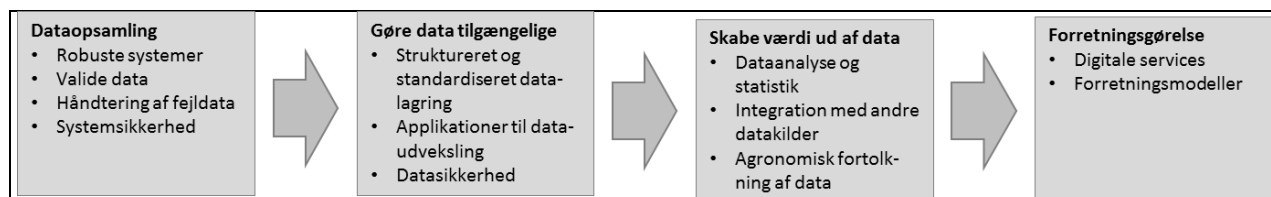


<b>Institut(ter):</b> <b>Teknologisk Institut</b>	<b>Aktivitetsplan (titel):</b> <b>Digitalisering i landbruget</b> <b>Idéforslags titel på bedreinnovation.dk:</b> <b>Digitalisering i jordbruget</b>	<b>Aktivitetsplan nr.:</b> <b>G5</b>	<b>FoU</b>
<b>1) Manchettekst (kort resumé)</b>			
Smarte sensorer og kunstig intelligens er også på vej ind i landbruget – til gavn for produktiviteten og miljøet. For dansk landbrug og agroindustrien vil en hurtigere digitalisering – fast-track digitalisering – give en konkurrencemæssig fordel.			
<b>2) Aktiviteten kort (resumé)</b>			
<p>Dansk landbrug er kendt for hurtigt at implementere nye teknologier, herunder i de seneste årtier også at udnytte digitale løsninger til indsamling af data og styring af bedriften. De virksomheder, der leverer maskiner og udstyr til landbruget, som samlet betegnes agroindustrien, er den primære målgruppe for denne aktivitetsplan. Forretningen for virksomhederne i agroindustrien, hvoraf mange er SMV'er, er i høj grad funderet i deres evne til konstant at forbedre eksisterende produkter og udvikle nye, og som vel og mærke er blandt de bedste på markedet, fx radensere eller gyllevogne. Men det næste skridt mod komplette digitale løsninger er vanskeligt, fordi det kræver et samspil med en række digitale teknologier, som det er nødvendigt at indbygge i maskinerne og udstyret, hvis man skal bevare eller opnå en førerposition på markedet</p> <p>For at imødegå disse udfordringer hos SMV'erne udvikles en teknologisk serviceydelse, <i>fast-track digitalisering</i>, som består af et sæt værktøjer og metoder omfattende software- og analysemoduler og rådgivningsværktøjer. Når en virksomhed ønsker at gennemføre en digitaliseringsproces, kan de således – i stedet for selv at udvikle kommunikationsprotokoller, databaser mv. fra bunden – tage udgangspunkt i nogle generiske metoder, testede skabeloner og validerede dataanalysemetoder. Herved vil virksomheden kunne gennemføre en digitaliseringsproces hurtigere, billigere og mere sikkert.</p> <p>En sådan proces stiller krav til en kombination af specialkompetencer inden for eksempelvis sensorer, datahåndtering og avanceret statistik kombineret med viden om agronomi, som er et kompetencesæt, som kun få SMV'er råder over, men som instituttet besidder.</p> <p>Udviklingen går mod at data gøres til en forretning, og derfor inkluderer aktivitetsplanen også aktiviteter omkring forretningsmodeller og forretningsgørelse af data – <i>Data as a Service</i>.</p> <p>Udviklingen af den teknologiske serviceydelse vil foregå i tæt samarbejde med virksomheder inden for mark, væksthuse og miljøteknologi, dels for at indsamle viden og erfaringer om en given løsningsfunktion og stabilitet i en markedsklar løsning, dels for at demonstrere selve løsningen, og hvordan udviklingen og implementeringen af digitale løsninger kan faciliteres.</p>			
<b>3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer</b>			
<p>Trenden i markedet er, at der kommer mere og mere smart teknologi på markudstyr, i stalden og i væksthuse, og danske landmænd er – og har altid været – villige til at investere i og implementere ny teknologi med det formål at øge produktiviteten, forbedre dyrevelfærden og reducere miljøbelastningen. Danske virksomheder står bag udviklingen af en del af dette udstyr, og har formået at skabe en betydelig eksport.</p> <p>Udfordringen for disse virksomheder i dag er, i stærk konkurrence med store, globale virksomheder, at udnytte digitaliseringsbølgen, og altså at udvikle maskiner og udstyr med fx IoT-sensorer eller kameraer, som i den nærmeste fremtid forventes at være en integreret del af meget udstyr. Forudsætningen for en succesfuld digital transformation er stærke tværfaglige kompetencer indenfor IT, dataanalyse og agronomi, som vist i nedenstående figur. Det er netop denne kombination af kompetencer, som instituttet råder over.</p>			



En af forudsætningerne for en succesfuld digitalisering er hastigheden, dvs. at processen fra start til implementering skal foregå meget hurtig, hvis ikke virksomheden skal overhales af andre. Den teknologiske serviceydelse, *fast-track digitalisering*, vil netop adressere ovenstående udfordringer, og dermed være med til at sikre, at de danske virksomheder i agroindustrien hurtigere, nemmere og billigere kan udvikle digitale løsninger.

