den danske private fuldtidsbeskæftigelse<sup>4</sup>.

Danmark er europæisk foregangsland for teknologisk adoption, og IoT-initiativer spirer frem, særligt i større danske virksomheder, hvor 60 % har igangværende IoT-initiativer i deres forretning. Dog sakker de nordiske lande generelt bagud i forhold til fx USA<sup>5</sup>. Dette skyldes følgende udfordringer, som er afdækket i studier fra DI<sup>6</sup>, BCG<sup>7</sup> og Iris Group<sup>8</sup>:

- 1) Få virksomheder har den fornødne viden og organisatoriske ressourcer til at kunne afdække samtlige aspekter af en IoT-løsning
- 2) IoT skal opfattes som design af et system, men behandles ofte ved at igangsætte segmenterede udviklingsprojekter
- 3) Forventning om, at IoT-implementering er omkostningstungt, holder virksomheder tilbage
- 4) Manglende evne til at identificere værdien i den samlede værdikæde ved brug af IoT
- 5) Organisatoriske udfordringer, da IoT udfordrer eksisterende governance strukturer
- 6) Manglende viden i topledelseslagene omkring IoT og dets potentiale

<sup>1</sup> IoT 2020: Smart and Secure Platform, IEC - International Electrotechnical Commission, 2016

<sup>2</sup> Unlocking the Potential of The Internet of Things, Report, McKinsey Global Institute, 2016

<sup>3</sup> How much can the industrial internet of things fast-track your economic growth?, Accenture, 2015

<sup>4</sup> Forbundne muligheder Analyse af danske virksomheders brug af Internet of Things, Iris Group, 2016

<sup>5</sup> Bigger, Bolder, and Faster: The Digital Agenda for Nordic Companies, Boston Consulting Group, 2017

<sup>6</sup> Every. Thing. Connected, Ericsson, Deloitte Monitor og Dansk Industri, 2015

<sup>7</sup> Bigger, Bolder, and Faster: The Digital Agenda for Nordic Companies, Boston Consulting Group, 2017

<sup>8</sup> Forbundne muligheder Analyse af danske virksomheders brug af Internet of Things, Iris Group, 2016

FORSK2025 temaet 'Danmark som Digitalt foregangsland' pointerer et forskningsbehov i hele værdikæden for IoT, herunder viden om indlejrede systemer, trådløs kommunikation, netværksdesign og skalerbarhed. Dertil kommer et behov for skalerbare metoder, værktøjer og teknikker, der understøtter udviklingen af systemer mhp. hurtig og prisbillig udvikling af produkter.

Formålet med aktivitetsplanen er at udvikle ydelser, der kan bidrage til at virksomhederne bedre kan imødekomme ovenstående udfordringer og på den måde høste det store potentiale, som IoT rummer for dansk erhvervsliv.

Ved at samle en stærk partnerkreds af udviklingshuse og EMS-producenter og kombinere denne med Alexandra Instituttets og FORCEs kompetencer, opnås der et samlet og slagkraftigt økosystem baseret på samarbejde og tillid.

### **De udviklede services henvender sig til tre typer af målgrupper:**

#### **1. Specialister i udvikling af IoT-systemer og enheder**

*Målgruppen:* Branchen består af cirka 3.200 virksomheder med over to ansatte. Alexandra Instituttet og FORCE har et godt indgreb med branchen og har haft cirka 100 kunder i perioden 2015-2017, herunder primært mellemstore virksomheder.

*Rationale:* IoT er i dag det vilde vesten. Systemer bliver valgt eller fravalgt på baggrund af stykpris og smarte features, men uden reel sikkerhed for, at den bagvedliggende teknologi er implementeret korrekt og dermed fungerer som den skal. Et grelt eksempel er head sets med trådløs kommunikation, som knap kan fungere over tre meters afstand, men ved korrekt implementering klarer 100+ meter rækkevidde.

