

<b>Institut(ter):</b> FORCE Technology	<b>Aktivitetsplan (titel):</b> Avanceret real-time monitorering i forsyningskæder  <b>Idéforslags titel på bedreinnovation.dk:</b> Avanceret real-time monitorering i forsyningskæder	<b>Aktivitetsplan nr.:</b> A20	FoU
<b>1) Manchettekst (kort resumé)</b>			
<p>End-to-end gennemsigtighed i forsyningskæden vil øge danske virksomheders internationale konkurrenceevne. Aktiviteten udvikler services og teknologier til digitalisering af virksomheders forsyningskæde ved hjælp af nye sensor- og tags teknologier.</p>			
<b>2) Aktiviteten kort (resumé)</b>			
<p>Smarte sensorer kan indhente real-time information om varers tilstandshistorik fra rejsen gennem forsyningskæden. Denne information kan være om fx temperatur, fugt, stød og slag. Herved kan sensorteknologi<sup>1</sup> facilitere gennemsigtighed på tværs af hele forsyningskæden og skabe grobund for datadrevet beslutningstagning. Men behov for relativt store investeringer i ny teknologi, mangel på overbevisende forretningsmodeller, få interne kompetencer og modvillighed mod ny teknologi nævnes i undersøgelser som nogle årsager til, at danske SMV'er ikke tager springet mod en digital forsyningskæde.</p> <p><b>Planlagt teknologisk serviceydelse</b></p> <p>Denne aktivitetsplan har til formål at skabe en tværfaglig rådgivningsydelse i spændingsfeltet mellem udvikling af teknologi og processer. Målet er at understøtte danske SMV'ers omstilling til de nye vilkår digitale forsyningskæder fører med sig. Dette omfatter følgende serviceydelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyseværktøj til afdækning af potentialet for monitoreringsløsninger i en forsyningskæde.</li> <li>• Proof-of-concept studie omkring nye monitoreringskoncepter for en virksomheds forsyningskæde.</li> <li>• Teknologibibliotek af nye sensorer og intelligente tags til monitorering af forsyningskæder.</li> <li>• IC<sup>2</sup>-Tag<sup>3</sup> Access ydelse: Udvikling af FORCE Technologys portefølje af IC og tags design samt adgang til andre organisationers designs og IP, som skal sikre SMV'ers adgang til relevante teknologier.</li> </ul> <p>Ydelserne udvikles i samarbejde med rådgivere og systemleverandører inden for Supply Chain og produktionssystemer.</p> <p><b>Målgruppe</b></p> <p>Målgruppen for aktiviteten er opdelt i henholdsvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virksomheder som har en eksisterende snitflade til kundevirksomheder, som søger nye metoder og ny teknologi til forsyningskæder. Dette kan være rådgivere omkring eller leverandører af hardware- og/eller softwareløsninger.</li> </ul>			

<sup>1</sup> Sensorer med integreret intelligens i form af micro-controllere

<sup>2</sup> IC - Integrated Circuit – mikrochips som optimeres imod et konkret formål

<sup>3</sup> 'Tags' - fælles betegnelse for mærkater som indeholder eksempelvis RFID, NFC, sensorer og lign. og som påsættes varer og halvfabrikata

- Brancher som har et behov for eller ser et potentiale i at implementere nye monitoreringsteknologier. Fødevareresektoren, halvfabrikata samt pharma/medico brancherne er udvalgt på baggrund af deres potentiale, kompleksitet og forskellighed.

### Væsentligste aktiviteter

Indsatsen vil kombinere udvikling af ny teknologisk viden om avanceret monitorering, nyeste anvendelsesorienterede forskning inden for Supply Chain Innovation samt metoder til at sænke barrieren for implementering gennem agile udviklings- og valideringsmetoder. Aktiviteten indeholder således:

- *Kortlægning*: Mapping af eksisterende forhold og praksis på området i Danmark.
- *Videnhjemtagning*: Netværk, partnerskaber, videndeling, feasibility study og teknologiudvikling.
- *Formidling*: Tre demonstrationsprojekter, afholdelse af seminarer, intelligent 'tags' design, oprettelse af teknologibibliotek, udbud af serviceydelse.

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

#### Relevans for dansk erhvervsliv, særligt SMV'er

Supply Chain Management er i dag et globalt anliggende for mange virksomheder med varer og produkter, der krydser landegrænser i et stort netværk af leverandører, producenter, distribution, detail og kunder.