Målgruppen for denne aktivitetsplan er altså de virksomheder, der leverer teknologi – maskiner og udstyr – til landbruget, den såkaldte agroindustri, som beskæftiger 10.000 medarbejdere<sup>1</sup>, og eksporterer for 13,1 mia. kr. om året, heraf 5 mia. inden for maskiner til landbrug<sup>2</sup>. Der er ca. 150 virksomheder i agroindustrien, hvoraf 80% er små virksomheder (< 50 ansatte)<sup>1</sup>. Derudover er der de seneste år opstået en del nye SMV'er, som arbejder med at udvikle digitale løsninger og services til landbruget, fx firmaer indenfor drone-, satellit- og kamerateknologi, samt big-data-analyse. Med øget digitalisering vil denne udvikling fortsætte, og især er der store muligheder i at integrere og analysere data fra flere datakilder, og dermed skabe mere værdi for landmanden. I dag er der en tendens til, at landmanden bliver præsenteret for en masse data – informations-overflow, men digitalisering skal føre til et bedre beslutningsgrundlag og ”ikke gøre hverdagen mere bøvlet,” som en landmand udtalte på en workshop, som Institutet afholdte.

Overordnet set vil øget digitalisering have en positiv effekt på produktivitet, dyrkningssikkerhed og miljøet, og flere danske rapporter peger netop på digitalisering som en afgørende faktor i fremtidens landbrug. I Landbrug & Fødevarers rapport, Digital vækst i Fødevarerkløngen, anføres et eksempel, hvor bedre udnyttelse af data fra mark, stald og lager giver +3.250 kr. om året pr. ko<sup>3</sup>. I samme rapport henvises til, at OECD vurderer, at potentialet alene i Big Data i landbruget er en produktivitetsforøgelse på 5 %<sup>3</sup>. Med data, kunstig intelligens, automation og præcisionsteknologier skal digitalisering indfri de globale og nationale ambitioner, som det også er beskrevet i temaet ”Danmark som digitalt foregangsland” i Forsk2025 kataloget<sup>4</sup>. Endelig er landbruget specifikt fremhævet i regeringens ”Strategi for Danmarks digitale vækst”<sup>5</sup>.

Denne aktivitetsplan er udarbejdet i tæt dialog med Dansk Agroindustri, virksomheder i agroindustrien, Innovationsnetværket for Biomasse (INBIOM) og SEGES, samt indspil fra landmænd og gartnere. Specifikt har Dansk Agroindustri peget på vigtigheden af virksomhedsnære cases og små workshops, hvor videndeling imellem virksomhederne er i fokus. På bedreinnovation.dk fremhæver mange kommentarer vigtigheden af en større integration af data fra jord til bord, datasikkerhed og avanceret dataanalyse, samt ”hurtigere, billigere og nemmere - det er nødvendige ambitioner for digitalisering i landbruget”<sup>6</sup>, som netop er kernen i denne aktivitetsplan.

#### 4) Videnspredning og inddragelse

Udviklingen af digitale løsninger handler primært om at skabe værdi for kunderne, og sekundært om teknologi. Udvikling af teknologier og services, der succesfuldt kan føre en agroindustri-virksomhed igennem et digitaliseringsforløb, kræver således en tæt involvering af både virksomheder i målgruppen og deres kunder (landmænd, gartnere), og kræver både agronomisk viden og viden om digitaliseringsteknologier.

For at imødekomme dette behov igangsættes følgende aktiviteter inden for inddragelse og videnspredning:

- Der etableres en følgegruppe bestående af repræsentanter fra Dansk Agroindustri, en til to teknologileverandører, SEGES, DTU og innovationsnetværket INBIOM.