#### **2. SMV'er i mekatronikindustrien, der vil digitalisere vha. IoT**

*Målgruppen:* Branchen består af cirka 6.000 virksomheder med over to ansatte. Alexandra Instituttet og FORCE har et tæt indgreb med denne branche og har haft 650 virksomheder som kunder i perioden 2015-2017, herunder primært små og mellemstore virksomheder.

*Rationale:* IoT er baseret på, at data fra sensorer indsamles og sælges og ved at parre informationer, giver det mulighed for at udvikle nye ydelser. Virksomhederne ved i dag ikke, hvilke sensorer de skal integrere, og derfor skal de kunne slå sensorer og sensorsystemer op i et katalog for at tjekke deres IoT-parametre. Samtidigt skal de kunne finde partnere til deres udviklingsproces. Dette er en essentiel målgruppe da disse står for at udvikle de fleste produkter, som er IoT-relevante.

#### **3. Virksomheder og offentlige aktører, der skal udrulle IoT-systemer**

*Målgruppen:* Dette er en yderst bred branche, som spreder sig over mange underbrancher. Branchen vurderes til omkring 8.500 virksomheder, hvoraf cirka 300 er store virksomheder.

*Rationale:* Kommuner, distributions-, energi-, transport-, og facility management-selskaber er allerede i gang med at rulle IoT-systemer ud. Flere med 1.000+ enheder. Samtidigt står de også for valg og drift af det radionetværk, der skal klare hele kommunikationen samt cloud platforme til databehandlingen. Begås fejl i denne fase, kan det have meget store funktionelle, økonomiske, og sikkerhedsmæssige konsekvenser. Det er essentielt, at disse kommer til at sparre med kompetencer på feltet, for at minimere usikkerhed omkring business casen og opkvalificere de digitale kompetencer<sup>9</sup>. Store operatører med 1.000+ IoT-enheder koblet til sit system, må kunne stole på enhedernes pålidelighed og funktionalitet. Der er store omkostninger for systemejeren, hvis dele skal skiftes; hvis der skal teknikere ud eller måske endda laves aftaler om systemafbrydelse, eller

<sup>9</sup> Strategi for Danmarks digitale vækst, Erhvervsministeriet, januar 2018 – side 30.

at borgeren skal være hjemme. Enhedsprisen er ofte den mindste omkostning, men kilden til problemer. Målet er, at der primært skal bruges lønkroner ved opsætning og test.

Ved at forankre aktivitetsplanen og ydelserne Nordic IoT Centre, får centeret derved yderligere det formål at skabe kontakter mellem målgruppe 1, 2 og 3, så de drager nytte af de komplementære kompetencer og ressourcer.

#### **Målgruppekontakt og analyse**

Igennem aktivitetsplanen *IoT Testcenter* har FORCE været i dialog med 100+ virksomheder via Advisory Boardet, IoT og Wireless Klubben og åbningen af Nordic IoT Centre. Dette har været med til at afdække behov. Dertil kommer, at der med otte udviklingshuse i juli 2018 blev drøftet, hvordan Nordic IoT Centre kan hjælpe med IoT-udvikling.

#### **4) Videnspredning og inddragelse**

Videnspredning til målgruppen samt aktører i økosystemet for IoT-udvikling, vil være et bærende element for aktiviteten. Følgende initiativer skal sikre optimal videnspredning:

##### **Innovationsnetværk**

Aktiviteten vil samarbejde tæt med eksisterende innovationsnetværk omkring videnspredning og demonstrationsprojekter. Særligt vil følgende samarbejde blive etableret og udviklet:

- Innovationsnetværket for sikkerhed - CENSEC omkring cybersikkerhed
- Innovationsnetværket InfinIT omkring generel IT og IoT-udvikling
- Innovationsnetværket for Smart Energi omkring IoT i energisektoren
- Innovationsnetværket for Smart Urbanisering omkring udrulning af IoT-infrastruktur i byer og samarbejde med kommunale stakeholdere

Samarbejdet vil særligt omfatte videnspredning til de enkelte innovationsnetværks målgrupper. Dertil kommer samarbejde omkring demonstrationsprojekter med medlemmerne i netværkene.