Oprustning af teknologiinitiativer i forsyningskæden drives af to primære parametre:

1. Reducering af omkostninger (bundlinjen): Teknologi og sensorer vil introducere ny operationel effektivitet, kan reducere omkostninger til løn, logistik og kvalitetskontrol. Datadreven forretningsudvikling og innovation anslås af OECD til at kunne lede til produktionsforbedringer på 10 pct.<sup>4</sup> Hvis den rigtige rammesætning og lovgivning gennemføres peger undersøgelser på, at data-økonomien i Danmark har potentiale til at udgøre 5 % af BNP i 2020<sup>56</sup>.
2. Forbedring af serviceniveau (toplinjen): Med en stigende efterspørgsel på individualisering er det vigtig for virksomheder at kunne understøtte dette på produktniveau, eksempelvis ved højere end-to-end gennemsigtighed i produktion, forsyningskæde, håndtering, datatilgængelighed og dokumentation. F.eks. kræver CDP-netværkets medlemmer, som blandt andet tæller Walmart, Target og Tesco, nu adgang til klimadata fra alle sammenlagt 11.500 internationale leverandører<sup>7</sup>.

Gartner nævner data-drevne Supply Chains gennem *Intelligent Things* samt *Internet of Things* (IoT), som to af de otte vigtigste Supply Chain-teknologi-trends i 2018<sup>8</sup>. Nye teknologier, der er kosteffektive og tilgængelige for alle, skal derfor være med til at bære danske produktions-SMV'er videre til et nyt globalt konkurrencedygtigt niveau. Vi forventer således, at projektet har relevans for ca. 800 SMV'er.

#### Samfundsrelevans

Produktionsvirksomheder har stor betydning for dansk økonomi, men presses på konkurrencedygtighed af lave produktionsomkostninger fra andre lande. I gennemsnit benytter 58 % af produktionsvirksomheder på globalt plan allerede *beskrivende* eller *fremskrivende* analyseværktøjer i en eller anden grad<sup>9</sup>. Data som har potentiale til at blive udnyttet i langt bredere grad med store gevinster. I Danmark hersker der en kløft mellem produktionsvirksomheders digitale omstillingsparathed og konverteringsraten til reel gevinstrealisering og vi sakker alarmerende bagud i global skala, hvor store globale detail -og

<sup>4</sup> Data-driven Innovation for growth and Well-being, OECD, 2014

<sup>5</sup> European Data Market Study, 2017, s. 271

<sup>6</sup> Strategi for Danmarks digitale vækst, Erhvervsministeriet, 2018, p. 44

<sup>7</sup> SCM.dk, Detailhandlere øger bæredygtighed i forsyningskæden, branchenyt, 2018

<sup>8</sup> Gartner: Top 8 Supply Chain Technology Trends for 2018, Smarter With Gartner, 2018

<sup>9</sup> Gartner: Improve the Supply Chain with Advanced Analytics and AI, Smarter With Gartner, 2018

fødevarerækæder opruster voldsomt og sætter store krav til leverandørnetværket<sup>1011</sup>. For at Danmark kan forblive et konkurrencedygtigt og attraktivt produktionsland, er det nødvendigt at rette strategisk forskning mod en styrkelse af incitamentet for at benytte dansk produktion og danske varer<sup>1213</sup>.

Dette projekt vil bidrage til et samlet løft på området på følgende felter:

- Støtte til danske SMV'er vedrørende implementering og optimal udnyttelse af ny teknologi, som understøtter øget gennemsigtighed i virksomhedens forsyningskæde og medføre øget dokumentation, fleksibilitet, kvalitet eller helt nye forretningsmuligheder. Dette kunne være monitorering af fødevarer i forsyningskæden, således at sidste salgsdato optimeres eller ændres.
- Udvikling af kosteffektive, tilgængelige teknologier på vareniveau, der kan bidrage med avanceret data om den enkelte vare gennem hele forsyningskæden<sup>14</sup>

I aktivitetsplanen højnes informationsniveauet fra den nuværende sporbarhed (gennem eksempelvis strekkoder, RFID (Radiofrekvens Identifikation) og NFC (Nærfeltskommunikation)), til mere avanceret real-time monitorering af flere parametre. Dette gøres ved at tilgængeliggøre kosteffektiv, avanceret måling af parametre for temperatur, fugt, stød og slag under varens rejse gennem forsyningskæden. Særligt interessant er det for produktionsledet at kunne skabe gennemsigtighed til resten af forsyningskæden, for at få information om, hvilke forhold varen har rejst under<sup>15</sup>.

