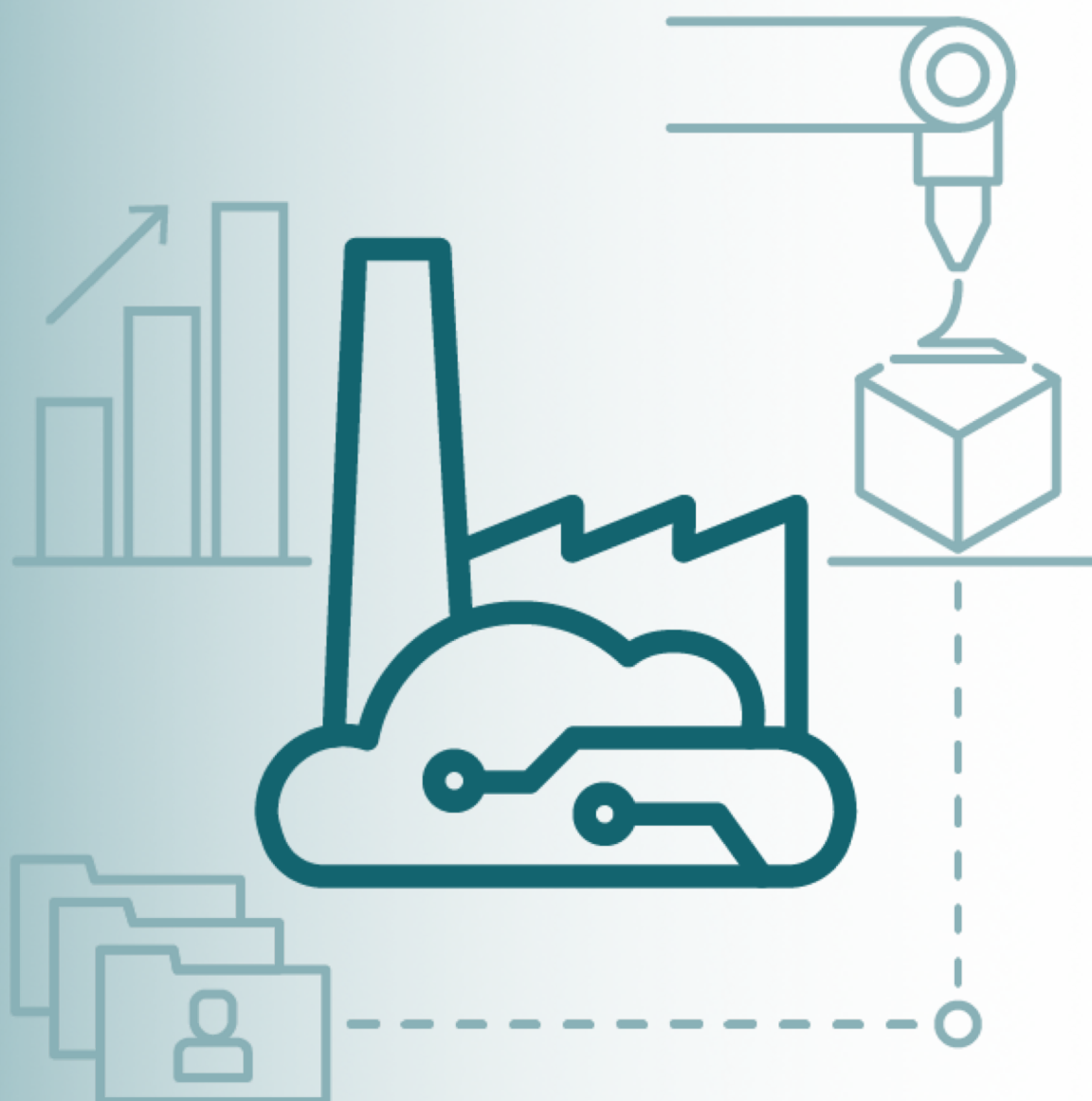


# Industri 4.0

INVESTERINGSSTRATEGI FOR  
INNOVATIONSFONDEN 2017-2018



Innovationsfonden

FORSKNING, TEKNOLOGI & VÆKST I DANMARK

## Indhold

---

Introduktion	3
Definition	4
Beskrivelse	5
Hvorfor investerer Innovationsfonden?	6
Vision og mål	7
Investeringsområder	7
Investeringskriterier	8
Innovationsfondens formål og strategi	9
Referencer	10

