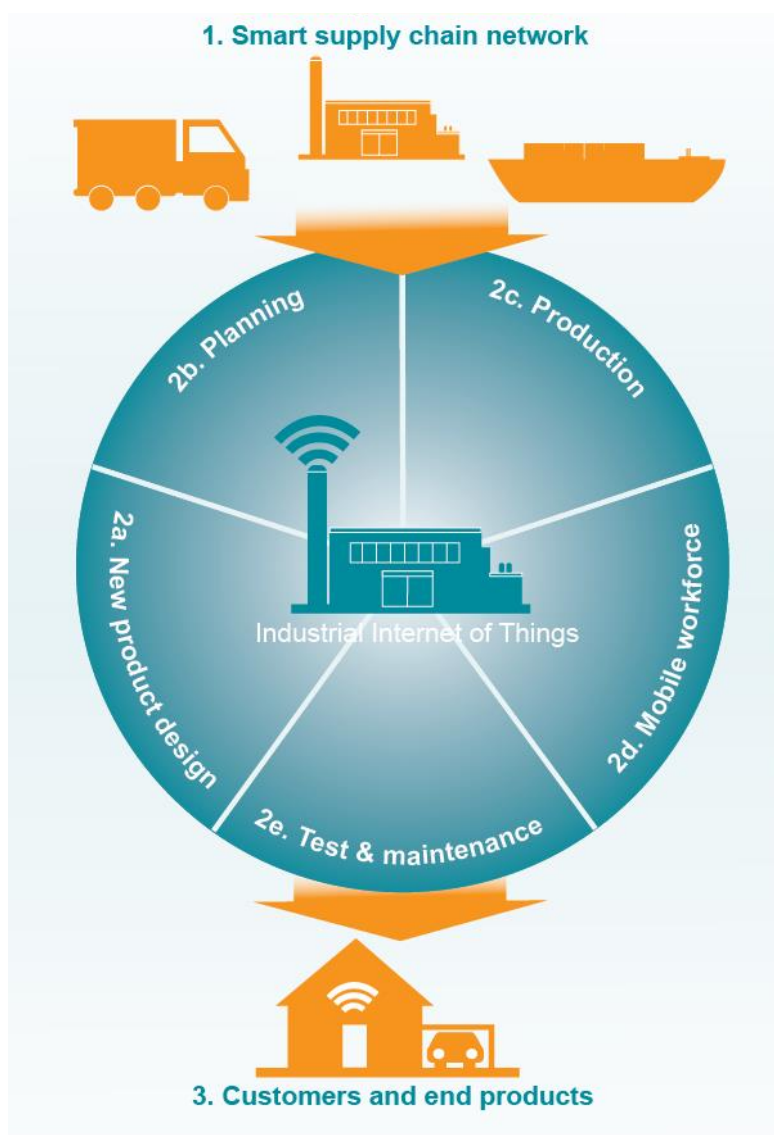


Smarte produkter, smart produktion og IoT

- *GTS-nettets status og anbefalinger 2015*



Udgivet i november 2015 af GTS-foreningen

Kolofon

Titel:

Smarte produkter, smart produktion og IoT – GTS-nettets status og anbefalinger 2015

Udgivet af:

GTS-foreningen, november 2015

Arbejdsgruppe og redaktion:

Anne-Lise Høg Lejre, Teknologisk Institut

Carsten Damgaard, DBI

Henrik Hassing, FORCE Technology

Martin Møller, Alexandra Instituttet

Morten Wagner, DELTA

Dorthe Sjøbeck Christiansen, GTS-foreningen

Lars Fremerey, GTS-foreningen

Mette Frølich, GTS-foreningen



Gregersensvej 1
2630 Taastrup
info@gts-net.dk
Telefon 45 16 26 26
www.gts-net.dk

Indholdsfortegnelse

Indledning	4
Erhvervslivets muligheder og udfordringer	4
Anbefalinger	9
1. Styrket FoU inden for Strategiske IoT vækstteknologier	9
2. Offentlige virkemidler bør indbygge vurderingskriterier, der understøtter digitalisering, smart produktion og proces innovation	9
3. Demonstrationsprogrammer	9
4. Økosystemer for smarte produkter	10
5. Uddannelse	10
6. Styrket dansk indsats for udvikling af internationale standarder	11
7. En national strategi for tiltrækning af private forsknings- og udviklingsaktiviteter og videnmiljøer til Danmark	11
Eksempler på digitale GTS-ydelser	12
Brug af data giver mere miljørigtig sejlads	14
Internet-of-things er nået ud på markerne	15
DBI hjælper intelligent røgalarm på markedet	16
Teknologi opsamler data om luftforurening	17
Et succesfuldt roboteventyr har vind i sejlene	18
Alexandra Instituttet skaber hul igennem	20
Avanceret dataanalyse sparer på energien	21
Grundfos' pumper får et digitalt lag	23
Nu kan vindmøllejerne sove trygt om natten	25

Indledning

Digitale teknologier og smarte produkter er godt i gang med at revolutionere den verden, vi kender. Sensorer holder øje med byernes vand, luft og trafik. Bygningers forbrugstal bliver opsamlet og optimeret i realtid - og når du forlader dit hus, slukker lyset automatisk, mens varmen skrues ned. Samtidig ser vi en digital tranformation af hele industrier, hvor udviklingen fra idéer til produkter bliver digitaliseret og automatiseret i smarte fabrikker og digitalt forbundne leverandørnetværk.

I Danmark skal vi være blandt de bedste til at udvikle og producere produkter med stadig flere og bedre digitale funktioner. Vi skal også sikre, at dansk industri og erhvervsliv er på forkant med udviklingen af fremtidens agile, fleksible og digitale produktion. Det er helt afgørende for at fastholde dansk erhvervslivs position som leverandører og underleverandører i de globale værdikæder.

De danske GTS-institutter er på forkant af denne udvikling. Hver dag hjælper vi danske virksomheder og offentlige institutioner med at

udvikle og implementere de nyeste teknologiske muligheder.

Vores tætte samspil med dansk erhvervsliv tegner et billede af de udfordringer, som erhvervslivet står overfor. I denne publikation kan du læse om disse udfordringer samt vores i alt syv anbefalinger til, hvor man politisk bør sætte ind for at understøtte dansk erhvervslivs omstilling til den digitale fremtid. Vi giver desuden en række konkrete eksempler på, hvordan GTS-institutterne samarbejder med virksomheder om digitalisering.

Erhvervslivets muligheder og udfordringer

Det globale marked for Smarte Produkter er i voldsom vækst. Antallet af forbundne intelligente enheder når i 2020 op på 25 milliarder kr., og alene markedet for fx smartt intelligent beklædning anslås til at vokse fra godt 30 mia. kr. i 2014 til 360 mia. kr. i 2019.¹ De virksomheder, der forstår at tilpasse et nyt produkt og produktionsanlægget til tidens teknologiske trends, vil derfor få en betydelig konkurrencemæssig fordel i forhold til sine konkurrenter.

Men hvad er et smart produkt? Det er et produkt, der ud over det fysiske basisprodukt også har indbyggede smarte komponenter fx sensorer og software. Det har ofte også opkoblingsmulighed til internettet. Smarte produkter reagerer dermed på det miljø, de indgår i og udveksler data med omgivelserne. Det giver både kunder og virksomheder helt nye muligheder for værdiskabelse. Det er muligt at udstyre produkterne med helt nye interaktive funktioner, som gør det muligt for producenten at "lytte" til brugerne. Disse informationer kan producenten løbende bruge til

at optimere produktet i takt med, hvad forbrugerne efterspørger, eller hvordan de bruger produktet.

Et godt eksempel er elbilen fra Tesla. Den blev fra start designet til at være koblet til internettet med både sit styresystem og med mange af de funktioner, som er i bilen. For ejeren betyder det, at man har adgang til et væld af smarte digitale funktioner. For producenten betyder det, at det er muligt at opdatere og udvide bilens funktioner løbende med fx nye "Apps" til automatisk nødbremsning eller advarsel mod blinde vinkler osv. Opkoblingen til nettet giver også hurtig feedback fra brugerne, så erfaringer fra de 60 millioner miles, som brugerne har kørt i Teslas Roadster-model, har kunnet analyseres og bruges som læring til at forme den nye S-model.

Indbygget intelligens og opkobling af produkterne til IoT (tingenes internet) betyder derfor også, at virksomhederne kan udvikle helt nye forretningsmodeller. Servitization, hvor virksomheder udvikler service på baggrund af de data, de opsamler fra kundernes brug af deres produkter, er et område i rivende udvikling. Men mulighederne er mange og langt fra udforskede. Der vil givetvis opstå både helt nye markeder og

¹ Gartner (2015) "Predicts 2015: The Internet of Things" Smart Wearable Devices 2014-2019, Juniper Research, September 2014.

brancher, som følge af de muligheder, som de nye teknologier åbner.

Danmark står umiddelbart med mange muligheder for at udnytte de nye teknologiske og forretningsmæssige muligheder. Danmark har i mange år ligget helt i top, når det gælder individuel brug af IT og de nyeste digitale produkter. Samtidig har dansk erhvervsliv flere industrielle styrkepositioner, hvor der ligger meget store vækst-mæssige potentialer i udviklingen af smarte produkter, der er koblet til nettet, eller produkter, der kræver avanceret produktion og nye it-baserede services.

Alligevel er mange danske virksomheder dårligt forberedte, eller også har de ikke planer om at udnytte smarte produkter, eller de muligheder der ligger i IoT. Det viser et teknologifremsyn udført af GTS-institutterne for Styrelsen for forskning og innovation. Fremsynet analyserer danske fremstillingsvirksomheders brug af digitale teknologier i deres produkter, og det viser, at der er meget stor variation i, hvorvidt virksomhederne udnytter de muligheder, der ligger heri.^[2]

Overordnet set benytter godt 75 pct. af de danske fremstillingsindustrier i dag minimum en digital teknologi i deres produkter. Men går man bag om dette tal, så viser undersøgelsen, at hele 21 pct. af de virksomheder, der faktisk anvender digitale teknologier, slet ikke har oplevet nogle fordele af det. Årsagerne kan være mange. Ifølge rapporten kan det både handle om, at virksomhederne har investeret i at introducere et produkt, men har forsømt at bruge ressourcer på at undersøge potentialerne i teknologien til bunds. Det kan også handle om, at de data, som bliver indsamlet via sensorer eller fra brugere, ikke bliver analyseret og nyttiggjort, eller at resultaterne af analyserne ikke bliver udnyttet optimalt. Herudover besidder mange virksomheder sjældent selv alle kompetencerne til at få det optimale ud af teknologianvendelsen.