- Der gennemføres besøg hos 15 virksomheder med henblik på at afdække krav til teknologier og metoder, og forhindringer for virksomhederne i accelerationen af digitaliseringsprocessen.
- Der gennemføres udviklingsforløb (cases) i tæt samarbejde med virksomheder. Hvor det er relevant gennemføres udviklingsforløbene som klyngeudviklingsprojekter<sup>1</sup>, hvor flere virksomheder går sammen om udviklingen. Formålet med casene er at sikre, at de applikationer og metoder, der udvikles, er funderet i praksis og velegnede til virksomheder i målgruppen. Outputtet vil således være brugbart og direkte tilgængeligt for alle. Casene styres sammen med virksomhederne efter en stage-gate model og med løbende feedback-loops for at sikre, at casene og outputtet forbliver relevant.
- Der gennemføres mindst 2 regionale workshops og/eller netværksarrangementer med fokus på digitalisering, digitaliseringsprocesser og innovation, som samlet forventes at have mindst 80 deltagere.
- Der publiceres mindst 2 artikler/indlæg i fagblade, og der udarbejdes 1 video baseret på virksomhedscasene.
- Institutet forventer i perioden frem til og med 2021, at leverer ydelser indenfor sensorintegration, cloudløsninger, dataanalyse og rådgivning om digitalisering til mindst 15 virksomheder.
- Endvidere forventes det, at ydelserne vil understøtte dataintegration med eksisterende driftsstyringssystemer, såsom Markstyring, som er et IT system, som dækker knap 90 % af det dyrkede areal i Danmark.

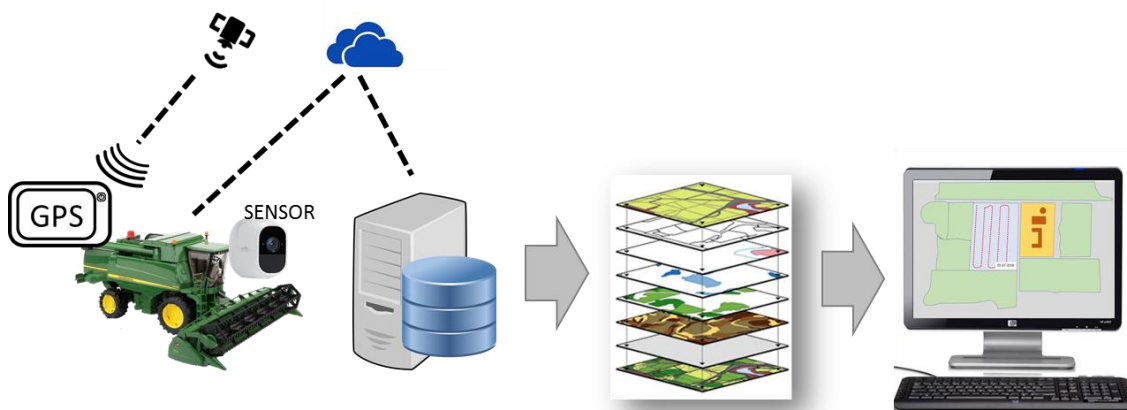
## 5) Konkrete aktiviteter

### Kompetenceopbygning

Institutet har opbygget stærke kompetencer inden for sensorintegration, datahåndtering og dataanalyse i kombination med et stort domænekendskab inden for agronomi. Disse kompetencer skal videreudbygges, bl.a. ift. de nyeste tilgængelige teknologier. Kompetenceopbygningen vil ske ved deltagelse i konferencer og kurser, samt i samarbejde med universiteter og virksomheder.

### Teknologisk serviceydelse: Fast-track digitalisering

Den teknologiske serviceydelse, fast-track digitalisering, består af et sæt værktøjer og metoder omfattende software- og analysemoduler og rådgivningsværktøjer. Et eksempel, baseret på en aktivitet gennemført i 2018, er vist i nedenstående figur. Der monteres en sensor på et markredskab, data afleveres i skyen, data kvalitetssikres, analyseres og integreres med andre datakilder, som fører til mere værdifuld information for landmanden. Udviklingen af en sådan løsning kan accelereres ved at benytte standardmoduler til kommunikation, databasedesign og dataanalyse, samt ved at anvende systematiske og afprøvede udviklingsforløb.



Sensordata lagres i en database i skyen ea.	Data kvalitetssikres og analyseres.	Data integreres med øvrige markdata.	Værdifuld information til landmanden (virksomhedens system eller bedriftsplatform).
---	-------------------------------------	--------------------------------------	---

I aktivitetsplanen gennemføres tre virksomhedscases, hvor det ovenfor viste princip tages i anvendelse, og blandt andet derudfra udvikles de generiske software- og analysemoduler, samt rådgivningsmetoder og -værktøjer. Instituttet vil altså ved slutningen af perioden råde over en række teknologier, der dækker kæden fra sensorer til data, der skaber værdi hos slutbrugeren, samt metoder og værktøjer til at accelerere et digitaliseringsforløb.

Med denne teknologiske serviceydelse vil andre virksomheder herefter kunne gennemføre et digitaliseringsforløb hurtigere og mere succesfuldt. Endvidere vil det være med til at sikre, at resultatet af en digitalisering rammer kundernes behov, og at der bliver kortere vej til markedet.