### Målgruppe/brancher

Aktiviteten fokuserer som nævnt på følgende primære målgrupper:

- Fødevarerektoren: primærproducenter, mejerivirksomheder, procesvirksomheder, ferskvareproducenter, landbrug, frugt/grønt m.fl.
- Komponent/halvfabrikata-produktionsvirksomheder: Del-leverandører til større entrepriser.
- Pharma- og Medicobranche: Leverandører af produkter til sygehuse og klinikker, fragt af skrøbelige og letpåvirkelige varer.

*Fødevarerektoren:* Antallet af autoriserede fødevareraktører i Danmark er ca. 3.500 med over 50.000 medarbejdere beskæftiget i produktion af fødevarer alene<sup>16</sup>. Produktion og eksport af fødevarer har stor betydning for dansk erhvervsliv og omsætter for 190 mia. kr. årligt<sup>17</sup>, udgør 5,2% af BNP<sup>18</sup> og stod i 2017 for 24,8 % af Danmarks eksport<sup>19</sup>. Fødevarerektoren har en udfordring omkring madspild. Det skønnes, at fødevarerindustrien i dag står for 19 % af det samlede madspild i Danmark (133.000 tons pr. år)<sup>20</sup>. Sektoren har et stort behov for at bibeholde og øge den internationale konkurrenceevne ved at kunne:

- Efterleve stigende krav om dokumenterede, sikre fødevarer med kendt oprindelse<sup>21</sup>.

<sup>10</sup> Børsen: Supply Chain Innovation, Aug. 2013

<sup>11</sup> Bigger, Bolder and Faster: *The digital agenda for Nordic companies*, The Boston Consulting Group. 2017, p. 13

<sup>12</sup> FORSK 2025: *Fremtidens løfterige forskningsområder*, UFM, p. 35

<sup>13</sup> "... Jeg tror der er stor mulighed for at optimere working capital her, gennem dette projekt.", Jesper Bønke, Senior Vice President, Supply Chain Management, TERMA, Bedreinnovation.dk

<sup>14</sup> FORSK 2025: *Fremtidens løfterige forskningsområder*, UFM, p. 39

<sup>15</sup> "Vi ser et stort potentiale i udvikling af sensorsystemer, som kan styrke gennemsigtigheden i supply chains, øge datagrundlaget og reducere manuel indtastning.", Thomas Wright, Co-Founder, Prescience ApS (SMV), Bedreinnovation.dk

<sup>16</sup> [https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Lister over autoriserede fødevareraktører.aspx](https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Lister%20over%20autoriserede%20foedevarevirksomheder.aspx)

<sup>17</sup> Strategi 2021, DI Fødevarer, 2017

<sup>18</sup> Fakta om erhvervet 2017, Landbrug og Fødevarer 2017

<sup>19</sup> Fakta om erhvervet 2017, Landbrug og Fødevarer 2017

<sup>20</sup> Nationalt Videncenter om Madspild: Stop Madspild: *Madspild i fødevarerindustrien*,

<sup>21</sup> FORSK 2025: *Fremtidens løfterige forskningsområder*, UFM, p. 87

- Forbedre ressourceeffektiviteten i fødevarerproduktion, herunder reduktion af madspild<sup>22</sup>. Et skøn er at omkostningerne for branchen er ca. 36 mia. kr. Ambitionen er at kunne reducere dette med 2-3 %, svarende til en omkostningsreducering på 5 mia. kr.

”Meget spændende og relevant projekt, som rammer plet i forhold til DI Fødevarer og L&F's fælles forsknings- og innovationsstrategi.”, **Peter Bernt Jensen, Landbrug og Fødevarer, Bedreinnovation.dk**

Vi har herudover viden om branchens behov og interesse for produktet gennem innovationsnetværk, såsom TINV<sup>23</sup>, Inno-pro, Danish Food Cluster og InfinIT samt brancheorganisationer, som eksempelvis DI Transport og DI Fødevarer<sup>24</sup>.