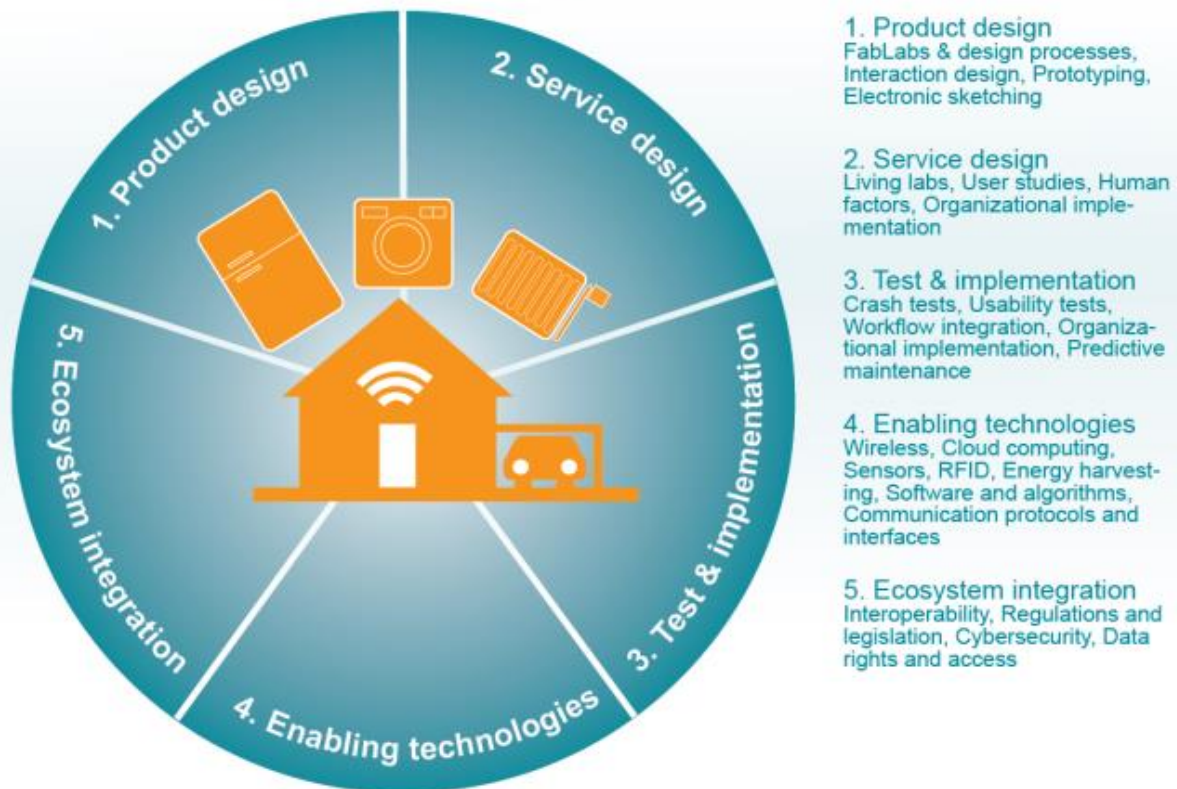
Undersøgelsen viser desuden, at der stor forskel på, hvor udbredt brugen af forskellige digitale teknologier er. Mens halvdelen af virksomhederne arbejder med brugen af såkaldte identifikations-teknologier som streg- og QR-koder, så anvender 67 pct. af virksomhederne ikke digitale teknologier

til at opsamle data fra deres produkter. Netop muligheden for at opsamle data fra produkternes og kunders brug er meget vigtig i forhold til at fremme yderligere produktudvikling og skabe merværdi for kunderne i form af tilhørende services og vedligeholdelses-programmer. Det kan være med til at knytte kunderne tættere til virksomheden, og samtidig kan det introducere helt nye forretningsmodeller. Inden for mange brancher vil virksomheder opleve, at udnyttelsen af de digitale muligheder fører til udfordringer fra helt nye konkurrenter, der netop tager deres afsæt i dybe digitale styrkepositioner.

Flere undersøgelser peger ydermere på, at særligt mange små og mellemstore virksomheder ofte står overfor flere sammenhængende udfordringer, når det kommer til at tænke og indbygge teknologier ind i fysiske produkter. Virksomhedernes udfordringer er med andre ord mangeartede. Adgangen til specialiseret ekspertise og viden er afgørende. Her er det danske GTS-net med til at gøre en forskel. I figur 1 på næste side har vi vist nogle af de centrale udviklingstrin på vejen fra idé til produkt, hvor GTS-institutterne yder bistand til danske virksomheder.

[2] Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2015)
"Teknologi- og Innovationsfremsyn – Smarte produkter og Internet of Things"

Smart product



Figur 1

Smart produktion er et andet område, hvor de nye teknologier er i gang med at transformere hele den måde, vi hidtil har forstået og organiseret den industrielle produktion. Man taler om en igangværende fjerde industriel revolution, der drives frem af et stadigt tættere samspil mellem fysiske og digitale teknologier. Indbygget computerkraft og trådløse digitale kommunikationsteknologier betyder nemlig, at maskiner og produkter kan udveksle information med hinanden uafhængigt af menneskelig indgriben.

Det handler med andre ord om udviklingen af intelligente fabrikker, hvor samarbejdet mellem virksomhed, leverandør og kunder bliver mere fleksibelt og effektivt, fordi stadig mere data kan kommunikeres på tværs af hele den industrielle værdikæde. Den bagvedliggende teknologiske udvikling går særdeles stærkt, og forventes at præge industrien de næste 20-30 år.

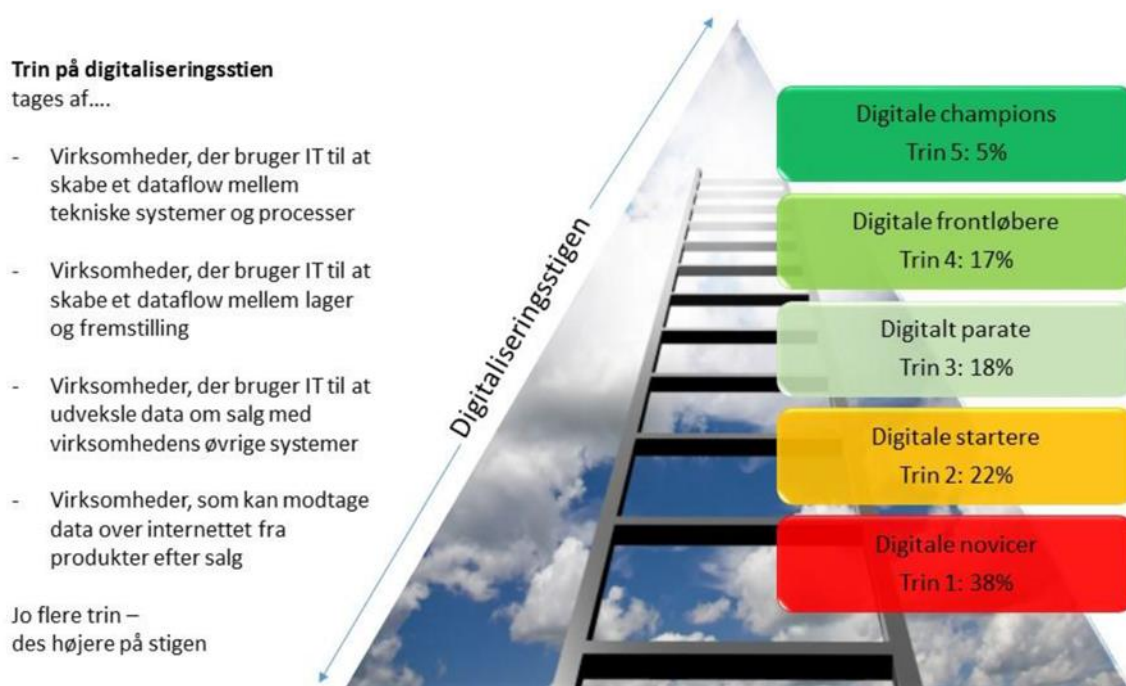
De lande, som vi konkurrerer med, satser stort. Dagsordenen bliver bl.a. sat af Tyskland, der i tæt samarbejde mellem regering og industri, forskning og teknologiske serviceinstitutter, er i gang med at implementere en mangeårig indsats for udviklingen af, hvad de kalder industri 4.0. Ligeledes har man i USA dannet The Smart Manufacturing Leadership Coalition. For dansk industri er det afgørende at være med fra start, hvis vi skal fastholde dansk produktion og dermed arbejdspladser i Danmark. Ser vi nærmere på de danske fremstillingsvirksomheders udgangspunkt, så viser en analyse fra Teknologisk Institut fra oktober 2015, at kun 1 ud af 20 danske virksomheder i dag kan regnes for "digitale champions".

Ser vi nærmere på de danske fremstillingsvirksomheders udgangspunkt, så viser en analyse fra Teknologisk Institut fra oktober 2015, at kun 1 ud af 20 danske virksomheder i dag kan regnes for "digitale champions". Deres kendetegn er, at de i udstrakt grad anvender IT og digitale teknologier til at binde virksomhedens

nøgleprocesser sammen.² I den modsatte ende er de såkaldte "digitale novicer". Det er 38 pct. af de danske fremstillingsvirksomheder, der i dag ikke i nævneværdig grad udnytter de digitale muligheder. Det samlede billede af fremstillingsvirksomheders digitale modenhed er vist i figur 2 nedenfor.

En afgørende forudsætning for at bevare produktion i Danmark er, at de danske virksomheder formår at udnytte de nyeste muligheder inden for digitalisering, automatisering og robotteknologi. Der er tale om teknologier, der kan være med til at mindske outsourcing og insource produktion. Fx gennem indførelsen af Smarte robotter, udnyttelsen af Big Data og avancerede algoritmer, 3D simulering, Energy harvesting mv. Teknologier der bl.a. understøtter små serier, tæt interaktion med kunden og hurtige omskift i produktionen og et langt mere effektivt ressourceforbrug.