#### *Sensorer, kommunikation, cloudløsninger*

En særlig udfordring ved udvikling og implementering af digitale løsninger til landbruget er de ustabile miljøer, som løsningerne skal fungere i. Det drejer sig om rystelser, fugt, støv, temperatur eller manglende mobildækning eller bredbåndsnetværk. Det er derfor essentielt, at der vælges sensorer og hardwareløsninger, som er stabile og driftssikre. Screeningen af teknologierne vil ske med input fra videnspartnerne (afsnit 7) og sammen med case-virksomhederne. Screeningen omfatter også valg af kommunikationsprotokoller, cloudplatform mv. Erfaringerne viser, at på trods af anvendelsen af testede hardwareløsninger vil der forekomme dataudfald, fejl i data og tidsforskydninger. Softwareløsningerne skal udvikles med fokus på at kunne håndtere sådanne ustabile datastrømme.

Derefter udvikles et sæt softwaremoduler, som designes således, at de med simple tilpasninger kan kommunikere med en bred vifte af sensorer og andre enheder. Efterfølgende vil udviklingen altså kunne forenkles for virksomheder i målgruppen. Softwaremodulerne udvikles til en cloudplatform i en serviceorienteret arkitektur – det vil sige, at hver delkomponent vil fungere uafhængigt af de andre. Dette giver en høj sikkerhed og stabilitet, samt muligheden for hurtigt at udvikle og tilføje nye moduler. Yderligere giver en cloudløsning også fleksibilitet i forhold til at skalere ressourcer (lagerkapacitet og CPU-kraft) efter behov. På den måde undgås unødvendige omkostninger til hardware i starten af projektet samtidig med at kapaciteten nemt kan øges, efterhånden som antallet af brugere stiger.

Kombinationen af modulære softwareløsninger og skalerbar cloudteknologi gør det muligt hurtigt at bygge og afprøve prototyper, som kan fungere som *proof-of-concept*. Det giver mulighed for, at virksomheder tidligt i et udviklingsforløb kan vurdere, om en valgt løsning fungerer og kan realiseres, hvorved den risiko, som er forbundet med at starte et digitaliseringsforløb reduceres. Ydermere giver denne udviklingsmodel interessenterne mulighed for at give feedback på prototypen, således at det færdige produkt får maksimal værdi for både virksomheden og brugerne.

#### *Dataanalyse og dataintegration*

I både cloudløsninger og mikrocomputerløsninger, der kører i realtid, er der brug for algoritmer, der intelligently integrerer relevante datakilder og adaptivt finder mønstre i data. Dette opnås vha. avancerede statistiske modeller, der omsætter de indsamlede data til viden, værdi og handling, enten i form af en beslutningsstøtte eller en automatiseret handling, fx styring af en maskine. Ofte er datamængden stor med mange observerede variabler, såkaldt Big Data, således at mønstergenkendelsen og modelleringen i det hyperdimensionale rum ikke længere er trivielt. Dermed bliver metoder til dimensionsreduktion – altså automatisk at fjerne overflødige data – afgørende. Afhængig af den konkrete problemstilling er der brug for, at de automatiserede dataanalyser køres i skyen både for at opnå større fleksibilitet og regnekraft, og for at undgå installation af specialprogrammer hos slutbrugeren. Endeligt kræver mange analyser indenfor de landbrugsfaglige problemstillinger en effektiv modellering af faktorer, der udspiller sig i tid og rum, såsom vækstkurver, udbyttekort, geostatistiske data, samt billed- og videodata. Under aktiviteten udvikles der et sæt af statistikmoduler (algoritme-scripts), som omfatter datamodellering, dimensionsreduktion, spatio-temporale modeller, funktionel dataanalyse, billed- og videoanalyse, samt moderne machine learning til prædiktiv modellering. Det er alt sammen forudsætninger for at de store mængder data kan omsættes til

værdi for brugerne. Der udvikles metoder til en effektiv integrering af komponenterne i både cloudløsninger såvel som mikrocomputerløsninger. Komponenterne muliggør en effektiv integrering i et fast-track digitaliseringsforløb, og hurtig tilpasning til den enkelte virksomheds eller brugers behov. Komponenterne vil ligeledes indgå i de tre virksomheds-cases beskrevet nedenfor. Aktiviteten tager afsæt i Teknologisk Instituts up-front kompetencer indenfor statistik og machine learning, kompetencer instituttet har opnået i resultatkontrakterne ”Højteknologiske Markforsøg” og ”Præcisionslandbrugs nye muligheder med downstream-satellit data”.

### **Virksomhedscases – fra idé til prototype**

En væsentlig del af aktivitetsplanen består i at omsætte teori til praksis, fordi digitale løsninger, der virker under kontrollerede forhold, kan fejle i den virkelige verden, samt for at indsamle erfaringer fra brugerne og deres behov og måde at håndtere teknologierne på.