*Komponent/halvfabrikata-produktionsvirksomheder:* Halvfabrikata-virksomheder er ofte en del af en gensidigt afhængig og kompleks forsyningskæde med mange aktører, hvor detaljeret information om produktets rejse kan optimere WIP processer og forbedre produktionscyklusser. I Danmark fremstiller ca. 1.200 SMV'er halvfabrikata eller mellemproduktion af et produkt, der videre forarbejdes af andre<sup>25</sup>. Vi kender deres behov gennem deltagelse i MADE og MADE Digital aktiviteter omkring Digitale Supply Chains og Smarte produkter, dialog med virksomhederne på bedreinnovation.dk, og individuelle møder med 15 virksomheder.

*Pharma -og Medicobranchen:* Data omkring fragthistorik og tilstand af Medico-produkter, medicin, prøver m.m., kan skabe grundlag for bedre kvalitetssikring og servitization. Ved at anvende sensorteknologi i håndtering af farlige, samt high-risk og high-value goods, vil dokumentationsprocessen kunne effektiviseres. Et andet eksempel er forfalskning af medicinprodukter, der på globalt plan estimeres til et årligt tab på 75 mia. USD. Ifølge Danmarks Statistik er 520 danske SMV'er beskæftiget inden for branchekoderne *Medicinal industri og Fremstilling af medicinske instrumenter*<sup>26</sup>. Vores dialog med virksomheder igennem bedreinnovation.dk Innovationsnetværk for MedTech, og dialog med ti virksomheder igennem møder, underbygger vores antagelse om branchens behov.

#### **Aktivitetens rækkevidde**

Baseret på kvantificering af planlagte samarbejds- og vidensspredningsaktiviteter estimeres det, at mellem 5-15 % af virksomheder, i de tre målgrupper, vil have en direkte berøringsflade med aktiviteterne i den toårige periode. Aktiviteten har en rækkevidde til ca. 800 danske SMV'er.

#### **4) Vidensspredning og inddragelse**

Aktivitetsplanens målsætning er at styrke en anvendelsesorienteret forskningsindsats, som primært er rettet mod de to hovedområder, defineret i FORSK2025<sup>27</sup> (vedr. fremtidens produktion i Danmark):

a) Nye forretningsmodeller og samarbejds- og organisationsformer (her metodisk støtte og værktøjsudvikling til danske SMV'er vedr. digital omstillingsparathed, optimal udnyttelse af data, nye forretningsperspektiver osv.).

b) Understøttelse af en integreret forskningsindsats inden for håndtering af data, analyse af data og supply chain styring. Nye produktionsteknologier, processer og produkter (her sensorer til avanceret monitorering i forsyningskæden)

<sup>22</sup> FORSK 2025: *Fremtidens løfterige forskningsområder*, UFM, p. 78

<sup>23</sup> Baseret på interesselikendegivelse på bedreinnovation.dk

<sup>24</sup> Baseret på interesselikendegivelser fra begge på bedreinnovation.dk

<sup>25</sup> Danmarks Statistik: Statistikdokumentation for industriens produktion og omsætning 2018

<sup>26</sup> www.statistikbanken.dk/GF2

<sup>27</sup> FORSK 2025: *Fremtidens løfterige forskningsområder*, UFM, p. 38

Det er derfor essentielt at engagere relevante aktører inden for (og på tværs) af disse fokusområder.

*Branchespecifikke SMV'er:* Virksomheder og aktører beskæftiget inden for de tre førnævnte brancher involveres, for at kunne identificere domænespecifikke svagheder, muligheder samt afsøge eksisterende teknologitiltag, der vil kunne bygges videre på<sup>28</sup>. Her rekrutteres gennem FORCEs eksisterende netværk samt fx via interessetilkendegivelser i kommentarsporet på [bedreinnovation.dk](http://bedreinnovation.dk)<sup>29</sup><sup>30</sup> og MADE. Ligeledes vil der blive indgået samarbejde med virksomheder til eksekvering af demonstrationsprojekter. Disse vil blive udført i virkelighedsnære miljøer, i samarbejde med innovationsnetværk såsom TINV<sup>32</sup>, Inno-pro, Danish Food Cluster og InfinIT samt brancheorganisationer, f.eks. DI Transport og DI Fødevarer<sup>33</sup>.