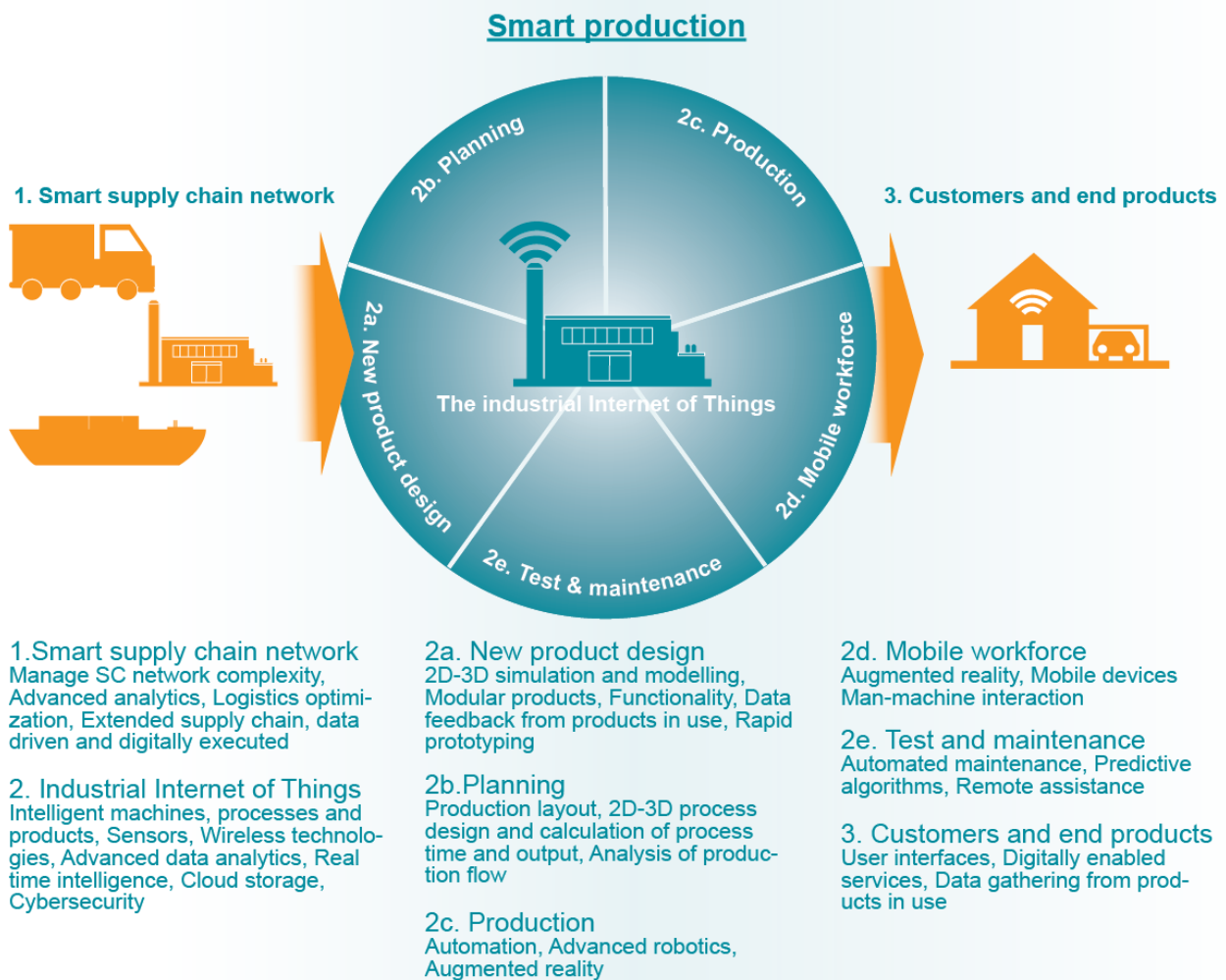
De danske GTS-institutter arbejder tæt sammen med danske industrivirksomheder om udviklingen af en stadig smartere, mere agil og effektiv produktion. I figur 3 på næste side giver vi et overblik over nogle af de centrale teknologier og teknologiske indsatsområder, der indgår i udviklingen af smarte fabrikker. Udviklingen omfatter hele den industrielle værdikæde lige fra styringen af leverandør-netværk over selve produktionens planlægning og gennemførelse, til dataopsamling, forebyggende vedligeholdelse og digitalt understøttede services ude hos slutkunden.



Figur 2

Kilde: Teknologisk Institut (2015) "Førende fremstillingsvirksomheder satser på digitalisering".
N = 578 Repræsentativ for fremstillingsvirksomheder med produktion i Danmark.

² Teknologisk Institut (2015) "Førende Fremstillingsvirksomheder satser på digitalisering".



Figur 3

Anbefalinger

Danmark har brug for, at danske fremstillingsvirksomheder opretholder og udvikler deres styrkepositioner. Det kræver, at virksomhederne har gode rammebetingelser i form af bl.a. adgang til den nødvendige teknologiske ekspertise og nem adgang til førende state-of-the art teknologisk infrastruktur og forskning.

Det er derfor nødvendigt at udvikle relevante teknologier med tilhørende forretningsmodeller og demonstrationsfaciliteter i et stærkt nationalt økosystem. Endvidere er der brug for at etablere og tilbyde de nødvendige internationale standarder og reguleringer. Det er fundamentet for, at danske virksomheder kan komme et skridt foran i den tiltagende globale konkurrence.

I det følgende fremlægger GTS-nettet syv anbefalinger til indsats, der vil få langt flere danske virksomheder til at gribe de nye muligheder for at udvikle smarte produkter, smart produktion og IoT.

Anbefalingerne er udviklet ud fra 1) drøftelser i en tværgående GTS-ekspertgruppe, 2) et teknologi- og innovationsfremsyn om "Smarte Produkter og Internet of Things (IoT)"³ udarbejdet af GTS-nettet for Styrelsen for Forskning og Innovation og 3) GTS-nettets samarbejde med mere end 3000 fremstillingsvirksomheder om året.

1. Styrket FoU inden for Strategiske IoT vækstteknologier

For at udnytte muligheder og potentialer i de fremadstormende IoT vækstteknologier i såvel produkter som produktionsanlæg er det helt nødvendigt at sikre en markant oprustning i det danske videns- og innovationssystem inden for en række nøgleteknologier. Der er brug for et tæt samarbejde på tværs af videninstitutioner samt store og små virksomheder. Indsatsen skal sikre, at danske virksomheder får kvalificeret bistand i deres udviklingsarbejde, samt mulighed for at tappe ind i den viden, der bliver udviklet i højt tempo på globalt plan. Det gælder i særlig grad teknologier inden for: Skalerbarhed,

interoperabilitet, softwaresystemer, standarder, IKT-sikkerhed, (Big) dataanalyse, machine learning, teknologier til agil (prototype-)produktion, trådløse kommunikationsprotokoller og standarder samt smart produktdesign.

GTS-nettet anbefaler, at der politisk bliver afsat 150 mio. kr. til en sådan styrket indsats for strategiske IoT vækstteknologier. Indsatsen skal styrke videninstitutionerne og deres samspil med virksomhederne om at udvikle de fremtidige løsningsmodeller. Indsatsen skal udformes, så den både bliver til gavn for teknologiske frontløbere og for de virksomheder, der endnu står foran at skulle udnytte de nye muligheder.

2. Offentlige virkemidler bør indbygge vurderingskriterier, der understøtter digitalisering, smart produktion og proces innovation

Et særligt karakteristika ved den digitale udvikling og de understøttende smarte teknologier er, at der er tale om en disruptiv teknologisk udvikling, der ikke blot rammer særlige brancher, men går på tværs af sektorer, og udfordrer hele sektorens organisering og eksisterende forretningsmodeller. Digitalisering og udviklingen af smarte produkter og smart produktion, bør derfor fremmes generelt og ikke kun for specifikke brancher.

GTS-nettet anbefaler, at offentlige virkemidler, herunder særligt virkemidlerne i regi af Innovationsfonden, såvel som virkemidler under Erhvervsministeriet, indbygger vurderingskriterier, der tilskynder til, at ansøgere i fremtidige ansøgningsrunder forholder sig eksplicit til de digitale perspektiver.

3. Demonstrationsprogrammer

Offentligt støttede demonstrationsprogrammer er et vigtigt virkemiddel til at udvikle og fremme anvendelsen af ny teknologi. Små og mellemstore virksomheder står overfor betydelige indgangsbarrierer i forhold til at investere i helt nye teknologier, der ofte er forbundet med store økonomiske risici.

For at sikre at endnu flere små og mellemstore virksomheder griber de nye digitale muligheder og indarbejder dem i deres produkter og processer, bør demonstrationsfaciliteter indgå som centrale elementer i programmerne. Faciliteterne skal gøre

³ Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2015) "Teknologi- og Innovationsfremsyn – Smarte produkter og Internet of Things", s. 13

det muligt for virksomhederne at udvikle og teste nye produkter og produktionsmetoder i realistiske testmiljøer og give virksomhederne praksisnære eksempler på anvendelse af teknologierne. Ligeledes kan etablering og brug af faciliteter til pilotproduktion være vigtige elementer. (I casedelen kan du se eksempler på eksisterende testfaciliteter, der huses af GTS-nettet).

Demonstrationsprogrammerne bør have karakter af større satsninger, der etableres som multi-stakeholderprogrammer, der sikrer deltagelse fra alle relevante interessenter i de økosystemer, som produkterne skal indgå i. Programmerne bør derfor bygges op omkring et organisatorisk design, der indbefatter effektive mekanismer til at understøtte samarbejde mellem aktørerne. Endvidere kan demonstrationsprogrammerne med fordel tænkes sammen med udviklingen af økosystemer for egentlig produktudvikling, som det foreslås i punkt 4.

GTS-nettet anbefaler, at der bliver iværksat en række demonstrationsprogrammer med fokus på områder, hvor dansk industri har styrkepositioner med særlige IoT potentialer. Det gælder bl.a. avancerede produktionssystemer, byer, energiløsninger, klimaløsninger, landbrug, sundhed og velfærd, byggeri, den maritime sektor mfl. ^[1]

4. Økosystemer for smarte produkter

Det kan være en stor udfordring for små og mellemstore virksomheder herunder startups, at komme succesfuldt hele vejen fra den gode idé til et markedsklart digitalt understøttet produkt, der skal kunne tilbyde nye services som en del af et etableret eller nyt økosystem. Det kan fx handle om manglende viden i forhold til teknologivalg eller behov for ekspertise til at vurdere, hvilke standarder og regulativer, der bør tages højde for i et konkret produkt og den tilknyttede forretningsmodel.