---

## Introduktion

Fremstillingsindustrien er blevet "revolutioneret" flere gange gennem tiden. Primært drevet af det konstante behov for at være "bedst og billigst", har industrien udnyttet de teknologier som på det givne tidspunkt har stået til rådighed. Teknologien har hele tiden været et værktøj til at vinde kampen om at have de bedste produkter, levere til de bedste priser og kapre flest kunder og største markedsandele. Således opstod de tre første såkaldte "industrielle revolutioner" i kølvandet på **mekaniseringen**, **elektriciteten** og senest **computeren**. Vi står nu på kanten af den næste industrielle revolution, **Industri 4.0**, der gennem sammenhængende udnyttelse af smarte digitale teknologier, herunder avancerede fremstillings-teknologier (sensorer, robotter, 3D print, m.v.) sammenkoblet i netværk, ikke blot vil reformere fremstillingsprocesserne, men hele værdikæden.

Boston Consulting Group har i samarbejdet med Innovationsfonden udarbejdet en rapport [1], der beskriver, at den danske fremstillingssektor tegner sig for en vigtig del af produktiviteten i den private sektor samt eksporten. Fremstillingssektoren er derfor en vigtig faktor i dansk økonomi.

Danmark har de seneste år oplevet en produktivetsmæssig fremgang. Outsourcing-bølgen viser tegn på at være nedadgående, og for nogle brancher er bølgen vendt helt, og opgaver bliver hentet hjem igen. På trods af de gode tendenser viser rapporten fra BCG, at den danske fremstillingsindustri står over for store udfordringer i omstillingen til det, vi samlet kalder Industri 4.0. USA og Tyskland er meget længere fremme mht. opgradering af deres fremstillingsfaciliteter, organisation og viden om for eksempel IT og automation for at imødekomme de konkrete krav til højere kvalitet, fleksibilitet og effektivitet.

På baggrund af en analyse af et bredt udsnit af danske virksomheder konkluderer rapporten [1], at der blandt flertallet af danske virksomheder er behov for at få styrket og effektiviseret deres fremstillingsapparat inden for den nærmeste fremtid, samtidig med at de til stadighed skal øge fokus på både kvalitet, hastighed, fleksibilitet og forretningsmodeller. I den sammenhæng vil implementeringen af Industri 4.0 løsninger spille en central rolle, og således være afgørende for virksomhedernes forretning, og fortsatte konkurrenceevne.

Rapporten fra BCG konkluderer, at mange udfordringer skal overvindes, for at de danske virksomheder kan drage nytte af de muligheder, der er i Industri 4.0. Især peges der på, at adgangen til de nødvendige kompetencer er en udfordring.

Via investeringer i de muligheder Industri 4.0 tilbyder, skal Danmark tilbage i førertrøjen. Innovationsfonden ønsker derfor at investere i Industri 4.0 løsninger, der:

- Styrker økosystemet omkring fremstillingssektoren i Danmark.
- Faciliterer implementeringen af Industri 4.0 løsninger i danske virksomheder.

Innovationsfonden ønsker med denne strategi – via alle fondens virkemidler – at stimulere udviklingen og kendskabet til teknologier der forbedrer eksisterende, eller udviklingen af nye innovative fremstillingsprocesser – i alle led af værdikæden (og på tværs).

Målet er øget produktivitet og nye konkurrencedygtige forretningsområder, dels ved et "Technology push", således at teknologiske muligheder udnyttes og dels via videndeling og træning for at stimulere et "Market pull".