##### **Erfagruppe – IoT og Wireless Klubben**

FORCE startede i 2016 IoT og Wireless Klubben for at støtte initiativer om digitale kompetencer til alle<sup>10</sup>. Denne er siden blevet omdrejningspunkt for FORCEs videnspredningsdialog med virksomheder og videninstitutioner. Som led i aktivitetsplanen udbygges IoT og Wireless Klubben med:

- Flere medlemmer fra danske virksomheder og aktører i økosystemet
- Yderligere involvering af videnpartnere herunder særligt AAU, DIKU og DTU Compute
- Udgivelse af white papers om tekniske emner

Klubmodellen giver medlemmerne adgang til faglige netværk, efteruddannelse og adgang til testinfrastruktur hos FORCE og Alexandra Instituttet. I løbet af aktivitetsplanen vil der blive afholdt 16 møder med samlet 500 deltagere fra danske virksomheder. Møderne vil desuden fungere som efteruddannelse til danske udviklere og vil behandle den nyeste viden om følgende: IoT-infrastruktur, IoT-systemdesign, Low power wireless, Scalability og Big Data, approval management, komponenter og moduler, sikkerhed og privacy, Machine Learning og Artificial Intelligence.

##### **Partnere og Advisory Board**

En central samarbejdspartner vil være den danske rådgiverindustri, som udvikler IoT-løsninger. Dette er en branche i stor udvikling, og vil få en central rolle i aktivitetens Advisory Board. Advisory Board vil mødes

<sup>10</sup> Strategi for Danmarks digitale vækst, erhvervsministeriet, Januar 2018 – side 34.

to gange årligt og sikre retningen for aktiviteten. Advisory Board vil ved aktivitetens start bestå af: GPV, DI Digital, Kamstrup, KK Wind Solutions, TDC, Eltronic, Altoo Measurement Science og Indesmatech. Advisory Board vil blive udbygget med partnere som fx: Prevas, Develco, XTEL wireless, TekPartner, RTX, RS components, Attention Design, Arrow Engineering, IBM, Microsoft, Intelligence, og CGI.

### **Standardisering**

Spredning af viden om nye standarder om internationale referencearkitekturer ISO/IEC 30141, RAMI Industri 4.0, Industrial Internet Reference Architecture, IEC Smart cities system group samt interoperabilitet via protokoller som MQTT, OneM2M, OPC UA er essentielt. Samtidig vil tolkning af disse være en vigtig del af vidensspredningen, da standarder er yderst vigtige i udvikling af IoT-systemer. Indsamlet viden om dette vil blive kommunikeret via de nævnte vidensspredningskanaler. Sidst, men ikke mindst, vil der bidrages til det påbegyndte internationale standardiseringsarbejde inden for kunstig intelligens (specielt i snittet med IoT) via Dansk Standard.

### **Vidensspredning og videndeling**

Konkret vil følgende midler blive taget i brug for at vidensprede resultaterne af aktiviteterne udover ovenstående aktiviteter. Dette er primært rettet mod virksomheder, der ønsker at drage nytte af IoT, men også til de udviklende parter, altså målgruppe 1, 2, og 3.

- Udgivelse af 14 artikler og white papers om tekniske emner og kortlægning af teknologiske muligheder
- Case-samlinger med 12 cases om succesfulde og mindre succesfulde projekter
- Arrangementer i form af:
  - Deltagelse i tre konferencer med stand sammen med partnere
  - Afholdelse af 16 netværksmøder med samlet set 500 deltagere
  - Deltagelse i ti events i regi af innovationsnetværk, nationale og regionale konferencer med indlæg omkring IoT-udvikling
- Etablering af kompetenceløft forløb til efteruddannelse af virksomheders medarbejdere på CXO niveau for etablerede virksomheder og startups via MasterClass. Dette gennemføres som test med min. 25 deltagere

Det forventes at ovenstående aktiviteter vil skabe kontakt til mere end 400 virksomheder i kontraktens periode.