GTS-nettet anbefaler en indsats, der vil reducere disse indgangsbarrierer. Det bør ske gennem udvikling og videreudvikling af økosystemer for smarte produkter i form af "værktøjskasser" og teknologiske services, som virksomhederne nemt

kan benytte. Både i deres produktudvikling og når de skal udvikle digitale services. I værktøjskassen skal virksomhederne kunne finde services og viden, der dækker alle vigtige aspekter i processen fra idé til produkt. Det skal bl.a. omfatte:

- *Open source værktøjer, der gør det muligt for virksomhederne at opbygge deres smarte produkter med et Internet- og serviceperspektiv oven på testede komponenter og moduler*
- *Rådgivning om gældende standarder og regulering, der sikrer, at produktudviklingen fra en start er tilpasset de rammer, der afgrænser de markeder produktet sigter mod*
- *Håndtering af sikkerhedsmæssige udfordringer (Cyber security)*
- *Inspiration og rådgivning vedrørende udvikling af Servitization forretningsmodeller*

5. Uddannelse

Manglen på fremtidig kvalificeret arbejdskraft udgør en alvorlig udfordring for danske virksomheders muligheder for at drage fordel af potentialerne inden for smarte produkter og industri 4.0. Derfor er det afgørende fremadrettet at sikre, at digitalisering og smart produktion indgår i såvel erhvervsfaglige som i videregående uddannelser - og i en styrket indsats for efter- og videreuddannelse.

GTS-nettet anbefaler, at der bliver igangsat en målrettet uddannelsesindsats i samarbejde mellem GTS-institutter, de tekniske skoler, erhvervsakademier, professionshøjskoler og universiteter. Omdrejningspunktet kan være udvikling af mobile demonstrationsfaciliteter, der bl.a. bør omfatte state of the art del-teknologier i den smarte fabrik. Indsatsen bør tænkes sammen med FabLabs såvel som opsøgende indsatser, der i form af "hackatons" og workshops skaber mødesteder mellem studerende og virksomheders teknologiske eksperter. Det vil give mulighed for en sammenhængende forståelse for de muligheder, nye teknologier giver. Tilsvarende bør der i samarbejde med universiteterne iværksættes tiltag, så området dækkes i de relevante uddannelser.

^[1] For en samlet oversigt over de vigtigste anvendelsesområder for IoT, se Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2015) "Teknologi- og Innovationsfremsyn – Smarte produkter og Internet of Things", s. 13

6. Styrket dansk indsats for udvikling af internationale standarder

Manglen på sammenhængende økosystemer og internationalt anerkendte standarder er en alvorlig udfordring for indfrielsen af de potentialer, der ligger i udviklingen af smarte produkter og industri 4.0. Det er et kæmpe problem, da eksistensen af fælles internationale standarder og fælles regulering for, hvordan data bliver indsamlet, flyttet og brugt, er en betingelse for udviklingen af et globalt sammenhængende marked for smarte produkter. Det samme gælder for udviklingen af et industrielt IoT, der potentielt skal kunne binde produktionen sammen på tværs af globale værdikæder.

Udviklingen hæmmes blandt andet af eksistensen af stærke proprietære standarder drevet af store multinationale virksomheder og industrialliancer på den ene side og manglende ressourcer og incitamenter for mindre virksomheder til at indgå i standardiseringsarbejder på den anden side.

GTS-nettet anbefaler derfor en styrket indsats fra offentlig side, der sikrer, at danske virksomheder, forskere og teknologiske eksperter og repræsentanter for myndigheder er centralt placeret i internationale fora, der udvikler og beslutter fremtidens standarder inden for domæner, hvor dansk forskning og erhvervsliv har nationale styrkepositioner. Det er vigtigt, at indsatsen både tager stilling til generelle og domænespecifikke standardiseringsorganer. Indsatsen bør nærmere fastlægges i dialog med relevante aktører, herunder industri, GTS-institutter, relevante forskningsmiljøer og standardiseringsorganer.

7. En national strategi for tiltrækning af private forsknings- og udviklingsaktiviteter og videnmiljøer til Danmark

GTS-nettet støtter Produktionspanelets anbefaling af en samlet strategi for tiltrækning af private forsknings- og udviklingsaktiviteter og videnmiljøer til Danmark. Her særligt med fokus på at skabe optimale vilkår for at danske virksomheder kan opbygge og udvikle styrkepositioner, der høster frugterne af de teknologiske og forretningsmæssige potentialer inden for smarte produkter og industri 4.0.

Danmark og dansk erhvervsliv er under et stort pres for at fastholde FoU-understøttede styrkepositioner. Handlen med og placering af FoU-aktiviteter er nemlig i stigende grad underlagt vilkårene for en globaliseret produktion. Tilstedeværelsen af internationalt stærke lokale og regionale FoU-klynger spiller derfor en vigtig rolle, når danske og udenlandske virksomheder skal beslutte, hvor i verden de placerer deres FoU-afdelinger.

GTS-nettet anbefaler en samlet "strategisk national tilgang for tiltrækning af forskning og udvikling til Danmark og aktiv promovering af Danmark som forsknings- og udviklingsland for at sikre, at Danmark har de nødvendige videnmiljøer, der skal til for at kunne understøtte avanceret produktion i Danmark"⁴. Strategien bør udvikles under inddragelse af både virksomheder, videninstitutioner, uddannelser, organisationer og myndigheder, der skal have som opdrag at beskrive den samlede indsats på alle de relevante niveauer. Strategien kan siden følges op af handlingsplaner fra de enkelte aktører.

⁴ Produktionspanelet (2015) "Gode job – Anbefalinger til regeringen for at styrke Danmark som produktionsland", s. 23

Eksempler på digitale GTS-ydelser

Rundt på de ni GTS-institutter er der mange muligheder for, at virksomheder kan få rådgivning og sparring om, hvordan digitale muligheder kan gøre produktionen smart - eller hvordan digitalisering kan udvikle nye eller forbedrede produkter. Herunder får du en smagsprøve på sådanne samarbejdsmuligheder målrettet danske virksomheder.

Interactive Spaces Lab

I hjertet af it-byen Katrinebjerg ligger Interactive Spaces Lab, der er et forskning og udviklingslab for fremtidens rum og produkter med it. Her udvikler Aarhus Universitet og Alexandra Instituttet de nyeste interaktionsformer og sensorteknologier i samarbejde med erhvervsliv, forskning og brugere. Miljøet giver mulighed for aktiviteter som udvikling af koncepter, prototyping, implementering og test.



Robothal giver virksomheder topmoderne faciliteter og rådgivning

Teknologisk Institut har med en nybygget innovationshal på 750 kvadratmeter i Odense oprustet sin satsning på robotteknologi. Formålet med innovationshallen er at give de perfekte rammer for, at nye, danske robotidéer kan vokse sig succesfulde i en international branche. Med robothallen cementerer Teknologisk Institut sin position som et af Europas ledende robotinnovationscentre. Robothallen giver mulighed for produktudvikling af nyskabende robotteknologi inden for industri, velfærd og service – helt fra idé til pilotproduktion.

DELTA Test & Consultancy

DELTA's test og rådgivningsfunktion samarbejder bl.a. med virksomheder om test og dokumentation af smarte produkter inden for en lang række domæner, særligt indenfor medico og trådløse teknologier. De test, der gennemføres, vedrører bl.a. smarte produkters kvalitet, pålidelighed, interoperabilitet og sikring af regulatorisk compliance. Dertil kommer uvildig rådgivning om markedsspecifikke standarder i Danmark og internationalt.

CareLab

CareLab på Teknologisk Institut er et åbent livinglab for sundheds- og velfærdsteknologi. Kunderne er bl.a. offentlige myndigheder, private virksomheder og uddannelses- og vidensinstitutioner. I CareLab er der fokus på forståelsen af teknologien med dens muligheder og udfordringer, når brugere og teknologi skal matches. Fokus er på "hands on" erfaring med teknologierne i den virkelighedstro plejebolig i centrets robothal. Der bliver bl.a. arbejdet med udviklingen af produkter, løsninger og services inden for: Avancerede hjælpemidler, informations- og kommunikationsteknologi (IKT), robotter og sensorteknologi samt design, æstetik og funktionalitet. Hvert år besøger omkring 5000 CareLab.

IdemoLab

I DELTAs IdemoLab kan virksomheder udvikle og udforske idéer igennem en proces, der bl.a. benytter 'Elektronisk Skitsering' til udvikling af hurtige prototyper og hjælper med design fremtidens Smarte produkter. I IdemoLab møder virksomhederne dybde-kompetencer i områder som 'low power' elektronik, Energy Harvesting og trådløse sensor netværk. Medarbejderne i IdemoLab udfører Design Research for at udfordre virksomhedens idéer og involverer alle fra interessenter til slutbrugere samt udforsker hele problemet for at finde den rigtige løsning.

Danmarks største prøvestand til vand, varme- og kølemålere

FORCE Technology har netop bygget Skandinavien største prøvestand til vand, varme- og kølemålere. Flere af disse produkter bruges til smarte målinger. Dermed sikrer FORCE Technology, at disse "smart meters" fra danske producenter bliver godkendt og afprøvet i Danmark, hvilket giver hurtigere og dermed nemmere adgang til det globale marked. FORCE Technology holder sig opdaterede på den nyeste viden gennem deltagelse i forskellige standardiseringsorganer, og instituttet besidder bl.a. formandsposten i CEN TC176, der udarbejder den europæiske standard for varmeenergi og kølemålere.

Udvikling af sundheds- og velfærdsteknologi

DELTA samarbejder med virksomheder om udvikling af teknologiske løsninger, der kan afhjælpe den flaskehals, som manglende hænder i sundhedssektoren vil medføre i fremtiden. Hos DELTA kan virksomheder få test og rådgivning inden for medicoteknologi, bl.a. inden for idé-udvikling, kravspecifikation og regulatoriske krav. Herudover hjælper GTS-instituttet offentlige myndigheder og virksomheder med at udvikle intelligente hjælpemidler og teknologier til decentral og tidsbesparende behandling. For at være på forkant af de teknologiske muligheder deltager DELTA i flere FoU-projekter og partnerskaber på området. Det gælder fx Patient@home, hvor formålet er at give et

teknologisk bidrag til opnåelse af færre og kortere sygehusophold. Et andet eksempel er LEV VEL, hvor DELTA bl.a. arbejder med forebyggende selvmonitorering i hjemmet. Her er fokus på udvikling af smarte systemer, der gør det muligt for borgerne i hjemmet at foretage egne målinger og registrering af sundhedsdata. Begge FoU-projekter er medfinansieret af Styrelsen for Forskning og Innovation.