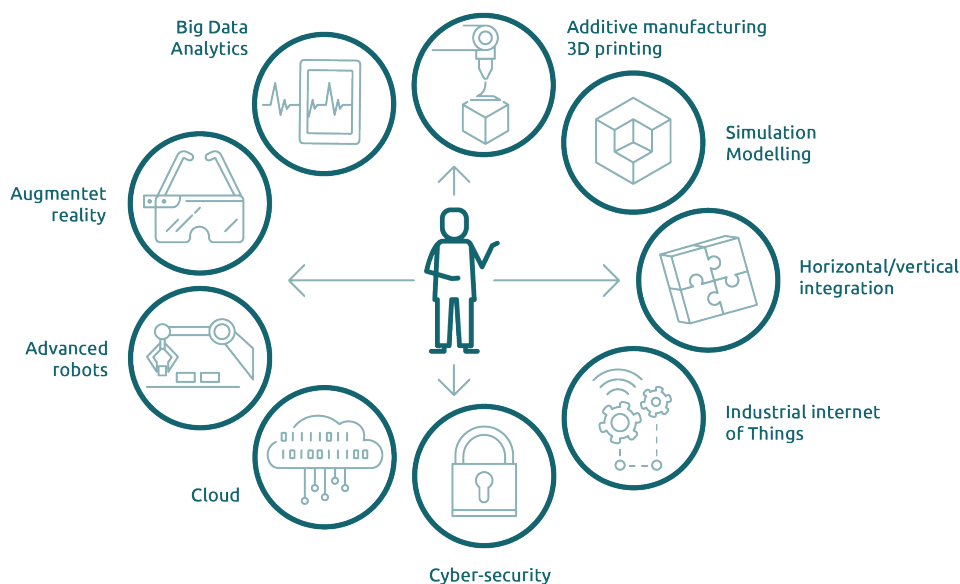


### Definition

Begrebet "Industrie 4.0" stammer fra Tyskland, der har en af verdens mest konkurrenceprægede fremstillingsindustrier. Udviklingen her er drevet af behovet for stigende produktdiversitet og individualisering af kundebehov, samt behovet for at udvikle løsninger, der omkostningseffektivt kan frembringe unikke produkter i mindre serier. Kombinationen af kompetencer indenfor digitale løsninger samt knowhow om både automation og indlejrede systemer har gjort, at Tyskland har styrket sin position som førende inden for forskellige fremstillingssektorer gennem anvendelse af de muligheder, der ligger i Industri 4.0 teknologierne. Og skønt "die ursprung" nok er hos vores naboer i syd, er ideerne bag gennem de sidste ti år spredt ud i verden og er for de fleste industrilandes vedkommende i dag et af de vigtige fokusområder for investeringer i forskning og innovation.

Industri 4.0 dækker som begreb over en række af teknologier, enten enkeltvis eller i kombination. Ni nøgleteknologier er udpeget til at være de vigtigste "drivers" bag de løsninger, der falder indenfor Industri 4.0 (se Figur 1). Teknologierne har det tilfælles, at de skaber og fungerer i en tæt kobling mellem den fysiske verden og den virtuelle i et såkaldt "cyber-physical-system".

Teknologierne vil have stor indflydelse på, hvordan vi organiserer og udfører arbejde. En central del af Industri 4.0 er derfor de menneskelige og organisationsmæssige aspekter i implementeringen og brugen af de nye teknologier.



Figur 1: Ni vigtige Industri 4.0 teknologier (modificeret fra [1]), samt den menneskelige faktor der naturligt indgår i nogle løsninger.

Der lægges i fondens definition af ”en Industri 4.0-løsning” vægt på udviklingen af en tværfaglig, værdiskabende løsning af en eller flere centrale problemstillinger igennem og på tværs af hele værdikæden. Fælles for alle løsninger er målet om at **skabe værdi gennem udnyttelse af data og databehandling i koblingen mellem den fysiske verden og den digitale.**

For alle Industri 4.0 projekter gælder, at hovedvægten skal lægges på løsninger, der kan øge konkurrenceevnen for danske fremstillingsvirksomheder ved at sikre en høj grad af tilpasning til Industri 4.0 teknologierne, samt den uddannelse der skal til, for at dette kan gøres.