## **5) Konkrete aktiviteter**

Som led i aktivitetsplanen udføres følgende centrale aktiviteter, der alle understøtter etableringen af et økosystem for udvikling af IoT-løsninger.

### **Etablering af økosystem portal**

Et omdrejningspunkt for aktivitetsplanen bliver etableringen af en portal bestående af teknologi- og serviceleverandører inden for udvikling af IoT-systemer, herunder fx EMS-producenter, udviklingshuse, platformudviklere og systemudbydere. Netværket vil blive etableret og udbygget løbende og vil ved aktivitetens ophør tælle mindst 25 leverandører.

*”Som netværksoperatør og udbyder af connectivity via LoRaWan er vi meget interesseret i at se et stort og bredt økosystem der kan understøtte smart energi og forbedring af området for Intelligente bygninger og byrum.”, Carsten Fosvang, SEAS-NVE Holding A/S, Bedreinnovation.dk*

### **Metodeudvikling og demonstrationsprojekter**

Aktiviteten her er dobbeltsidet: Dels skal potentialet for IoT demonstreres bredt for at give inspirerende cases til dansk industri, som også netværkets og andre IoT-udbydere kan drage nytte af. Dels skal demonstrationsprojekter danne baggrund for inddragelse og test af services på langs af økosystemets værdikæder. Demonstrationsprojekterne fokuseres bl.a. mod data og applikationsaspekterne af IoT-systemer, herunder fx brugen af digitale tvillinger, interaktion med IoT-systemer og visual analytics på store datamængder.

Aktiviteterne bygger på en række eksisterende aktiviteter hos både Alexandra Instituttet og FORCE, herunder særligt Nordic IoT Centre, som blev etableret i 2017 samt Resultatkontrakterne *IoT testcenter og Sikkerhed- og privacyværktøjer*. Den eksisterende aktivitet om standardisering indenfor trådløs kommunikation og IoT-arkitektur gennem resultatkontrakten *Standarder: Den nødvendige forudsætning*. Samt udvidelse af Alexandra Instituttets modenhedsmodel udviklet i samarbejde mellem *Teknologier og værktøj til udnyttelse af Big Data* til at inkludere IoT-specifikke egenskaber. Dertil kommer følgende kommercielle services, som udvides til at have større kompetenceniveau og fokus på IoT, dvs. inkludere data fra sensorer og ikke blot sensoren selv:

- Services omkring test og godkendelse af elektronikprodukter
- Energiforsyning til trådløse sensorer
- Klassificering og anbefalinger for virksomheder som ønsker at træde ind i IoT-verdenen

Aktiviteten vil resultere i en metode for udvikling af IoT i et økosystem samt test af dette i praksis.

### **Ydelsesudvikling**

På baggrund af erfaring fra den internationale videnindsamling samt dialog med partnernetværket, metodeudvikling, demonstrationsprojekter og videnindsamling, udvikles nye services og testes i samarbejde med partnere og målgruppen:

- IoT trust label: Baseret på internationale standarder og best practice vil en suite af test og review komplementere hinanden til en samlet test dokumentation, der skaber tillid til moduler i IoT
- Ekspert panel: Katalog med eksperter samles og formatet for assessment etableres
- Masterclass: vil blive skræddersyet et program til Masterclass kursus til CXO niveau
- Fejlsøgning i IoT systemer: Der udvikles værktøjer og processer til fejlsøgning i IoT-netværk
- Assessment service: hvor trust label på de individuelle komponenter ophøjes til systemniveau
- Facilitering af IoT-udvikling i økosystem: Der udvikles processer og faciliteringsformat for et fælles udviklingsforløb
- Udvikling af IoT og Wireless Klubben til erfaringsudveksling, efteruddannelse og facilitetsdeling med bl.a. trådløs test-selv med målrettet indsats for startups og scaleups