I aktivitetsplanen gennemføres tre cases/udviklingsforløb, inden for hvert sit område, i samarbejde med virksomheder. I casene vil der indgå forskellige teknologier, således at der udvikles metoder og indhentes viden og erfaringer fra en bred vifte af teknologier, og som efterfølgende kan anvendes som generiske metoder for andre virksomheder.

#### *Mark*

Udviklingen går mod, at der monteres flere og flere sensorer på markudstyr, eksempelvis såkaldte on-board-kameraer, som kan bruges til automatisk realtidsstyring af markudstyr med det formål at optimere operationerne i marken, fx til at styre radensere præcist imellem rækkerne, eller mejetærskere, der tilpasser tærskningen efter kornets tæthed. Udviklingen går stærkt på sensorområde, og der udvikles hele tiden nye sensorer, og derfor vil de specifikke aktiviteter i denne case afhænge af virksomhedernes behov, og hvad der bredt set, på tværs af sektoren, er størst behov for.

I casen samarbejdes der således med en producent af markudstyr, som enten allerede har monteret sensorer på sit udstyr eller har planer om det, samt en relevant problemstilling, som kan løses med det pågældende udstyr. Casen fokuserer teknologisk set på dataopsamling og/eller realtidsstyring med cloud-baserede data-analyser igennem håndtering og analyse af data fra maskinmonterede sensorer integreret med andre relevante datalag, fx jordbunds-, satellit-, drone- eller klimadata.

#### *Væksthus*

Dyrkning af planter i væksthuse stiller meget store krav til styringen, idet blomsterne eller afgrøden oftest skal leveres på meget præcise tidspunkter og i de rette mængder. Produktionen kan primært styres ved at regulere lys og temperatur, hvilket i dag sker med klimacomputere. Denne styring kan forbedres ved at integrere sensorer i væksthuset med beslutningsstøtteværktøjer, fx InfoGrow eller Det Virtuelle Væksthus, som ud fra plantefysiologi og klimadata modellerer planters vækst. I casen vil disse modeller blive forbedret, bl.a. ved brug af de mange data fra sensorerne. Dette muliggør optimeringen af klimastyringen i forhold til plantevækst, samtidigt med at omkostninger til vækstlys og opvarmning minimeres.

Yderligere vil data blive integreret med data fra andre typer af services, eksempelvis vejrdata, elpriser og produktionsplanlægning med henblik på at simulere det løbende energiforbrug. Derved fremmes den proces, som vil gøre væksthusektorens produktionsenheder parate til at indgå som ressourcer i fremtidens intelligente elnet 'Smart Grid'.

I casen opsættes sensorer i to væksthusegartnerier, og driftsstabilitet, datakommunikation og dataintegration i softwaren demonstreres. Aktiviteten omfatter også løsninger til, hvordan data fra IoT-sensorerne kan kombineres med klimacomputeres data og data fra eksterne kilder, fx vejrdata og el-spotpriser.

#### *Miljøteknologi*

Ved intensiv husdyrproduktion stilles der, af hensyn til miljøet, krav til den maksimale tilladelige emission af ammoniak, drivhusgasser m.fl. fra stalden. Emissionen kan reduceres ved brug af ventilationsanlæg med luftfiltre, men det kræver, at emissionen kan dokumenteres, fx ved at indsamle og analysere data fra sensorer placeret i stalden. Udvikling af systemer til online dokumentation af emissioner fra husdyrproduktion, samt opgørelser over næringsstofbalancer, kan være med til at danne grundlag for emissionsbaseret regule-

ring, ligesom det vil være med til at skabe et bedre datagrundlag for at kvantificere belastningen af ammoniak til miljøet. I denne case vil effekten af luftrensere blive undersøgt. Sensorer til bestemmelse af emissionsgasser testes både på input- og output-siden, således at virkningsgraden af luftrensere bliver dokumenteret. Gaskoncentrationerne på output-siden (efter luftrensning) er meget lave, hvilket stiller store krav til sensorerne. Desuden er miljøet i luftrensere hårdt for sensorerne, og det er derfor vigtigt at få testet og afprøvet driftsstabiliteten af sensorerne over længere perioder for at opnå tilstrækkelig høj datakvalitet og datasikkerhed. Et online-målesystem gør det muligt løbende at varsle landmanden ved eventuelle ændringer i emissionen, således at der kan reageres hurtigt, og derved minimere miljøbelastningen. På grundlag af erfaringer og resultater fra tidligere projekter inden for onlinemåling og prototypeudvikling af omkostningseffektive sensor-setup udvikles en løsning, som testes mod anerkendt udstyr efter anerkendte metoder. Løsningen udvikles således, at sensordata kan tilgås online af landmanden, som dermed effektivt kan overvåge og dokumentere emissionen fra produktionen. Sensordata skal desuden integreres med øvrige målte data fra stalden, således at landmanden kan minimere energiforbrug til luftrensning og måle husdyrproduktionens belastning af miljøet, samtidig med at produktion og dyrevelfærd foregår efter de nyeste standarder og miljømål, med reduceret medicinforbrug og til en konkurrencedygtig økonomi.