*Rådgivere samt teknologi- og videnpartnere:* Drift af 'smart sensors', signalstyrke samt kommunikation kræver strøm for at virke - en ressource der er dyrebar - når antallet af enheder i en forsyningskæde stiger voldsomt. Forskning omkring energieffektivisering, pris -og størrelsesoptimering samt bæredygtighed, er en vigtig del af aktivitetsplanen. Inddragelse af systemudviklere, komponentleverandører samt udviklings- og elektronikhuse skal gennem netværksmøder og etablering af partnerskaber, sikre videndeling og samarbejde til bedre integration med eksisterende systemer i industrien. Vi planlægger at afholde minimum ét netværksmøde i projektperioden samt en række mindre møder med relevante interessenter.

### **Advisory Board**

Til at sikre størst mulig forskningsmæssig og industriel relevans etableres en følgegruppe med repræsentanter fra rådgivningsvirksomheder, ledende danske virksomheder samt relevante forskningsinstitutioner. Bekræftede deltagere er:

- Peter Jeggesen, COO, Lyngsoe Systems
- Anne Sophie Nielsen, CTO, Nemlig.com
- Leif Poulsen, Global Technology Partner, NNE
- Jesper Bøhnke, Senior Vice President, Supply Chain, TERMA
- Thomas Wright, Co-Founder, Prescience Aps (startup)
- Mads Kibsgaard, Supply Chain Specialist, GS1
- Michael Svane, Branchedirektør Transport og Infrastruktur, DI
- Henrik Granau, Formand, RFID Danmark
- Brian Vejrum Wæhrens, Professor MSO, Smart Produktion, AAU

### **Videnspredning**

Det forventes at gennemføre aktiviteter i forbindelse med udførelsen af tre demonstrationsprojekter. Her vil involverede partnere som AAU, en SMV, repræsentanter fra brancheorganisationer afholde oplæg til seminarer og konferencer om aktiviteten og de erfaringer, der er gjort gennem projektet. Ligeledes udarbejdes tre skriftlige case-beskrivelser af demonstrationsforløbet. Videnspredning vil derudover være støttet af fire artikler i relevante fagmedier, videnspredning på tværs af MADE Digital samarbejdet, afholdelse af to seminarer årligt samt deltagelse på to konferencer årligt.

## **5) Konkrete aktiviteter**

Projektet kræver målrettet, men eksplorativ, undersøgelse samt udvikling og afprøvning af nye sensor- og springsteknologier. Herudover er der behov for: 1) Opbygning og afprøvning af en rådgivningsydelse,

<sup>28</sup> Denne tilgang er blevet anbefalet af flere herunder Leif Poulsen, Global Technology Partner, NNE, [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk)

<sup>29</sup> [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk) Jesper Ravn, Business Manager, Logistics, Gabriel A/S

<sup>30</sup> [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk) Tenna Allerslev, Chief Business Development Officer, Sjørring Maskinfabrik A/S

<sup>31</sup> [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk) Claus Brandenborg, CEO, CBA Danoptik

<sup>32</sup> Baseret på interessetilkendegivelse på [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk)

<sup>33</sup> Baseret på interessetilkendegivelser fra begge på [Bedreinnovation.dk](http://Bedreinnovation.dk)

med metodisk støtte og værktøjsudvikling til danske SMV'er, vedrørende digital omstillingsparathed og 2) Optimal udnyttelse af data og de nye forretningsperspektiver, som digitale forsyningskæder kan bære med sig. For at kunne løfte denne målsætning, er det nødvendigt at udføre følgende aktiviteter:

- Videnhjemtagning om state-of-the-art gennem deltagelse i internationale konferencer, samt samarbejde med udenlandske forskningsinstitutioner.
- Kortlægning af 'best practice', leverandører, gap-analyse, interessentanalyse og standarder.
- Etablering af netværk af aktører fra industri, rådgivnings-, innovationsnetværk og SMV-laget inklusive rekruttering af virksomheder, innovationsnetværk og interesse-/brancheorganisationer samt afholdelse af to videndelingsseminarer årligt i samarbejde med AAU og andre aktører.
- Udvikling af værktøj til behovs- og potentialeafdækning for monitoreringsteknologi i en given forsyningskæde.
- Teknologiafdækning og udvikling.
  - Udforskning af teknologioptimering - herunder strømforbrug, trådløs kommunikation, omfang og pris.
  - Udforskning af engangselektronik, herunder 'printed electronics' (som deltager i TI's 'Printet Elektronik' aktivitet<sup>34</sup>), 'disposable electronics', livscyklus og bæredygtighed.
  - Udforskning og test: to proof-of-concepts studier, udvikling af demonstrator i form af intelligent tag til avanceret monitorering i forsyningskæder samt etablering af teknologibibliotek
- Demonstrationsprojekter: Afprøvning af rådgivningsydelser og teknologiske demonstratorer i virkelighedsnær kontekst med tre danske virksomheder i samarbejde med AAU
  - Etablering af samarbejde med min. tre danske virksomheder og afklaring af deres udfordringer/potentialer
  - Forberedelse og planlægning af demonstrationsprojekt forløb
  - Udførelse af tre demonstrationsprojekter, hvor der implementeres teknologi i virksomhedens forsyningskæde til dataopsamling
  - Afslutning, evaluering og overlevering til/med involverede partnere