Testmiljø for ældrebolig

DBI har opført en ældrebolig som et virkelighedstro testmiljø. I ældreboligen er det muligt at teste forskellige systemer, der advarer om en kommende brand - fx intelligente røgalarmer med indbyggede sensorer. Man kan også sammenligne systemerne med hinanden, så man kan få en vurdering af om en ny intelligent røgalarm gør det lige så godt eller bedre end nuværende løsninger. Det er typisk nødvendigt for at overbevise myndigheder, forsikringsselskaber eller slutkunder.

Brug af data giver mere miljørigtig sejlads

FORCE Technology har udviklet en pakke af software og hardware værktøjer kaldet SeaSuite målrettet den maritime industri. Værktøjet gør det muligt at nedsætte energiforbruget på skibe.

Baseret på FORCE Technologys viden om skibe og hydrodynamik har GTS-instituttet udviklet SeaSuite. Der er tale om en række værktøjer, der bruger den samme skibsspecifikke matematiske model med relevant information om det specifikke skib til analyse af dets ydeevne. På baggrund af de informationer skibets kaptajn får, kan han optimere driften af skibet.



"Gør det Apple let' var tilbagemeldingen fra en af testbrugerne af SeaSuite, da vi bad om ideer til, hvordan vi kunne forbedre vores produkt og service", fortæller teamleder Søren Hattel, FORCE Technology. GTS-instituttet tog udfordringen op. Derfor har brugervenlighed haft førsteprioritet i GTS-instituttets udviklingsarbejde. "Normalt er vi tilbøjelige til at tro, at det vigtigste er at have alle teoretiske beregninger og tekniske detaljer korrekte. Det er også vigtigt, men i forhold til performanceoptimering, er vi nødt til at hjælpe brugerne af optimeringssystemer til at træffe gode beslutninger", siger Søren Hattel.

Det indebærer bl.a., at SeaSuite værktøjerne skal interagere med hinanden. I samarbejde med FORCE Technologys Afdeling for Anvendt Psykologi er nye tiltag til at gøre systemerne nemme og intuitive at bruge, blevet testet. Samtidig er modulerne grundigt testet af rederierne. Det betyder, at FORCE Technology nu kan tilbyde et smart produkt, der er brugervenligt med indbygget intelligens, der giver automatisk besked, hvis værdierne overstiger de acceptable grænser. En vejledning vil hjælpe med at finde fejlen og årsagen til problemet, så fartøjets personale kan reagere på problemet og få det løst. Samtidig er uddannelse i systemet indlejret i systemet med teoretiske og praktiske råd til skibets besætning.

"I SeaSuite har vi kombineret vores stærke viden om hydrodynamik, vores viden om anvendt psykologi og vores viden om forretning på en måde, der gør det langt mere brugervenligt for rederierne at optimere deres sejlads. Der er potentielle besparelser i alle skibstyper og handelsområder", fortæller Søren Hattel.

Den vurdering er General Manager, Head of Marine projects hos UltraShip, Carsten Manniche, enig i. "Til hjælp for vores besætninger købte vi SeaTrim for at sikre, at vores besætninger var tilstrækkeligt opmærksomme på trim⁵, når de planlagde en rejse. Besætningen planlægger rejsen som sædvanlig i henhold til instruktionerne fra land vedrørende hastighed og tjekker, om det er muligt at optimere det oprindelige trim. Når den endelige optimering sker ombord, genereres en rapport automatisk og sendes til land. Det sker også, når hastighedsinstruktioner bliver ændret under rejsen. Erfaring har vist os, at den potentielle energibesparelse for disse skibe er omkring 4-5% i gennemsnit. Det er forbløffende meget for disse relativt langsomme skibe. Man skal dog huske, at SeaTrim ikke i sig selv sparer brændstof. Systemet skaber opmærksomhed på trim både hos mandskaberne og i den land-baserede organisation, hvilket er nødvendigt for, at vi kan blive ved med at være konkurrencedygtige".

FAKTA

Om værktøjet: Består af fire energioptimerende software og hardware værktøjer. "SeaTrend" (overvågning af skrogets og propellens ydeevne). "SeaTrim" (trimoptimering). Det vejrbaseerede "SeaPlanner" og "SeaEngine" (overvågning af motorens ydeevne). SeaLogger leverer data til SeaTrend. Den fungerer trådløst og kan nemt flyttes fra et skib til et andet. Den indsamler som standard de vigtigste parametre som fx skibets fart, kurs, position og dybgang.

⁵ Skibets placering i vandet. Man skal have det optimale trim for at mindske vandmodstanden og derved spare brændstof.

Internet-of-Things er nået ud på markerne

Kan man digitalisere landbruget? Ja, og det er en god forretning at gøre det. Derfor vil nyt partnerskab udvikle metoder, der gør planteproduktion mere intelligent, bæredygtigt og effektivt.

For landbruget er der et stort potentiale i at blive bedre til at indsamle og bruge data fra produktionen. Men det er en udfordring at øge produktionen pr. hektar og samtidig have en miljøprofil inden for rammerne af miljølovgivningen. I projektet "Future Cropping" vil partnerne derfor udvikle systemer, så data fra landbrugs- og miljøteknologi kan blive integreret med areal- og vejrdato. Denne kobling skal danne basis for innovation af intelligente beslutnings-værktøjer og differentieret dyrkningsteknik, så produktionen kan blive tilpasset lokale forhold.



I projektet vil partnerne etablere systemer, så forskellige redskaber indsamler nyttige data gennem hele planteproduktionen. AgroTech er en del af projektet, og GTS-instituttet vil bl.a. bidrage med udvikling af test på præcisionen af teknologierne, som understøtter de 'datamanagement systemer', der skal udvikles til indsamling af data fra sensorer, GPS-signaler og manuelle operationer fra maskinerne i marken. Det vil gøre det muligt for landmanden at måle effekten ved at regulere mængden af gødning eller planteværn og dermed opnå viden om potentialerne inden for marken.

"For landmanden er der virkelig et stort potentiale i at udnytte de muligheder, som digitalisering af landbruget giver. Når maskinerne kan "tale sammen" og levere information om produktionen, kan landmanden træffe de rigtige beslutninger i sin produktion. Samtidig åbner det op for et nyt

marked for virksomheder, der sælger produkter og services inden for landbrugs-sektoren", fortæller Birgitte Feld Mikkelsen, AgroTech.

Mulighed for at afprøve systemer

De virksomheder, der deltager i projektet får et dokumenteret afprøvningsystem til at fremme salget af intelligente maskiner i marken. Agro Intelligence er en af de virksomheder, der er involveret i projektet. Virksomheden er nystartet og specialiseret i teknologier til præcisions-plantbrug. Virksomheden udvikler og sælger teknologierne videre til producenter af fx landbrugsmaskiner. Ole Green er direktør i virksomheden, og han fortæller, at han forventer sig rigtig meget af projektet. "For os er det en stor investering at gå ind i projektet, da projektmidler kun dækker 25 % af vores omkostninger. Men vi gør det, fordi vi tror fuldt og fast på projektets potentiale. Vores målsætning er, at vi inden projektets afslutning har sendt flere nye produkter på markedet, som kan gøre landbrugsmaskiner og redskaber til fx jordbearbejdning, planteetablering og udbringning af gødning intelligente. Vi flytter så at sige Internet of Things ud på landbrugsmaskinerne, og kobler dem til internettet. Her kan landmanden hente informationer, han kan bruge til at forbedre sin landbrugsproduktion".

FAKTA

AgroTechs bidrag: Ansvarlig for en arbejdsplan sammen med Agro Business Park og AU. Her udvikles testfaciliteter og godkendelse af højpræcisionsteknologi på markudstyr. Opbygning af protokoller til certificering af højpræcisionsteknologier. Udvikling af datamanagement systemer til indsamling af data fra sensorer, GPS-signaler og manuelle operationer fra maskinerne i marken.

Projektet er støttet af Innovationsfonden (INNO+-program). Kernepartnere er AgroTech, Agro Intelligence ApS, Orbicon A/S, Ejlskov A/S, Novozymes A/S, Yara Danmark Gødning A/S, Agro Business Park, Aarhus Universitet, Science & Technology, Københavns Universitet, SCIENCE og SEGES.

DBI hjælper intelligent røgalarm på markedet

ista Danmark A/S er de første på det danske marked med et kabelfri system til fjernovervågning af røgalarmer i almenlystige boligselskaber. Systemet gør det muligt at holde øje med, om alarmerne kræver vedligeholdelse og/eller er taget ned. DBI har verificeret systemet.

Vi ved, at røgalarmer redder liv, når de fungerer. Desværre sker det, at opsatte alarmer ikke fungerer korrekt. Det kan skyldes, at alarmens batterier er flade, eller alarmen er defekt på grund af manglende vedligeholdelse. Det problem gør ny intelligent røgalarm noget ved.

Fjernovervågning af røgalarmen sikrer, at der bliver givet besked, hvis alarmen kræver vedligeholdelse. Det er virksomheden ista Danmark A/S, der tilbyder den nye røgalarm, der er målrettet almenlystige boligselskaber.

"Systemet fungerer sådan, at en lydløs test kontrollerer om alarmen fungerer, som den skal. Hvis fx batterierne er flade eller mangler, eller hvis alarmen er taget ned, eller er tilstoppet, så melder systemet fejl. Det betyder, at røgalarmen er blandt de sikreste og mest avancerede på markedet", siger Benny Mathiesen, CEO i ista Danmark A/S.

Et "add-on" produkt

Røgalarmen er et supplement til istas radiatormålere, der i forvejen er installeret i mange boligforeninger. Det smarte er, at røgalarmen er koblet op på det samme radionet, som ista Danmark A/S bruger til fjernaflæsning af vand- og varmemålerne. Samtidig får ista automatisk besked, hvis en røgalarm kræver vedligeholdelse.

"Dermed undgår vi, at røgalarmerne giver en falsk tryghed. I gennemsnit dør der 78 personer om året i forbindelse med brand. Vores ambition er, at den nye røgalarm skal hindre nogle af disse dødsfald", fortæller Benny Mathiesen.