### **Forretningsgørelse**

En af udfordringerne ved digitalisering er, at det er dyrt at opbygge og vedligeholde IT-systemer, og samtidig er det i en tid, hvor alt skal være gratis, og dermed svært at skabe forretning på data. Nye forretningsmodeller er på vej, såsom *outcome economy*, hvor kunden betaler for resultatet af dataservicen, fx for sparet strøm ved mere effektiv staldventilation. En anden forretningsmodel er *pay per use*, som kendes fra TV-markedet, hvor man kun behøver at betale det man bruger. I en digitaliseringsproces er man nødt til tidligt i forløbet at afklare dataforretningsmodellen for at sikre, at produktet er levedygtigt efter implementeringen.

I aktivitetsplanen vil der derfor i ovennævnte cases blive inkluderet aktiviteter, hvor der arbejdes med forretningsmodeller, og hvordan servicen kan blive til forretning.

### **Virksomhedssamarbejder**

Der er både nationalt, og i særdeleshed internationalt, mange aktører inden for digitalisering i bred forstand, og derfor er valg af teknologier (sensorer, cloudløsning, kommunikation, datamodeller mv.) alt afgørende. Valg af teknologier udføres i tæt samarbejde med virksomheder i målgruppen og deres kunder, og der er af samme grund inkluderet konkrete virksomheds-cases, som beskrevet ovenfor. Derudover vil virksomheder i målgruppen blive kontaktet/besøgt for dels at indhente erfaringer fra deres eventuelle digitaliseringsforløb, og dels for at få indsigt i deres konkrete behov.

Der vil også blive etableret kontakt til udviklere og leverandører af digitale løsninger, bl.a. for at være på forkant med den nyeste udvikling.

Derudover vil der blive afholdt 2 regionale, lokale workshops, evt. kombineret med aktiviteter under Erhvervspartnerskabet for avanceret produktion.

### **Risici og barrierer**

Der er altid en risiko for fejl og forsinkelser, når der arbejdes i grænsefladen imellem hardware og software, eller når flere typer hardware (udstyr, sensorer, traktorcomputere) skal kobles sammen, ligesom der altid er risici, når ny teknologi skal tages i anvendelse i praksis.

Derfor skal udviklingsforløbene være meget agile, så mål og metoder hele tiden kan justeres. Og det er et af målene i aktivitetsplanen at indhente erfaringer, der kan indgå i udviklingen af (fast track) metoder og rådgivningsværktøjerne, der således kan basere sig på et dokumenterbart grundlag.

Der ligger også en risiko i, at de nuværende leverandører af digitale løsninger til landbruget ikke vil dele data eller samarbejde om dataløsninger. Af hensyn til den overordnede gevinst ved digitalisering er det vigtigt, at sådanne forhold kommer frem, så denne uheldige udvikling kan påvirkes.

## **6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau**

Den teknologiske serviceydelse, *fast-track-digitalisering*, er nyskabende ved at udvikle et samlet sæt af software- og analysemoduler omfattende sensorintegration, datakommunikation, cloudløsninger, dataanalyse og dataintegration, samt metoder og rådgivningsværktøjer, som er skræddersyet til agroindustrien. Instituttets erfaringer viser, at det ikke er muligt at lave en ægte *plug-n-play*-løsning på området, men det forventes, at ydelsen vil muliggøre en kortere og mere sikker digitaliseringsproces. Muligheden for i aktivitetsplanen at nå brugbare løsninger forøges ved at udviklingen finder sted parallelt med, at værktøjerne afprøves i tre cases sammen med virksomheder.

Derudover er det unikke i den teknologiske serviceydelse, at digitale teknologier og data integreres med agronomisk og statistisk viden, fx i forbindelse med datavalidering og -analyse, og når flere lag af data integreres og data skal præsenteres for landmanden/gartneren. Det er heri den store værdi i digitalisering ligger.

Agroindustriens-SMV'ers fremtidige forretning er afhængig af, at de succesfuldt får integreret digitale løsninger i deres maskiner og udstyr. Ambitionen i denne aktivitetsplan er at kunne facilitere virksomhederne med denne digitale transformation for derved at sikre, at de fortsat er forrest.

En digital løsning består, som beskrevet ovenfor, af flere komponenter, som i et vist omfang udbydes i dag af private firmaer. Det forventes, at virksomhederne i målgruppen vil gøre brug af disse underleverandører, når det er relevant, således at en digital løsning kan sammensættes af software/algoritmer fra 3. parts leverandører, instituttet eller virksomheden selv. Det afgørende er, at der så vidt muligt bruges standardiserede moduler og processen gribes rigtigt an. Fast-track digitalisering er en løsning til en succesfuld digitalisering målrettet agroindustrien.