### **Væsentlige barrierer**

En væsentlig udfordring er kompleksitetsniveauet i Supply Chain Innovation som forskningsfelt, hvilket kan vanskeliggøre gennemsigtigheden og forsinke processen af demonstrationsprojektet. For at overkomme dette, er det vigtigt at fokusere på nedslagsområdet, således at tests og demonstrationer er værdiskabende for aktiviteten og de involverede aktører. Ligeledes skal projektet ikke omfavne Supply Chain Management som helhed. Projektet skal fokusere på teknologisk og implementeringsmæssig forskning og udvikling, med afsæt i førende Supply Chain forskning leveret bl.a. fra AAU.

### **6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau**

At kunne fremvise data er ikke længere en ekstra service at kunne tilbyde, men et krav fra kunder og butikskæder. Dette skaber akut behov for nye indsatser for SMV-laget. Forsyningskæder er ofte internationale og skaber et komplekst aktørnetværk, der kræver fleksibilitet og hurtig omstilling i Supply Chain -og Operations Management. Ambitionen er at skabe simpel og bæredygtig sensorteknologi, der hæver detaljeniveauet i dataopsamlingen og sænker kompleksiteten, således at den bliver anvendelig for danske virksomheder på tværs af en international forsyningskæde.

<sup>34</sup> Se punkt 7 omkring aktiviteten 'Printet Elektronik'

Aktivetsplanen bygger på nyeste udvikling indenfor sensorteknologi, energiforsyning og Internet of Things (IoT) og bidrager således med nye sensor-baserede værktøjer til avanceret monitorering i real-time. Der sigtes efter at skabe præcedens for brug af real-time data på produktniveau i forsyningskæden for SMV-leverandører. Teknologi og sensorer af denne type vil introducere en ny operationel effektivitet, der kan reducere omkostninger til løn, logistik og kvalitetskontrol<sup>35</sup> og skabe helt nye omsætningskanaler gennem datadrevet forretningsudvikling. Teknologien er i særdeleshed relevant i fødevarerbranchen, fordi branchen er præget af dynamisk prissætning, lagerbeholdning og prædiktiv lagerstyring.

RFID/NFC

Smart Sensors

Sporbarhed

Realtime datalogging

### Nye teknologiske serviceydelser

Aktiviteten øger transparensen i produktions- og distributionsleddet med smart sensors og avanceret real-time data-logging. Parallelt udvikles services som gør, at virksomhederne kan afdække mulighederne indenfor digitalisering af forsyningskæden gennem den nye teknologi. Efterspørgslen begrænser sig ikke kun til danske virksomheder, men berører samtlige produktions SMV'er på tværs af landegrænser og værdikæder. Der udvikles en række nye services bestående af:

- Analyseværktøj omkring afdækning af potentialet for implementering af monitoreringsløsninger i en virksomheds forsyningskæde
- Proof-of-concept ydelse omkring test og afprøvning af nye monitoreringsteknologier
- Teknologibibliotek af nye sensorer og intelligente tags til monitorering i forsyningskæder
- IC-Tag Access ydelse: Udvikling af FORCE's portefølje af IC designs og tags samt adgang til andre organisationers designs og IP, som skal sikre SMV'ers adgang til relevante teknologier

**Markedsfejl og hvordan denne afhjælpes:** Leverandør- og rådgivningslaget i Danmark er bredt og stærkt inden for RFID, hvilket giver dyb domænespecifik viden om deres kunders forsyningskædeopbygning. Ved at hæve det teknologiske niveau til smart sensors og avanceret real-time monitorering, er det vigtigt også at sikre et solidt rådgivningsapparat. Rådgivningen skal kunne opkvalificere virksomhederne og løfte deres modenhed og omstillingsparathed i forhold til håndtering af avanceret data. Dette skal have effekt på både forretnings-, operations- og brugerniveau. Danmark er i dag udfordret ved en kombination af:

- Mangel på tilgængelige sensorteknologier der har samme simple, generiske anvendelighed, som f.eks. RFID, der kan sættes på fragtmateriale og kan indgå i en bæredygtig livscyklus
- SMV'ernes manglende ressourcer til håndtering af ny teknologi
- Manglende rådgivnings-instans om muligheder, implementering, afprøvning og gevinstrealisering af real-time dataopsamling på tværs af forsyningskæden

Der er derfor behov for en indsats i at varetage introduktionen af nye teknologier i danske produktionsvirksomheders forsyningskæder i tæt samarbejde med de eksisterende rådgivere. Det private rådgivermarked kan ikke egenhændigt igangsætte denne udvikling, men vil kunne løfte implementering af en udviklet løsning inden for de næste fem år.

<sup>35</sup> Using Smart Sensors to Drive Supply Chain innovation: A series exploring Industry 4.0 technologies and their potential impact for enabling digital supply networks in manufacturing, Deloitte, 2018, p. 6

## **Tidshorisont**

Rådgivningsydelserne samt opbygning af teknologisk viden opbygges løbende i perioden. Det forventes, at rådgivningsydelse samt teknologibibliotek vil være udbudt og tilgængelige, umiddelbart i forlængelse af aktivitetsplanens afslutning. Aktiviteten vil ligeledes arbejde med konkret udvikling af demonstrator komponent, som forventes klar til udbud senest seks måneder efter endt aktivitetsperiode.

## **7) Vidensamarbejde og -hjemtagning**

FORCE er en aktiv partner i danske videnmiljøer omkring Supply Chain Management. FORCE vil have en førende rolle i initiativer omkring videnindsamling og produktionsudvikling, som er bærende i udviklingsnetværk for nærværende projekt.

### **MADE og MADE Digital**

Aktivitetsplanen vil blive koblet tæt til de nationale initiativer omkring MADE, herunder særligt MADE Digital arbejdsplanen Digital Supply Chain, hvor FORCE er aktiv deltager. Følgende aktiviteter koordineres med MADE Digital:

- Afdækning af best-practice omkring analysemetoder for potentialeafdækning
- Definition og specificering af relevante proof-of-concepts og demonstrationsprojekter
- Vidensspredning i forbindelse med MADE Digital arrangementer

I MADE Digital er særligt fremstillings- og fødevarerindustrien involveret i form af Sjørring Maskinfabrik, LINAK, Gabriel og ARLA.

### **Universitetssamarbejde med AAU Smart Produktion**

For at sikre adgang til den nyeste anvendelsesorienterede forskning, om Supply Chain analyse og optimering, etableres et samarbejde med Aalborg Universitet AAU Smart Produktion, Institut for Materialer og Produktion ved det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet. De er vores primære partner på forskningsniveau<sup>36</sup>. Samarbejdet vil overordnet omfatte:

- Udvikling og test af analyseværktøj til behovs- og potentiale afdækning for implementering af monitorerings teknologi i en given supply chain.
- Involvering af forskere i demonstration case
- Involvering af forskere i behovs- og potentiale afdækning

### **Samarbejde om teknologiafdækning og udvikling: Tyndall National Institute i Irland**

Der sker i disse år en rivende udvikling i tilvejebringelsen af nye teknologier, inden for sensorik, low power elektronik og trådløs teknologi. Igennem aktivitetsplanen indsamles viden om de nyeste teknologier, til brug af monitorering, herunder via samarbejde med Tyndall National Institute i Irland omkring de nyeste sensorer og IC- og tagdesign.

Dertil kommer at Teknologisk Institut er tovholder i forbindelse med aktivitetsplanen *Printet Elektronik*, som vi følger og bidrager til. Her er særlig fokus på de nyeste muligheder indenfor printet elektronik, herunder printede sensorer, batterier og lignende til brug i fremtidens intelligente tags.