Tæt samarbejde med DBI

For at skabe yderligere tryghed ved at benytte systemet har ista samarbejdet med DBI om verificering af røgalarmen og de interne arbejdsprocesser hos ista. DBI uddanner desuden istas ansatte i at sætte røgalarmerne korrekt op, ligesom DBI foretager en årlig audit af installationsproceduren for montage af røgalarmerne. Det tætte samarbejde har været frugtbart: "Vi har brugt DBI som en tredjepart, der kan sige god for vores produkter, og som kan sikre, at vi gør tingene på den rigtige måde. Vores samarbejde med DBI har helt klart været en

døråbner. I stedet for at stå alene har vi kunnet læne os op ad DBI's meget stærke faglige profil. I Danmark finder du ikke andre med de samme kompetencer, som du finder hos DBI", siger Benny Mathiesen". En anden fordel ved samarbejdet er, at DBI holder os opdaterede om de nyeste krav på markedet. Samtidig arbejder DBI også på et politisk plan med standarder og lovgivningskrav. I den sammenhæng er de med til at varetage vores interesser, når de bl.a. arbejder for et dansk lovgivningskrav om røgalarmer i almenlystige boligselskaber, som der fx er i Sverige og Tyskland".



FAKTA

Om røgalarmen: Røgalarmen er kabelfri og de vigtigste funktioner bliver overvåget ved hjælp af istas trådløse radionet, symphonic®. Der bliver løbende udført funktionstests, der sikrer, at røgalarmerne altid er vedligeholdte.

Fjernovervågningen sker trådløst og automatisk via det samme radionet, som bruges til fjernaflæsning af vand- og varmemålerne. ista modtager en eventuelt fejlmelding og giver herefter beskeden videre til beboer eller boligforening, der så kan udbedre fejlen.

DBI bidrag: Verificering af røgalarmen og de interne arbejdsprocesser hos ista. Certificering af ista montører og årlig audit af installationsprocedurerne i bygninger. Fast rådgiver i daglige driftsspørgsmål.

Teknologi opsamler data om luftforurening

Explicit arbejder på at markedsmodne en teknologi til indsamling af data om luftforurening fra skibstrafikken. Data bliver opsamlet via gassensorer påsat enten droner eller helikoptere.



Da den mindre danske virksomhed Explicit for to år siden satte sit udviklingsarbejde i gang, var virksomheden udelukkende fokuseret på at udvikle en teknologi til dataopsamling ved hjælp af droner. Men en restriktiv lovgivning omkring droner spænder foreløbig ben for, at produktet kan komme på markedet. Af den grund har Explicit udviklet en sideteknologi, så teknologien også kan benytte helikoptere til at indsamle data. "Det er dog fortsat vores ambition at komme på markedet med vores droneteknologi", fortæller Jon Knudsen, direktør i Explicit. "Derfor er vi med i et projekt med Syddansk Universitet, som vi håber, at Innovationsfonden vil støtte. Projektet vil se på, hvad der skal til for, at myndighederne kan åbne op for en mere udvidet anvendelse af droner, end tilfældet er i dag. Vores opgave vil være at foretage testflyvninger".

Udvikling af teknologien er sket i et tæt samarbejde med FORCE Technology, der især har bidraget med kvalitetssikring og kalibrering af de sensorer, der bruges til at indsamle data. Senest har Explicit samarbejdet med FORCE Technology om at udvide målinger til også at opsamle data om skibes udledning af NOx.

Produktet er målrettet myndigheder

I Nordeuropa og USA er der strenge miljøkrav til skibes udledning af bl.a. svovl, men der er behov for udvikling af præcise og kosteffektive metoder, så myndigheder kan overvåge udledningen. I dag

er det et ombygget fly, der overvåger skibenes udledning, men det er ifølge Jon Knudsen en dyr og ikke fleksibel metode. Det skyldes bl.a., at flyet ikke kan komme tæt på skibet, men må flyve i en afstand til skibet på eksempelvis 500 meter, når målingerne foretages. "Derimod kan droner og helikoptere komme helt tæt på skibet. Med helikopterne rammer vi røgfanen med 95 % sikkerhed, med dronerne dog noget mindre. Samtidig er vores løsning med både droner og helikoptere en langt billigere og mere fleksibel løsning end at benytte fly til at foretage målingerne", siger Jon Knudsen.

Det sidste bevis på, at det virker

Virksomheden har de seneste to år arbejdet med teknologien, der blev skudt i gang med et MUDP-program (Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram) i samarbejde med FORCE Technology. Næste skridt er en projektansøgning, som netop er sendt til EU HORIZON 2020 om finansiering af en fuldskalatest af teknologien. Dermed vil Explicit få det afgørende bevis på, at teknologien virker, som den skal. "Herefter er vejen banet til markedet i både Nordeuropa og USA. Produktet er så smart og billigt i forhold til, hvad der ellers findes, at jeg anser det for at have et stort markedspotentiale", siger Jon Knudsen.

FAKTA

Om teknologien: Explicit har søgt patent på teknologien, der kombinerer positionsdata fra skibene og vejrdata med sensorer påsat droner eller i en kasse monteret på en bæream på en helikopter. Data opsamles i realtid og sendes til en avanceret softwareplatform (cloud-system), hvorfra der afgives en rapport til myndighederne 30 sekunder senere.

FORCE Technologys bidrag: FORCE Technology har bidraget i udviklingsarbejdet med især atmosfæremodeller, kvalitetssikring, herunder usikkerhedsberegninger og kalibrering af sensorer. FORCE Technology bidrager desuden som en uvildig tredjepart og har desuden hjulpet med arbejdsmiljømålinger for helikopterpersonalet i forbindelse med operationerne.

Et succesfuldt roboteventyr har vind i sejlene

Robotvirksomheden MIR blev grundlagt i 2013, og siden da er det gået slag i slag. Virksomhedens produkter sælges i dag i mere end 13 lande. Forventningerne er derfor også store, og MIR forventer en omsætning på over 50 mio. kr. i 2017. Teknologisk Institut har været en vigtig samarbejdspartner.

Der er et rigtigt stort potentiale i udviklingen af mobile robotter, fortæller Thomas Visti, der er direktør i robotvirksomheden MIR-Mobile Industrial Robots, der ligger på Fyn. Den mobile robotteknologi er nemlig i en rivende udvikling. Hvor robotter for blot få år siden kun kunne anvendes i afskærmede og beskyttede omgivelser, samtidig med at etableringsomkostningerne var høje, så er teknologien nu så moden, at robotterne kan agere autonomt og indgå i direkte samarbejde med mennesker, det sker fx i lagerhaller - og til en pris, hvor mange virksomheder kan være med.

En af de særlige ting ved MIR's robot er, at den er godkendt til kollaborativ kørsel. Det betyder, at den må køre og arbejde sammen med mennesker. MIR100 kan fx bruges på hospitaler til at transportere blodprøver og bringe post ud på kontorer. Den vil også i fremtiden kunne bruges i supermarkeder, hvor varer i dag stilles manuelt på hylderne, og i det hele taget i miljøer, hvor der er behov for mere effektivt at transportere ting over afstand. Sammen med en stykpris på 160.000 kr. betyder det, at salgspotentialet er meget stort. Ifølge MIR er der i dag ca. 3.500 logistikrobotter ude i verden, men vurderingen er, at potentialet er op mod 100.000 robotter på sigt. De nye landvindinger inden for avanceret robotteknologi betyder nemlig, at transport- og logistikopgaver i en lang række brancher og sektorer kan effektiviseres.

Samarbejde når der er behov for specialist kompetencer

"Teknologisk institut har været med som samarbejdspartner helt fra start, og i MIR har vi haft gavn af samarbejdet på flere måder", fortæller Thomas Visti. "Teknologisk Institut var fx vigtige i forhold til, allerede på et tidligt tidspunkt, at trække os med ind i nogle store EU-forsknings- og innovationsprojekter, som de selv deltog i og havde ansvar for, og som vi har haft stor gavn af. Men mindst lige så vigtigt var adgangen til ekspertviden, og der er ikke mange, der ligger inde med de specialistkompetencer, som Teknologisk Institut kan byde på", uddyber han. MIR oplevede bl.a. på et tidspunkt at stå i en

situation, hvor de havde nogle akutte udfordringer og behov for de helt rigtige kompetencer. Her kunne Teknologisk Instituts robotcenter træde til, sådan at MIR for en periode kunne leje den nødvendige ekspertise.



Fra idé til demonstration sammen med Arla Foods

Et af de mange udviklingsprojekter, hvor MIR og Teknologisk institut samarbejder er et proof-of-concept projekt hos Arla Foods a.m.b.a. "Arla står med den udfordring, at mellem 30-50 procent af lagermedarbejdernes tid går med ikke-værdiskabende transportaktivitet, hvor personalet går mellem forskellige plukstationer for at sammensætte kundernes ordrer.

"For mennesker er det tungt og tidskrævende arbejde", fortæller Lars Dalgaard, der er teamleder hos Teknologisk Instituts robotcenter. "Derfor er projektets formål, at teste om mobile

logistikrobotter kan hjælpe og samarbejde med mejerimedarbejderne om opgaven. Kan de det, så vil det være en måde, der både kan effektivisere produktionsapparatet, samtidig med at det kan aflaste medarbejderne for hårdt slid”.

MIR indgår som teknologileverandør, mens Teknologisk Institut er projektleder. For MIR betyder projektet, at de får mulighed for at videreudvikle deres løsning med feedback fra en mulig kunde. Proof-of-concept er ofte en udfordring på vejen fra idé til produkt og ved at indgå i projektet får både MIR og Arla testet, hvad der konkret skal til for at tilpasse en robot til det meget specifikke miljø, som Arla's lagerhaller udgør. Kan robotten og dets lokaliseringssystem fx klare at indgå i en kæmpe lagerhal på en tilstrækkelig robust måde, hvor ting og paller kan stå forskelligt fra dag til dag? Og er der i sidste ende en positiv business case i krydsfeltet mellem investering og effektiviseringsmuligheder?



Ansvarlig for proof-of-concept

Teknologisk Institut har som projektleder ansvar for gennemførelsen af proof-of-concept projektet. Samtidig bidrager de med ekspertise i forhold til flere konkrete elementer fx analyse af arbejdsflow, software engineering i forhold til at udvikle og modificere lokaliseringssystemet, undersøgelser af hvordan MIR kan integreres med Arla's systemer, samt nogle konkrete muligheder i at tilkoble stemmestyrket interaktion mellem lagermedarbejderne og en MIR-robot.

”Proof-of-concept- og udviklingsprojekter er helt afgørende for at nå vores målsætning om at få robotteknologi udbredt til danske virksomheder. Derfor er det også et prioriteret område for vores robotcenter”, fortæller Lars Dalsgaard.

FAKTA

Om virksomheden: MIR-Mobile Industrial Robot ligger på Fyn og beskæftiger i dag 14 medarbejdere.