## Beskrivelse

Industri 4.0 området er kendetegnet ved at produktionen (den fysiske verden) smelter sammen med den digitale (den virtuelle) verden. Eksempelvis kan de faktiske processer følges og styres, samtidig med at man i den virtuelle verden kan modellere alle dele af processerne, allerede inden de udføres. 3D print er et eksempel, hvor modeller kan genereres i den virtuelle verden, for derefter at blive printet og anvendt til forskellige formål i den fysiske. I fremtiden vil meget komplekse processer kunne modelleres i dele eller som en helhed. Således kan man teste muligheder og udfordringer allerede inden man har foretaget sine ændringer i produktionen. Optimering vil således kunne foretages relativt let og omkostningsfrit. Sammensmeltningen forventes at nå helt ud i de enkelte produkter og services, hvor mulighederne i de ”smarte” løsninger vil kunne anvendes til at følge produkter og processer helt ude hvor de anvendes, således at en kontinuerlig optimering på alle niveauer er mulig.

Udviklingen indenfor de ni identificerede nøgle teknologier (se Figur 1) går fremad med hastige skridt, og hvert område er et forskningsområde i sig selv. Dette åbner konstant op for nye muligheder, samtidig med at der

opstår en masse spændende udfordringer i forbindelse med udvikling, anvendelser og implementering i praksis.

Virksomhederne har (og skal have) fokus på at forbedre konkurrenceevnen i alle niveauer, hvorfor omstillingen til nye og potentielt mere kosteffektive fremstillingsmetoder både udgør en mulighed, samtidig med at ændringerne af et kørende automatiseret anlæg betragtes som "mission critical" og dermed en stor udfordring for omstillingen. En rundspørge blandt udvalgte virksomheder viser at manglende viden og kompetencer i virksomheden, traditionelle holdninger og især "modstanden mod forandring" er nogle af de interne udfordringer, virksomhederne står overfor i forbindelse med en omstilling til Industri 4.0. Endvidere udgør silotænkning og fastholdelse af traditionelle arbejdsformer og værktøjer også en udfordring, også selvom effekten af nye processer og metoder kan dokumenteres. Alt dette står i skærende kontrast til den effekt som virksomhederne selv forudsiger Industri 4.0 vil have på både top- og bundlinje. I BCG rapporten [1] forudser mere end 80 % af virksomhederne en reduktion i omkostninger og godt 75 % en stigning i omsætningen som en direkte effekt af implementering af Industri 4.0 løsninger. Endelig forventer mere end halvdelen af de adspurgte virksomheder at Industri 4.0 vil skabe et behov for at ansætte flere kvalificerede medarbejdere i virksomhederne. Størst efterspørgsel ser man hos de små og mellemstore virksomheder.

På trods af de mange udfordringer er der altså store forventninger til de muligheder, som Industri 4.0 åbner for. Heldigvis for Danmark ligger de fleste af de ni centrale teknologier inden for Danmarks styrkeområder, hvorfor afstanden fra viden til reel anvendelse ikke burde være lang.



### Hvorfor investerer Innovationsfonden?

Innovationsfonden ønsker at udnytte potentialet i de muligheder der ligger i Industri 4.0: Behovet samt ønsket om omstilling er til stede blandt de danske fremstillingsvirksomheder, samtidig med at den nødvendige viden er til stede i Danmark.

#### **Overordnet set ønsker fonden at:**

- skabe vækst og beskæftigelse gennem:
  - udviklingen af danske Industri 4.0 løsninger
  - implementering af Industri 4.0 løsninger i Danmark
- løse centrale og vigtige problemstillinger indenfor alle industrier, og vi ser gerne generiske løsninger der kan gå på tværs.
- Udbrede kendskabet til mulighederne der er i anvendelsen af Industri 4.0.

#### **Målet med fondens strategi er tredelt (i værdikæden):**

- Udvikling af "enabling" basisteknologier, der på lang sigt kan løse centrale problemstillinger og derved skabe værdi (udvikling).