## **6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau**

Der findes i dag tekniske kompetencer både hos Alexandra Instituttet, FORCE og i det danske økosystem for IoT-udvikling, men der er ikke en succesfuld implementering af udvikling på tværs af flere virksomheder. Ved at formalisere faciliteringsprocessen med ydelser som ekspertpanelevaluering, assessment og udviklingsworkshops samt at skabe et forum, hvor der også skabes tillid blandt økosystemets virksomheder, vil Danmark kunne løfte sig til et højere fælles niveau. Ved at kombinere disse metoder med testmetoder, der kan dokumentere systemernes troværdighed og pålidelighed, vil der kunne skabes et unikt image for Danmark. I forhold til både assessment service og ekspertpanel services er

dette ydelser, som allerede bliver efterspurgt i markedet. Dette er især mellem udviklingshusene, hvor der er et højt kompetenceniveau.

Den nuværende markedssituation er ofte, at udviklere byder på hele opgaven, og at de derfor bliver nødt til at udvikle dele af systemet fra bunden, da to projekter sjældent er ens. Ved at have bredere kendskab til andres styrker, vil der kunne trækkes på andres kompetencer, så der ikke paralleludvikles i flere virksomheder samtidigt. Derved vil der blive grobund for en dybere specialisering af de enkelte virksomheder. Dette kan ikke forventes at blive udbudt af private aktører, da der er behov for en uvildig part, der faciliterer indsatsen.

Markedet udvikler ikke selv disse services, da de virksomheder, som i dag leverer ydelser og teknologi til udvikling af IoT-systemer, primært er fokuseret på deres egen domæneviden eller leverer ikke-uvildig rådgivning, da de enten baserer deres rådgivning på egne kompetencer og platforme eller ikke har den nødvendige viden. Det er således ikke muligt at finde leverandøruafhængige screenings- og rådgivningsservices, da disse ikke som alenestående ydelser kan give kritisk økonomisk masse. Det kan således ikke forventes, at service- og teknologiudbydere kan agere uvildigt overfor deres eksisterende eller potentielle kunder.

En af de store udfordringer i relation til at udvikle IoT gennem partnerskaber er tillid blandt brugere<sup>11</sup> og virksomheder.<sup>12</sup> Dette inkluderer tillid til, at ens personlige data bliver behandlet fortroligt; at den sensor, som man bruger, leverer korrekte data; at netværket kan levere data pålideligt og advarer, hvis det begynder at fejle. Samtidigt er det essentielt, at det er muligt at finde fejlen i netværket, når det er gået galt, og at de sensorer, der er placeret svært tilgængeligt, fx dybt i en brønd eller er støbt ind i cement, også fungerer om fem og 15 år. Især når flere parter har været involveret i udviklingen, og det derfor er svært at få et samlet overblik over systemet.

## 7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

### Videnindsamling

En central aktivitet er indhentning af viden, som bidrager med et internationalt perspektiv. Først og fremmest om referencearkitektur<sup>13</sup> og de standarder, der relaterer sig hertil. Der skal hentes inspiration hjem fra de førende leverandører i verden af hhv. IoT-enheder og platforme, så denne viden kan benyttes ved etableringen af en sådan referencearkitektur. Ved at øge transparensen i systemerne, kan tilliden øges og udviklingen af nye produkter og systemer til et internationalt marked accelereres.

I kombination med den dybdeviden, som FORCE og Alexandra Institutet allerede besidder omkring sensorer, sensor anvendelse, trådløs kommunikation, software integritet, og systemanalyse, vil der blive fokuseret på, hvordan referencearkitektur og specialistviden kan bidrage til større systemstabilitet, som er essentielt, når man står overfor *ultra large scale*, heterogene netværk, der kræver detaljeviden om den fysiske verden<sup>14</sup>.

For at skabe eksempler på anvendelsen af viden samt at støtte den danske industri med at vælge sensorer, udarbejdes tre kataloger: *Sensorkatalog*, *Gateway-katalog* og *Platformskatalog*.