Virksomhedens nøgleprodukt er MIR100 robotplatformen. En platform der udover selve den lille MIR100 transportrobot også indeholder et robot operativ styresystem, navigationssystem, og sikkerhedssystemer og interfaces, så robotten kan kobles op med fx et lagersystem hos kunden.

Om Teknologisk Instituts robotcenter: Har været en vigtig partner. De bidrager bl.a. med specialistkompetencer inden for robotstyring, systemdesign, computer-vision og produktionsoptimering.

Alexandra Instituttet skaber hul igennem

Iværksættervirksomheden Nabto udbyder en software platform, der gør det muligt at overvåge og forbinde elektroniske apparater med hinanden. Løsningen er så unik, at den sælges til hele verden.

Fjernstyr dine låse fra din arbejdsplads, når du får besøg af VVS'eren eller skru op for varmen i sommerhuset, inden du kommer på weekend. Det er bare to eksempler på muligheder for fjernstyring af apparater, som Nabtos software platform giver. Platformen er målrettet udbydere af fx alarm-, låse- og overvågningssystemer. Ved at udnytte Nabtos software bliver eksisterende produkter inden for disse brancher tilført merværdi i form af muligheden for overvågning og fjernstyring af produkter.



Udfordringen

Nabtos varemærke er plug-and-play for slutbrugeren - uanset hvor fx alarmerne er installeret, kan den tilgås direkte af ejeren. Det skal fungere uden bøvl med komplicerede firewall og router opsætninger. Derfor var det et problem for Nabto, at det i nogle situationer var umuligt med Nabtos eksisterende teknologi at opnå forbindelse, ofte pga. restriktive firmanetværk. Særligt i forbindelse med produktfremvisninger var det et problem, for når Nabtos sælgere var ude at demonstrere løsningen, var der ikke meget plug-and-play over oplevelsen på grund af de ofte lukkede net. Med hjælp fra en "Innobooster" kunne Nabto sammen med Alexandra Instituttet udvikle en løsning, der fungerer, uanset hvilket netværk, man kobler på.

"Det er jo ikke særlig optimalt, at sælgerne ikke selv kan koble sig på et netværk, når de skal sælge en ydelse, der skal kunne bruges af alle og enhver. Derfor har vi sammen med Alexandra Instituttet udviklet en løsning, der gør det muligt at sende datatrafik igennem de fleste helt lukkede firewalls. Det kræver dog fortsat, at kunden giver

tilladelse til det", siger Ulrik Gammelby, CTO i Nabto.

Gav et forspring

Innobooster samarbejdet betød, at Nabto kunne komme hurtigere i gang med udviklingsarbejdet og frem for alt kunne prioritere det. Ifølge Ulrik Gammelby betyder denne mulighed rigtig meget for en iværksættervirksomhed. Det skyldes, at når man udvikler en ny eksperimenterende funktionalitet som denne, så kan der gå noget tid, før arbejdet resulterer i et brugbart kommercielt produkt - om overhovedet. Derfor kan det være en stor satsning at gå i gang.

"En mindre virksomhed som vores vil helt sikkert være mere tilbageholdende med at sætte sådanne eksperimenterende og udforskende aktiviteter i gang, hvis man selv skal finansiere arbejdet. Derfor er muligheden for at få finansieret udviklingsarbejde via en Innobooster af stor vigtighed for os. Projektet endte med at give os en konkurrencefordel på et globalt marked", siger Ulrik Gammelby.

Ulrik Gammelby peger også på, at de meget kompetente medarbejdere hos Alexandra Instituttet helt klart bragte projektet hurtigt videre. "Det var et ekstra plus, at de bor så tæt på og helt bogstaveligt kunne placere en medarbejder hos os, som kunne sidde og arbejde sammen med vores team", siger Ulrik Gammelby.

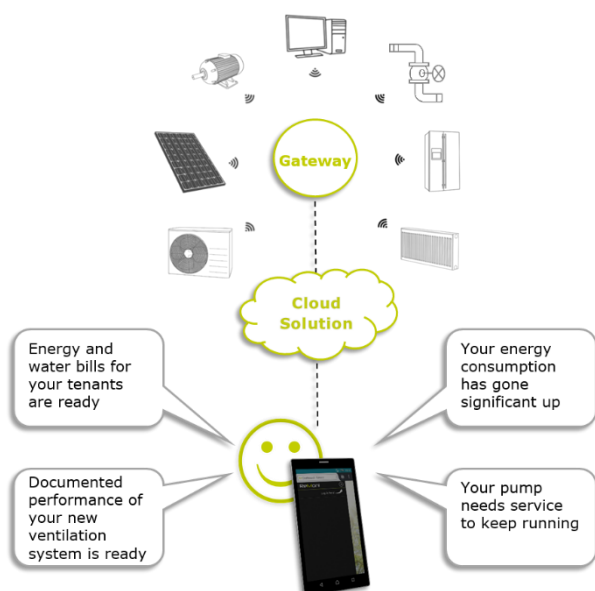
FAKTA

Om teknologien: Nabtos software teknologi gør det muligt at fjernstyre en bred gruppe af produkter via nettet. Det gælder fx alarmsystemer, varmesystemer og solcelleanlæg. Det er ikke nødvendigt at indbygge betjeningsdelen i selve systemet, man skal bare have netopkobling, så kan styringen foregå hvor som helst fx fra en smartphone.

Alexandra Instituttets bidrag: Programmeringsarbejde, der førte til en løsning, hvor man kan sende datatrafik igennem en ellers lukket firewall. Ved hjælp af små DNS-pakker, er det nu muligt at kommunikere små datamængder, der er store nok til at understøtte Nabtos platform.

Avanceret dataanalyse sparer på energien

Energispild er dyrt både for kunder, virksomheder og miljøet. Start-up virksomheden ReMoni har udviklet en smart teknologisk løsning, som kombinerer sensorer med avanceret analyse. GTS-institutterne Alexandra Instituttet, DELTA og Teknologisk Institut har bidraget.



Når direktør Bo Eskerod Madsen fortæller om ReMoni's produkt, så står det klart for enhver, at det er en iværksætter direktør, der har været med helt fra start, og som brænder for de produkter, der snart er klar til markedsintroduktion. Produktet, som ReMoni har udviklet, er små sensorer, der klikkes omkring kabler og rør for at måle energiforbruget. "Med vores produkt kan vi både overvåge, vand, varme og strøm, og så kan vi via sensorer og avanceret dataanalyse meget præcist finde de steder, hvor der er udsving og fejl i systemet", fortæller Bo Eskerod Madsen.

Et unikt smart produkt

Det, der gør ReMoni's produkt unikt, er blandt andet, at man ikke skal være fagperson for at tage teknologien i brug. Hvor andre produkter skal installeres ved at skære ind i rør eller ledninger, så kan ReMoni's sensorer klikkes uden på de kabler og rør, man måler på, uden særlige forkundskaber. Samtidig er de sensorer, man bruger, billige standardsensorer, hvilket gør, at produktet kan konkurrere på pris. Men det, der gør produktet virkelig smart, og som tilfører kunden den afgørende værdi, er, at der ligger

komplekse matematiske dataanalyser bag teknologien. "Ved at kombinere billige trådløse sensorer til opsamling af data, og så til gengæld tilføre dataanalysen en meget høj kompleksitet, der formidles på en brugervenlig måde, er vi godt på vej med et produkt, der tilbyder stor præcision til en pris, hvor også mindre virksomheder kan være med", fortæller Bo Eskerod Madsen.

Kombinationen af kompleks matematisk analyse med billig standard hardware betyder, at ReMoni står med en teknologi, der nemt kan tilpasses til individuelle løsninger. Dermed kan den nemt skaleres og til en lavere pris end løsninger, der bygger på dyr unik hardware.

Fra idé til produkt

Vejen fra idé til en færdige serie af smarte produkter er dog ikke sket på en dag. Tværtimod. ReMoni blev stiftet i april 2013, og frem til i dag har det især været tre ting, der har været i fokus: Udvikling og test af prototyper, patentering og gennemførelse af samarbejder med de rigtige udviklingspartnere i regi af en række danske og europæiske udviklingsprogrammer. Det første produkt forventes på markedet i andet kvartal af 2016. "Samarbejde med de rigtige partnere, og det, at vi har vidst, hvor vi skulle gå hen, har været helt afgørende for, at vores udvikling er gået så relativt nemt, som den er gået", fortæller Bo Eskerod Madsen, og henviser her ikke mindst til de tre GTS-institutter, som han har samarbejdet med.

Han uddyber: "Når vi samarbejder med GTS-institutterne, så er det fordi, vi har brug for noget, som ikke allerede kan fås i markedet. Det handler om adgang til spidskompetencer og muligheder for at gennemføre brugeranalyser. Vi har på nogle udviklingstrin desuden haft behov for uvildig rådgivning."

Flowcenter på Teknologisk Institut bidrog

Teknologisk Institut er et af de tre institutter, som virksomheden har samarbejdet med. Her handlede det om tekniske udfordringer, hvor netop Teknologisk Instituts flowcenter besad de vigtige kompetencer i forhold til at optimere produkternes flowsensorer. Samarbejdet skete

blandt andet i regi af Innovationsfondens Innoboosterprogram, der gjorde det muligt for virksomheden at tilkøbe sig den rigtige assistance”.

Energy Harvesting hos DELTA

ReMoni samarbejdede ligeledes med DELTA, og her var det ikke mindst den objektive uafhængige rådgivning, der var vigtig for virksomheden. DELTA hjalp ReMoni med at evaluere den grundlæggende teknologi, og vurdere styrker og svagheder ved at benytte såkaldt Energy Harvesting til at give strøm til produktets sensorer. ”De evalueringer, vi får gennemført hos DELTA, har været vigtige for os. Både som input til produktudviklingen, men også i høj grad fordi den uvildighed, der er knyttet til GTS-institutterne, er vigtig i investorers øjne”, forklarer Bo Eskerod Madsen.

Alexandra Instituttet gennemførte brugerundersøgelser

Endelig har man også haft et tæt samarbejde med Alexandra Instituttet, som bistår med ekspertise i

forhold til brugerundersøgelser af brugergrænsefladen til ReMoni's produkter. Samarbejdet sker i regi af EU-programmet Eurostars.

FAKTA

Om ReMoni: Blev startet i 2013. Virksomheden gør udstrakt brug af samarbejdspartnere og af de muligheder, der ligger i de danske erhvervsfremmesystemordninger. Virksomheden beskæftiger i dag 11 medarbejdere, og flere er på vej.