- På mellemlang sigt skal de nye "enabling" teknologier modnes, således at de kan anvendes i fremstillingsøjemed (modning).
- På kort sigt skal de udfordringer løses, der er for at virksomhederne kan tage mulighederne i "smart" fremstilling til sig (tilpasning og implementering), herunder også at sikre, at de nødvendige kompetencer er tilstede i virksomhederne.

3D print er et eksempel, der allerede har gennemgået de første to faser, og er nu delvist i modningsfasen, og i nogle sammenhænge allerede ved at blive implementeret i forskellige sammenhænge.

**Innovationsfonden ønsker således at bygge bro mellem den eksisterende viden, og de muligheder der eksisterer i anvendelse, samt at skabe et økosystem der kan stimulere implementering af løsninger.**

Strategien skal i forhold til vores øvrige strategier sætte rammerne for hvorledes Innovationsfondens investeringer målrettet kan understøtte udviklingen af specifikt Industri 4.0 teknologier og løsninger og derved øge danske virksomheders konkurrenceevne.



### Vision og mål

Innovationsfonden ønsker at styrke eksisterende danske virksomheders vækstvilkår gennem hele værdikæden via innovative Industri 4.0 løsninger. Dette gør vi ved at fremme løsninger, der sikrer Danmarks styrkeposition på området og/eller ved at skabe helt nye virksomheder.

Fonden ønsker at sikre vækst gennem investeringer i udviklingen af fremtidens Industri 4.0 løsninger set i det bredest mulige perspektiv.

Innovation kan ske inden for alle relevante områder og med alle relevante aktører som f.eks. universiteter, GTS institutter, etablerede industrier, virksomheder og uafhængige opfindere.

Fondens investering skal flytte ideerne tættere på det værdiskabende, hvilket skal ske gennem samarbejder mellem de bedste nationale og internationale aktører på området.



### Investeringsområder

Innovationsfonden investerer i projekter, der på kort eller langt sigt skaber værdi for det danske samfund. Med værdi menes økonomisk gevinst, besparelser eller anden målbar værdi. Værdien kan således skabes gennem effektiviseringer af eksisterende processer. Værdien kan endvidere skabes via nye produkter og services, der skaber værdi for borgerne og herved indirekte får en værdi for samfundet, dog stadig indenfor rammerne af betegnelsen Industri 4.0.

Fremstilling skal forstås i bredt perspektiv, og kan være alt fra nye produkter til services der dækker alle dele af værdikæden. Vigtigt er det at løsningerne bygger bro imellem eksisterende viden og anvendelse i et værdi-

skabende perspektiv. Investeringerne kan være enkelt projekter, hvor fokus ligger på løsningen af særlige udfordringer, eller i flere aktiviteter, for eksempel "teknologi hubs", hvor formålet er udvikling og udbredelse af anvendelsen af Industri 4.0 løsninger. For alle store projekter gælder, at der skal redegøres for hvorledes viden, resultater og erfaringer kan komme det danske Industri 4.0 økosystem til gode.

Fonden vil bl.a. gennem relevante programmer og internationale netværk bygge bro til de bedste udenlandske aktører så danske partnere gennem projektsamarbejder kan opbygge nye fælles kompetencer inden for Industri 4.0 området. Det er vigtigt at et internationalt samarbejde tiltrækker erfaringer og viden der komplimenterer dem der allerede er i Danmark.



### Investeringskriterier

Fonden investerer i projekter inden for alle områder, hvor fremstilling er det afgørende element.

#### **Innovationsfonden investerer i projekter, hvor:**

- Problemstillingen og behovet er klar.
- Har en klar modtager eller aftager for øje i Danmark eller internationalt.
- Der er redegjort for værdiskabelsen.
- På sigt kan blive attraktivt at investere i for andre.
- Relevanser af den valgte løsning er tydeliggjort, og der er en klar relation til problemstillingen.
- Skalerbarheden af den tekniske løsning er beskrevet. Hvilket vil sige, at fonden ser på om løsningerne kan adapteres af andre typer virksomheder og fremstillingsprocesser.