Den teknologiske serviceydelse vil være tilgængelig ultimo 2020.

## 7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

I slutrapporten fra Agroindustriens Vækstpanel<sup>1</sup> anføres det: "Der har dog kun været begrænset fokus på at formidle og overføre allerede afprøvet viden og teknologi fra vidensinstitutioner og udviklingsprojekter til agroindustriens virksomheder." I denne aktivitetsplan skal der derfor være særligt fokus på at bygge bro mellem virksomheder og vidensinstitutioner, heriblandt universiteterne. Derudover er der behov for at et tæt samarbejde med vidensinstitutioner ved udvælgelse af metoder og teknologier, som er egnede og relevante for målgruppens digitaliseringsbehov.

De institutioner, som det er planlagt at samarbejde med er bl.a. SDU (IoT-sensorer, sensorintegration), AU (visionteknologi, jordbrugsteknologi), Alexandra Instituttet (Big Data, IoT sensorer) og SEGES (dataintegration). Der vil i tilknytning hertil blive forsøgt at etablere universitetssamarbejder via bachelor- eller specialeprojekter.

Landbrugsteknologi er et relativt lille forskningsområde i Danmark, og der skal derfor sideløbende ske en videnhjemtagning og etableres samarbejder med udenlandske universiteter, fx Wageningen University, som er langt fremme i forskningen indenfor landbrugsteknologi.

En del af de digitale teknologier udvikles i private danske og udenlandske virksomheder, og derfor vil det være naturligt at hente viden hos disse ved virksomhedsbesøg eller ved egentlige virksomhedssamarbejder. Endvidere vil innovationsnetværkene, fx INBIOM, bidrage med kontakt med virksomheder og videnoverførsel til agroindustrien.

Der foregår flere initiativer inden for digitalisering i landbrugs- og fødevarersektoren, fx det EU-finansierede projekt, Internet of Food & Farm 2020, hvor der arbejdes mod et åbent system, hvor data strømmer problemfrit mellem forskellige systemer i værdikæden<sup>7</sup>. Hvor det er relevant, vil der blive søgt samarbejde med sådanne initiativer.

Aktivitetsplanen medfinansierer projektet "Business Intelligence for resource reduction and energy management in protected cultivation (ItGrows 2.0)." Dette projekt understøtter den ovenfor beskrevne virksomheds-case, Væksthus, ved at supplere med den softwareplatform (beslutningsstøttesystemet ItGrows 2.0), hvori data fra IoT-sensorerne integreres og fremstilles i en brugerflade, der er intelligent tilpasset den enkelte bruger. Projektet understøtter også aktivitetsplanen ved indsamling og analyse af energidata fra de to væksthushusholdninger som deltager i projektet. Aktivitetsplanens milepæle 3.1 i hhv. 2019 og 2020 understøttes af disse aktiviteter.

Derudover er det planlagt, at aktivitetsplanen yderligere skal medfinansiere et FoU-projekt som endnu ikke er hjemtaget. Projektet vil omfatte integration og analyse af data fra flere datakilder, heriblandt sensor-, mark- og klimadata. I givet fald vil dette projekt medvirke til opfyldelsen af MP3.2 i 2019 og MP2.1 i 2020.

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

Instituttets strategi 2019-2021 understøtter med sin fokus på styrkelse af danske virksomheders konkurrenceevne i høj grad denne aktivitetsplan. Strategien adresserer også ”digitalisering af kundeløsninger”, som ”skaber mulighed for at tilbyde helt nye digitale ydelser målrettet kunder og samarbejdspartnere”.

Instituttet besidder i dag unikke kompetencer indenfor statistik, big data og softwareudvikling kombineret med agronomisk viden, og et stort domænekendskab i landbrugs- og fødevarersektoren. Endvidere er disse kompetencer organisatorisk samhørende med kompetencer inden for test og udvikling af markudstyr og markforsøg, hvilket giver en større mulighed for succesfuld samarbejde og *co-creation* med virksomheder i sektoren.

Ved at udvikle den teknologiske serviceydelse, fast-track digitalisering med tilhørende rådgivningsværktøjer, forventes instituttet at skille sig ud og komme til at besidde en skarp profil inden for digitalisering i agroindustrien.

Inden for dette felt har instituttet i forvejen en bæredygtig kommerciel forretning, som i forlængelse af aktivitetsplanen forventes at blive udvidet – ikke mindste i lyset af digitaliseringsdagsordenen.

### 9) Tidsplan og milepæle

#### Milepæle 2019

#### Aktivitet 1. Kompetenceopbygning

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

Deltaget i min. én konference/kursus.