<sup>11</sup> Securing consumer trust in the internet of things, Principles and recommendations, ANEC, BEUC, Consumers international and ICRT, 2017

<sup>12</sup> IoT Governance, Privacy and Security Issues, European Research Cluster on The Internet of Things, 2015

<sup>13</sup> En referencestruktur er en standardiseret struktur som kan benyttes til at implementere og analysere IoT systemer

<sup>14</sup> Revisiting SoA(Service oriented Architecture) for the IoT, A Middleware perspective, Valerie Issarny, ICSOC 2016

De tre kataloger deles offentligt og deres anvendelighed afprøves ved at opbygge et 'demonstrations lab' i samarbejde med tre udvalgte virksomheder, for at demonstrere værdien af at have en veldefineret systempålidelighed med sporbare data.

### **Universitetssamarbejde**

Der forankres ny viden fra Aalborg Universitet med deres verdensførende viden indenfor machine-to-machine kommunikation, og fra DTU omkring fx SafeCOP (sikker sameksistens af 'cyberfysiske' systemer). Det primære omdrejningspunkt omkring nærværende Resultatkontrakt vil være partnerskaber med den danske industri, men disse partnerskaber er essentielle at koble med videncenteret. Som led i aktivitetsplanen etableres der derfor følgende partnerskaber:

- DTU Compute: Sensorer og indlejret software og cybersikkerhed samt Nordic University Industrial IoT Hub
- DIKU: Sikkerheds- og cloud-platforme
- AAU: Trådløs kommunikation
- Dansk Standard: Standardisering

For at sikre tæt og kontinuerlig dialog med virksomheder, forskningsinstitutioner og andre stakeholdere, etableres et Advisory Board, som nævnt i afsnit 4.

## **8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer**

For både Alexandra Instituttet og FORCE er der strategisk fokus på IoT. Dette er et satsningsområde, da kompetencer indenfor udvikling og fejlsøgning af IoT vil være essentielt i fremtidens digitaliserede samfund. FORCE har stærke kompetencer indenfor elektronisk hardware, trådløs kommunikation og sensorer og råder over simulerings-, test-, og kalibreringsfaciliteter, der bredt kan understøtte udviklingen af troværdig hardware. Til at supplere dette, har Alexandra Instituttet opbygget brede kompetencer indenfor IoT platforme, microservices, Machine Learning, protokoller og visualisering. Derved opnås mulighed for at konstruere og teste digitale tvillinger baseret på IoT systemer.

Alexandra Instituttet og FORCE samarbejder allerede omkring Nordic IoT Centre og har arbejdet på at støtte det danske økosystem til at udvikle gode IoT-løsninger, hvor der fokuseres på partnerskaber og vidensdeling på tværs. Dertil kommer, at FORCE allerede har en IoT-netværksgruppe med 50+ virksomheder som medlemmer til at videndele omkring IoT-udvikling i Danmark.

Den nye viden vil blive forankret bredt i begge institutter. Der vil gennem Resultatkontrakten blive udviklet services, som vil supportere økosystemet i mange år fremad ved at levere services baseret på at facilitere partnerskabsbaseret udvikling, test services, ekspert evalueringer af løsninger, samt fejlsøgninger på systemer.

I relation til temaerne i FORCEs strategiplan bidrager aktiviteterne her især til at fremme FORCEs ambitioner på hhv. *Digitalisering 2.0*, *Vidensspredning 2.0* og *Samarbejde 2.0*, ligesom den især vil få impact i forhold til *Design & Udvikling*.

## **9) Tidsplan og milepæle**

**År 1**

**Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning**



- 1.1 International standardisering og master class deltagelse til indhentning af viden omkring protokoller, standarder, platforme og sensorer, herunder ISO/IEC, AIOTI, OPC-UA, og Dansk Standard. Deltagelse i min. 7 møder og/eller master classes.
- 1.2 International inspiration til udvikling af IoT-systemer i partnerskaber. Herunder afdækning af best-practice omkring etablering af platformssamarbejde, konsortiedannelse, digitale hubs under H2020. Dertil kommer indsamling af viden om etablering af *born global* virksomheder. Viden opsamles via deltagelse i 3 konferencer, 8 besøg, der udgives en white paper.
- 1.3 Kompetencemapping i Norden, herunder afdækning af potentielt partnernetværk. Visualiseres via knowledge graph.