Viden omkring Industri 4.0 er en flaskehals. Derfor ønsker fonden med sine investeringer at sikre, at den viden, der genereres, kommer flest mulige virksomheder til gode. Derfor hilses ansøgninger velkommen, der har fokus på at få omsat viden vedrørende Industri 4.0 teknologier til noget, der kan forstås og implementeres. Det er vigtigt for fonden, at viden spredes og anvendes af andre.

For alle Industri 4.0 løsninger skal aftager være tænkt ind som en del af projektet. Behovene være klare og udækkede, og værdiskabelsen skal være målbar.

Innovationsfonden kan investere på alle trin i værdikæden fra forskning over udvikling til implementering og vil i vurderingen altid tage hensyn til, om tyngden f.eks. er i nyskabende videnskabelige problemstillinger eller i markedsadgang.

Innovationsfonden vurderer desuden altid, om de rette faglige kompetencer er til stede i projektet og herunder ser fonden på lederkompetencer og om projektet er organiseret, så det er realistisk at gennemføre. Det er

særligt vigtigt pga. den store kompleksitet af barrierer og risici inden for Industri 4.0.

Det forventes, at projekterne er beskrevet i relation til både den eksisterende og andre nye konkurrerende teknologier i det pågældende faglige område set i relation til den globale konkurrence.

Alle løsninger bliver vurderet ud fra deres gennemførlighed og ambitionsniveau. Konvergerende teknologier og/eller disruptive løsninger ses gerne, men stiller særlige krav til perspektivering og beskrivelse af behov.

Innovationsfonden **investerer ikke** i Industri 4.0 projekter, der ikke har en defineret aftager for øje. Det vil sige projekter der alene genererer viden uden et egentligt problem er identificeret, eller værdien af en løsning er afklaret. Endvidere bør aftager, som på et senere tidspunkt på anden måde vil aftage, reinvestere, overtage eller sælge resultatet af projektet, inddrages i projektet.

#### **Desuden investerer fonden ikke i projekter, der:**

- ikke indeholder en valid plan for anvendelse.
- mangler en realistisk plan for løsning af lovgivningsmæssige og etiske udfordringer.
- udelukkende har ny viden som endemål og som stopper, når Innovationsfondens investering ender.

Som opsummering vil Innovationsfonden gerne investere i projekter på tværs af hele værdikæden, og som har højt ambitionsniveau og fokus på innovation.

#### **Fonden prioriterer projekter, der har**

- en klar værdiskabelse eller -besparelse for øje.
- klare mål.
- global nyhedsværdi – ikke tilstrækkeligt at være ”først i Danmark”.
- en troværdig gennemførlighed med:
  - solid teknologisk forankring
  - solide faglige og ledelsesmæssige kompetencer
- en effektiv projektopbygning/-styring.

## **Innovationsfondens formål**

Danmark skal blive bedre til at konkurrere på forskning og innovation, udnytte sine særlige styrker og potentialer samt skabe en ny kultur for samarbejder mellem den offentlige sektor og private virksomheder. Dette inkluderer også udvikling af nye løsninger på globale samfundsmæssige udfordringer.

Innovationsfonden investerer i innovative ideer med betydelig potentiale for at skabe viden, vækst og beskæftigelse i Danmark. Innovationsfonden har stor fokus på resultater, som giver værdi for samfundet

i de kommende år, og skal med afsæt i samfundets og virksomhedernes konkrete innovationsbehov give bedre mulighed for tværgående investeringer i vidensinstitutioner og virksomheder - private såvel som offentlige.

### Referencer

- [1] Colotla et al., "Winning the Industry 4.0 race – How ready are Danish manufacturers?", Dec.14. 2016, Report, ([http://innovationsfonden.dk/sites/default/files/industry-4.0\\_02.pdf](http://innovationsfonden.dk/sites/default/files/industry-4.0_02.pdf))