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

Aktivitetsplanen adresserer primært det strategiske tema om at understøtte danske virksomheder med nye teknologier indenfor *Drift & Vedligehold*, nærmere betegnet inden for optimering af processer omkring produktion og forsyningskæder. Aktivitetsplanen tager afsæt i danske styrkepositioner inden for fødevarer,

<sup>36</sup> Se vedlagte hensigtserklæring med AAU Smart Produktion



fremstillingsindustri og Pharma/Medico med ben ind i vigtige følgeindustrier inden for detailhandel og rådgivning omkring produktions og supply chain styring.

Aktivitetsplanen understøtter i høj grad FORCEs Strategi omkring, at FORCE skal understøtte digitalisering af danske virksomheder, her i form af implementering af teknologier der understøtter opsamling af data (*Digitalisering 2.0*). Samarbejdet med særligt AAU understøtter ambitionen om et tættere og mere strategisk funderet samarbejde med danske videninstitutioner (*Samarbejde 2.0*). De udviklede services og teknologiplatforme støtter ambitionen om i højere grad at bidrage med implementering af teknologi i samarbejde med rådgivere.

## 9) Tidsplan og milepæle

### År 1

#### Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning

- 1.1 Udvikling af værktøj til behovs- og potentialeafdækning for implementering af monitoreringsteknologi i en given forsyningskæde i samarbejde med AAU.
- 1.2 International screening af monitoreringsteknologier herunder sensorer, low power, tags, moduler og relevante standarder.
- 1.3 Afdækning af potentialer for monitorering i fødevarer sektoren, samt opstart af afdækning i halvfabrikata-produktionsvirksomheder begge i samarbejde med brancher og systemleverandører.
- 1.4 Deltagelse i en international konference og besøg hos min. én international videninstitution med henblik på videnhjemtagning.

#### Udvikling af teknologisk service

- 1.5 Påbegyndt udvikling af demonstrator i form af intelligent 'tag' på baggrund af international screening og potentiale afdækning (1.2 og 1.3).
- 1.6 Rekruttering af demonstrationsvirksomhed og gennemførelse af ét demonstrationsprojekt.
- 1.7 Opbygning af teknologibibliotek påbegyndt med min. to komponenter.
- 1.8 Udvikling af proof-of concept ydelse. Testes i samarbejde med minimum to virksomheder.

#### Inddragelse og videnspredning

- 1.9 Afholdelse af min. to arrangementer med min. 50 deltagere samlet, i samarbejder med TINV, MADE, RFID Danmark, Dansk Erhverv eller DI Transport/Fødevarer.
- 1.10 Udgivelse af artikel i populærvidenskabeligt tidsskrift. Min. to faglige foredrag i relevante fora med min. 100 deltagere samlet.
- 1.11 Min. én national eller international ansøgning om FoU projekt med deltagelse fra dansk SMV
- 1.12 Advisory Board etableret med min. otte medlemmer. To møder afholdt.

### År 2

#### Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning

- 2.1 Deltagelse i to internationale konferencer.
- 2.2 Afdækning af potentialer for monitorering i afdækning i halvfabrikata-produktionsvirksomheder samt Pharma/Medico begge i samarbejde med brancher og systemleverandører.

#### Udvikling af teknologisk service

- 2.3 Værktøj til behovs og potentiale afdækning for implementering af monitoreringsteknologi i en given forsyningskæde i samarbejde med AAU, udviklet og testet med min. to virksomheder.

- 2.4 Proof-of-concept ydelse udbudt for test af monitorerings potentiale i én forsyningskæde.
- 2.5 IC-Tag Access ydelse udbudt inklusiv en demonstrator komponent til kommercielt brug.
- 2.6 Udbygning af teknologibibliotek med yderligere to komponenter.
- 2.7 2 demoprojekter gennemført med to danske SMV'er.

#### **Inddragelse og videnspredning**

- 2.8 Udgivelse af artikel i populærvidenskabeligt tidsskrift. Min. to faglige foredrag i relevante fora med min. 85 deltagere samlet.
- 2.9 Afholdelse af min. to arrangementer med min. 40 deltagere samlet, i samarbejde med f.eks. TINV, MADE, RFID Danmark, Dansk Erhverv eller DI Transport/ DI Fødevarer.
- 2.10 Markedsføring og åbning af teknologibibliotek i forbindelse med 2.6.
- 2.11 Demonstrator færdig samt publiceret som case på hjemmesider og i artikel.
- 2.12 Min. én national eller international FoU ansøgning om Supply Chain relevant IoT projekt med deltagelse fra dansk SMV.
- 2.13 2 Advisory Board møder er afholdt.