Teknologisk institut har bidraget med rådgivning og løsning af tekniske udfordringer i forhold til flow sensorer og rapid prototyping.

DELTA har bidraget med rådgivning og teknologievaluering.

Alexandra Instituttet har bidraget med ekspertise i forhold til udvikling af brugerinterfaces.

Grundfos' pumper får et digitalt lag

I efteråret 2014 indgik Grundfos et samarbejde med Alexandra Instituttet og Aarhus Universitet, som skulle gøre deres produktion smartere. Et år efter har løsningen vist sig at være "augmented reality".

Augmented reality er en teknologi, som giver virkeligheden et digitalt lag ved at kombinere data fra den fysiske verden og data fra den virtuelle verden. Virkeligheden bliver udstyret med et ekstra lag af information, der bl.a. gør det muligt at optimere sin produktion. Teknologien har endnu ikke været udbredt i erhvervssammenhæng, forklarer Frank Allan Hansen, Principal Mobile Systems Architect hos Alexandra Instituttet.

"Augmented reality har i lang tid kun været brugt som underholdning fx som animationer på plakater eller legetøjsæsker og som forsknings-prototyper, der ofte har været for komplicerede eller specialiserede til at blive brugt i erhvervslivet", fortæller Frank Allan Hansen og fortsætter: "Men med nye typer hardware er teknologien blevet mulig at bruge i industrien. Som GTS-institut har vi den nyeste viden på området. Samtidig har vi øje for teknologiens anvendelse i danske virksomheder".

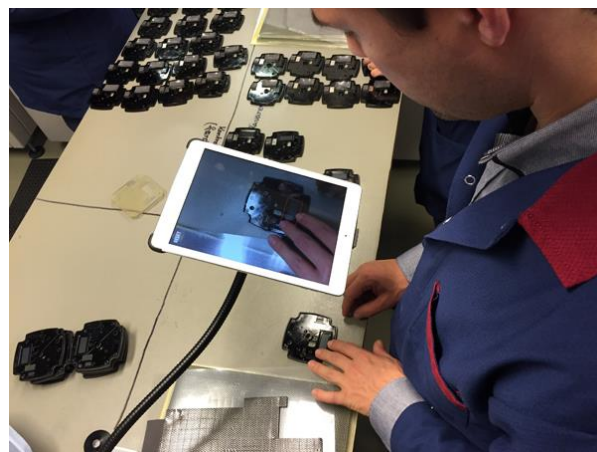
Kan bruges til oplæring og service

I projektet var det Alexandra Instituttets opgave at undersøge, hvordan man kan bruge augmented reality i en industri- og produktionssammenhæng.

"Vi fandt frem til forskellige brugsmuligheder", forklarer Frank Allan Hansen: "Man kan bruge augmented reality til oplæring og videreuddannelse af medarbejdere. Udstyret med en iPad kan de fx lære, hvordan de skal betjene en maskine. Dette gør produktionen mere fleksibel, da medarbejdere bliver mere "selvstændige" og hurtigere kan flytte fra en produktionssammenhæng til en anden. Man kan også bruge augmented reality til service. Hver gang en pumpe skal repareres, varierer det altid, hvilken type service, den kræver. Ved at holde en tablet over en pumpe, kan medarbejderen få at vide, hvilken type reparation der er brug for. Med augmented reality bliver det til en slags realtidsstøtte, hvor medarbejderen bliver guidet skridt for skridt. Hvis servicen er for teknisk, kan medarbejderen holde tabletten over pumpen og ringe til en specialist. Via det digitale lag kan specialisten vise, hvilken reparation der er brug for".

Udvikling af et pilotsystem

Udviklingsarbejdet er endt ud i et pilotsystem, som støtter medarbejderne i deres arbejdsproces. I et led i Grundfos' produktion skal medarbejderne sætte en kølepude på låget af en pumpe, hvilket er en manuel proces. Det er forskelligt fra gang til gang, hvordan man skal sætte kølepuden på. Det nedsætter effektiviteten og kan gøre medarbejderne usikre i deres arbejdsproces. Derfor udviklede Alexandra Instituttet et system til at afhjælpe disse udfordringer. Ved at holde en iPad over pumpens låg kan medarbejderen visuelt se, hvordan kølepuden skal sættes på. Sideløbende har Alexandra Instituttet udviklet en verifikationssoftware, som hurtigt kan bekræfte medarbejderen i, at kølepuden sidder korrekt.



På vej mod egentlig implementering i produktionen

For Grundfos har det været udbytterigt at deltage i samarbejdet med bl.a. Alexandra Instituttet.

"Alexandra Instituttet har været en vital ressource i udviklingen af augmented reality i vores produktion. Det har helt afgjort været en meget positiv oplevelse at samarbejde med dem", siger Alexander Larsen, Development Engineer hos Grundfos. "Vi kan sagtens se os i et lignende parløb igen, hvor vi fx arbejder videre med at få teknologien fra pilotstadiet ind i den løbende produktion. Jeg håber, at vi vil kunne implementere systemet permanent i den nærmeste fremtid".

MADE fastholder produktion i Danmark

Samarbejdet mellem Grundfos, Alexandra Instituttet og Aarhus Universitet er sket igennem MADE - Manufacturing Academy of Denmark. MADE arbejder for at fremme produktion i Danmark gennem forskning, innovation og uddannelse. MADE samler virksomheder, forsknings- og videninstitutioner på tværs af brancher, så de sammen kan gøre Danmark til et stærkt produktionsland.

Om deltagelse i MADE siger Alexander Larsen, Grundfos: "Vi er med i MADE, fordi vi anerkender det vigtige i at bibeholde produktion i Danmark.

Dels fordi der er mange fordele ved at fastholde den viden, som ligger i det at have en produktion, det gælder fx muligheden for at styre kvaliteten og forbedre processerne. Men vi er også med, fordi produktionen er en vital del af udviklingsarbejdet".

FAKTA

Alexandra Instituttets bidrag: Undersøgelse af implementering af augmented reality i industrisammenhæng og udvikling af prototypesystemet hos Grundfos.

Nu kan vindmøllejerne sove trygt om natten

Et overvågningssystem til havvindmøllefundamenter giver tidligt varsel om mulige fejl. Det gør, at ejerne kan undgå dyre reparationer på havet.

Når en virksomhed investerer i en offshore vindmølle, udgør fundamentet en tredjedel af den samlede investering. Det er derfor forståeligt, at der er et ønske om at overvåge den dyrebare investering på havet. Det er ejere af offshore vindmøller, investorer eller driftsansvarlige, som inden for de sidste 5 år, har vist en stigende interesse for, at fundamentet, ligesom resten af vindmøllen, overvåges.

FORCE Technology er med hele vejen

FORCE Technology designer, leverer og installerer overvågningssystemerne. For at finde den optimale løsning, som passer helt præcis til virksomhedens krav og ønsker, udvikler FORCE Technology overvågningssystemet i samarbejde med virksomheden. Når systemet er på plads, hjælper FORCE Technology også med den efterfølgende databehandling, evaluering, vurdering og rådgivning.

”Over de sidste 6 år har vi udviklet de omfattende overvågningssystemer”, siger Søren Granskov fra FORCE Technology. ”Hvert system er i store træk unikt. Dette skyldtes primært, at der er specielle forhold ved de forskellige offshore sites, som har indflydelse på valget og omfanget af de enkelte systemer. Derfor skal hver løsning tilpasses den enkelte kunde.”

Skader i vindmøllefundamenter kan koste dyrt

En af de virksomheder er Vattenfall der igennem en årrække har haft et samarbejde med FORCE Technology. ”Vi ser overvågning af vindmøllestrukturen, herunder fundamentet, som en afgørende del af vores bestræbelser på at sænke omkostninger for fremtidige parker, men også som en nødvendighed for at kunne vedligeholde vindmølleparkerne løbende”, siger Kasper Roed Jensen, Head of Civil and Structural Engineering for Wind hos Vattenfall.

I offshoreindustrien er vedligeholdelse oftest præventiv og planlagt. Vindmøllerne undergår regelmæssige eftersyn og services, som vi kender det fra biler, hvilket reducerer sandsynligheden for svigt. Vindmøllefundamenterne er generelt designet til at være vedligeholdelsesfrie, men forholdene og fx en pludselig udefrakommende skade, kan gøre det nødvendigt at genevaluere

designet. Med systemet kan virksomheden overvåge belastninger, udmattelsesspændinger og korrosion. Det betyder, at vindmøllen kan opretholde sin funktionalitet, og at virksomheden undgår store og omkostningstunge reparationer.



Den indsamlede data bruges til optimering og læring

Den data, som overvågningssystemet indsamler, kan virksomheden bruge til at korrigere sin vedligeholdelsesplan for at opretholde optimal drift eller sætte mere drastisk ind for at undgå yderligere skader i fundamentet. Set i et længere perspektiv, er de indsamlede data uvurderlige for industrien, da de både kan bruges til designoptimering af offshore vindmøller og til bedre at forstå de forhold, som gør sig gældende i dybet.

Systemet gør vindmøllefundamentet smart

FORCE Technologys overvågningssystem er et godt eksempel på, hvordan en teknologi flytter en virksomheds produkt – i dette tilfælde vindmøller – fra at være ”passivt” til at være ”smart”. Systemet gør en forskel i den daglige drift, det årlige regnskab og i den fremtidige udvikling af offshore vindmøller.

”Overvågningssystemet er udviklet i overensstemmelse med markedets behov og ønsker”, siger Søren Granskov fra FORCE Technology. ”Det har været muligt, da vi i vores funktion som GTS-institut har interne kompetencer inden for vindmøller, design af struktur, korrosion, datakommunikation samt vand- og miljødesign”.

"Vi valgte løsningen hos FORCE Technology på baggrund af deres brede forståelse af målesystemer, samt deres materiale- og industriforståelse. De har en bred palette af kompetencer, som vi har kunnet sparre med", siger Kasper Roed Jensen og fortsætter: "Vi har været glade for samarbejdet med FORCE Technology, og vi vil meget gerne fortsætte det, både ud fra eksisterende systemer, men også i forbindelse med videreudvikling af nye.

Overvågnings-systemet har været en essentiel del af risiko-analysen og udviklingen af reparationsløsninger".

FAKTA

FORCE Technology bidrog med: Udvikling, rådgivning og design af overvågningssystemet i samarbejde med kunden, installation af systemet - og indsamling og analyse af data fra systemet.