#### **Udvikling af teknologisk service**

- 1.4 Test af IoT Trust Label koncept omkring IoT-komponenter og subsystemers troværdighed tilbudt og afprøvet med minimum 5 danske virksomheder.
- 1.5 Etablering af service for teknisk og forretningsmæssig go-to-market evaluering af IoT-system ideer med Ekspertpanel, testet med min. 5 virksomheder.
- 1.6 Etablering af tjeneste for modenhedsvurdering i forhold til IoT og den digitale tvilling. Testet med 5 virksomheder.
- 1.7 Oprettelse af IoT Masterclass uddannelse målrettet CXO niveauet i danske SMV'er. Testet på 15 deltagere.

#### **Inddragelse og videnspredning**

- 1.8 Afholdelse af 8 arrangementer i IoT netværksgruppe med minimum 200 deltagere i alt. I samarbejde med innovationsnetværk og partnere.
- 1.9 Deltagelse på 1-2 konferencer med fælles stand med min. 4 partnere fra økosystemet.
- 1.10 Case samling for IoT med 12 cases.
- 1.11 5 artikler skrevet og udgivet til min. 6.000 modtagere som white papers, populærvidenskabelige tidsskrifter. Min. 5 faglige foredrag i relevante fora med min. 200 deltagere samlet.
- 1.12 Min. 2 nationale eller internationale ansøgninger om IoT-projekt med deltagelse fra dansk erhvervsliv.
- 1.13 Advisory Board etableret med min. 8 medlemmer. Afholdelse af 2 Advisory Board møder afholdt.

### **År 2**

#### **Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning**

- 2.1 International standardisering og master class deltagelse til indhentning af viden omkring protokoller, standarder, platforme og sensorer, herunder ISO/IEC, AIOTI, OPCUA, Dansk Standard. Deltagelse i min. 8 møder og/eller master classes.
- 2.2 2 test cases til vidensopbygning om økosystemets udviklingsmodel med min. 3 virksomheder i hver.
- 2.3 Indsamling af viden om state-of-the-art testmetoder og troubleshooting for IoT-systemer. Deltagelse i 3 konferencer, 6 besøg og udgivelse af en white paper.

#### **Udvikling af teknologisk service**

- 2.4 Service etableret med fejlsøgning i IoT-systemer og netværk afprøvet med 2 virksomheder.
- 2.5 Assessment service af IoT Trust Label koncept på hele IoT-systemers troværdighed tilbudt og afprøvet med min. 5 virksomheder.
- 2.6 Service for facilitering af udvikling af IoT-systemer i økosystem, herunder stifinder service til lokalisering af partnere afprøvet med 3 virksomheder.

- 2.7 Service for modenhedsvurdering i relation til IoT og den digitale tvilling tilbudt og afprøvet med minimum 5 virksomheder.
- 2.8 IoT Masterclass uddannelse målrettet CXO'er i SMV'er udbudt og afholdt for min. 10 virksomheder

**Inddragelse og videnspredning**

- 2.9 Afholdelse af 8 arrangementer i IoT-erfagruppe med i alt 300 deltagere.
- 2.10 Deltagelse på 1-2 konferencer med fælles stand med partnere fra økosystemet. Min. 5 partnere.
- 2.11 Demonstrations laboratorium udviklet og åbnet i samarbejde med partnere med demonstration af minimum 10 danske IoT-løsninger.
- 2.12 6 artikler skrevet og udgivet til min. 6.000 modtagere, whitepapers, populærvidenskabelige tidsskrifter. Min. 5 faglige foredrag i relevante fora med min 200 deltagere samlet.
- 2.13 Min. 2 nationale eller internationale ansøgninger om IoT-projekt med deltagelse fra dansk erhvervsliv.
- 2.14 Advisory Board etableret med min 16 medlemmer. Afholdelse af 2 Advisory Board møder.