MP1.2 (Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning).

Hjemtaget viden og opbygget kompetencer inden for relevante digitale teknologier og udarbejdet dokumentationsmateriale.

#### Aktivitet 2. Udvikling af fast-track digitalisering

MP2.1 (Udvikling af teknologisk service).

Datakomponenter (kommunikation, databasedesign, cloudløsning) udviklet.

MP2.2 (Udvikling af teknologisk service).

Analysekomponenter (håndtering af fejldata, computer vision, dataintegration) udviklet.

#### Aktivitet 3. Virksomhedscases - fra idé til prototype

MP3.1 (Udvikling af teknologisk service).

Udviklingsbehov i tre cases/udviklingsforløb analyseret og beskrevet (Delvist fra medfinansieret projekt ITgrows)

MP3.2 (Udvikling af teknologisk service).

Udvikling af digital løsning i hver af de 3 cases igangsat (evt. delvist fra medfinansieret nyt projekt om digitalisering i landbruget)

#### Aktivitet 4. Forretningsgørelse

MP4.1 (Inddragelse og videnspredning). Modeller til forretningsgørelse af data udviklet og undersøgt hos brugere.

#### Aktivitet 5. Virksomhedssamarbejder - inddragelse og videnspredning

MP5.1 (Inddragelse og videnspredning).

1 regionale workshops/netværksmøder afholdt, og 2 artikler/indlæg i publiceret i fagblade.

MP5.2 (Inddragelse og videnspredning).



10 virksomhedsbesøg gennemført.

### **Milepæle 2020**

#### **Aktivitet 1. Kompetenceopbygning**

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

Deltaget i min. én konference/kursus.

#### **Aktivitet 2. Udvikling af fast-track digitalisering**

MP2.1 (Udvikling af teknologisk service).

Software- og analysemoduler tilpasset iht. erfaringer fra MP3.1 og MP3.2, 2020 (evt. delvist fra medfinansieret nyt projekt om digitalisering i landbruget)

MP2.2 (Udvikling af teknologisk service).

Rådgivningsværktøjer udarbejdet inklusiv dokumenteret fremgangsmåde til digitaliseringsproces.

#### **Aktivitet 3. Virksomhedscases - fra idé til prototype**

MP3.1 (Udvikling af teknologisk service).

Digital løsning udviklet og implementeret hos virksomhederne i 3 cases (fortsat fra MP3.2, 2019, delvist fra medfinansieret projekt ITgrows).

MP3.2 (Udvikling af teknologisk service).

Udviklingsforløb evalueret sammen med involverede virksomheder og brugere af løsningen.

#### **Aktivitet 4. Forretningsgørelse**

MP4.1 (Inddragelse og videnspredning). Forretningsmodeller evalueret baseret på erfaringer fra virksomhedscasene (MP3.1 og MP 3.2, 2020).

#### **Aktivitet 5. Virksomhedssamarbejder - inddragelse og videnspredning**

MP5.1 (Inddragelse og videnspredning).

1 regional workshops/netværksmøde afholdt, og 1 artikel/indlæg publiceret i fagblade.

MP5.2 (Inddragelse og videnspredning).

5 virksomhedsbesøg gennemført.

MP5.3 (Inddragelse og videnspredning).

1 video offentliggjort på instituttets hjemmeside og YouTube.

### **Referencer**

<sup>1</sup> Agroindustriens Vækstpanel. Slutrapport. 2016. [http://danskagroindustri.dk/upload/Agroindustriens\\_Vaekstpanel.pdf](http://danskagroindustri.dk/upload/Agroindustriens_Vaekstpanel.pdf).

<sup>2</sup> Rekordhøj eksport af agroindustrielle produkter. Juni 2018. Landbrug og Fødevarer

<sup>3</sup> Digital vækst i Fødevareklyngen. Landbrug og Fødevarer. 2017. <http://lf.dk/~media/lf/aktuelt/publikationer/lf/2017/digital-vaekst-i-foedevareklyngen-publikation.pdf?la=da>

<sup>4</sup> Forsk2025 – Fremtidens løfterige forskningsområder. Styrelsen for Forskning og Uddannelse. 2017. <https://www.regeringen.dk/media/3738/forsk2025-fremtidens-loefterige-forskningsomraader.pdf>

<sup>5</sup> Strategi for Danmarks digitale vækst. Erhvervsministeriet. 2018. [https://www.regeringen.dk/media/4766/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst\\_online.pdf](https://www.regeringen.dk/media/4766/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst_online.pdf)

<sup>6</sup> Kasper Stougård, konsulent, Markteknik, SEGES PlanteInnovation. [bedreinnovation.dk](http://bedreinnovation.dk).

<sup>7</sup> Internet of Food and Farm. 2018. <https://www.iof2020.eu/>