TEKNOLOGISK INSTITUT

Indsatsområde (titel):	Industriel 3D-print og fremtidens fremstilling	Indsatsområde (nr.): MA2

Indsatsen kort (resumé)

Den danske fremstillingsindustri har øget fokus på automation, resiliens samt digitaliseret og bæredygtig fremstilling. Formålet med dette indsatsområde er at sikre, at produktivitet og agilitet fortsat matcher efterspørgslen på det globale marked. 3D-print og printet elektronik er produktionsteknologier, der naturligt understøtter denne udvikling og kan demonstrere mulighederne bag fleksibel, automatiseret, og digitaliseret fremstilling.

Danske produktionsvirksomheder skal kunne opretholde en omkostningseffektiv, miljø- og ressourceoptimeret produktion af høj kvalitet indenfor landets grænser. Teknologisk Institut vil arbejde for at industrielle 3D-print teknologier muliggør et resilient produktionsdanmark med mindsket materialeforbrug, bedre produkter samt et øget arbejdskraftsudbud og eksport af kvalitetsvarer.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer

Vision:
Danmark skal kunne levere en digitaliseret, kosteffektiv, resilient, miljø- og ressource-optimeret produktion af højkvalitetsprodukter gennem brugen af industriel 3D-print og printet elektronik.

Mål:
Flere danske virksomheder skal anvende industriel 3D-print, herunder 3D printet elektronik.
Desuden skal danske virksomheder, der anvender industriel 3D-print, i større omfang benytte teknologien i forbindelse med produktion af slutkomponenter – og altså ikke primært til prototyper som i nuværende situation.
Målet opnås ved at nedbryde de barrierer, der står i vejen for en større udbredelse af teknologien – hvilket gøres ved sammen med virksomhederne at udvikle nye 3D-print kapabiliteter, viden og services.

Forventede effekter:
3D-print, herunder 3D printet elektronik, har potentialet for at revolutionere fremstillingsindustrien[i]
Dette skyldes såvel den ændring, teknologien kan skabe i værdikæden (f.eks. lokal produktion, ”on-demand-production” og ”on-site reparation”) som den ændring, den kan skabe ved at give virksomhederne frihed til at designe og fremstille emner baseret på optimal funktionalitet (f.eks. lavere energiforbrug, reduceret brug af ressourcer og individuelt tilpassede emner).
Ved implementering af disse fordele vil danske virksomheder kunne opnå en mere konkurrencedygtig og fleksibel produktion og vil kunne forøge deres position i det globale marked, som er i hastig vækst.

Indikatorer for værdi og succes:

- Øget anvendelse af 3D-print blandt danske virksomheder (vurderes årligt i samarbejde med DST).

    - Fra nuværende niveau på 26%[ii] til 33% af danske fremstillingsvirksomheder, der anvender 3D-print i 2028 – svarende til en stigning på over 1000 virksomheder.
- Øget produktivitet og fleksibilitet i produktionen gennem 3D-print og printet elektronik.
    - Reduceret leveringstid med 50% for udvalgte komponenter
        - Dette demonstreres i løbet af projektperioden i samarbejde med minimum 16 virksomheder, hvor der udvikles business cases indeholdende såvel økonomi, bæredygtighed og leveringstid (som f.eks. demonstreret her[iii])
- Reduceret ressourceforbrug
    - Reduceret forbrug af råvarer med 70% i forhold til traditionel fremstilling
    - CO_2-impact (data og demonstrationsscenarier) for 3D-print udvikles til brug i industrien:
        - Valide proces- og materialedata for 3D-printteknologier tilvejebringes og gøres anvendelige for CO_2-impact anvendelser.
        - Demonstreres gennem 10 cases
- Opbygning af stærke kompetencer inden for industriel 3D-print (vurderes årligt af Teknologisk Institut)
    - Over 800 medarbejdere i dansk industri har deltaget i arrangementer om 3D-print i perioden
    - Over 20 virksomheder har implementeret industrielle 3D-print løsninger in-house.

Nye teknologiske ydelser og målgrupper

Indsatsen sigter på at udvikle nye teknologiske ydelser og kompetencer inden for industriel 3D-print, herunder 3D printet elektronik, primært rettet mod danske SMV'er i fremstillingsindustrien.

De nye ydelser vil omfatte:

- Introducere nye materialer, designmetoder og produktionsteknologier til danske virksomheder
- Industrialisere 3D-print processerne så de er mere industrielt tilgængelige
- Accelerere dansk 3D-print gennem rådgivningsydelser og accelerationsforløb
- Digital kvalificering og certificering, som sikrer tillid til teknologien på kosteffektiv vis
- National uddannelse og internationalt samarbejde gennem bl.a. messer, workshops og temadage

Væsentlige planlagte aktiviteter samt årlig fremdrift og delmål

Aktiviteterne bygger videre på Teknologisk Instituts genelle ekspertise indenfor 3D-print og udvikler videre på løsningerne fra den tidligere aktivitetsplan "Additive Fremstillingsteknologier – Innovativ værdiskabelse i dansk fremstillingsindustri"[iv]. Desuden forventes aktiviteterne at blive koblet til en række eksternt finansierede F&U projekter. Herved forventes at kunne opnås en gearing på 2,5 i forhold til forventet opnået anden finansiering på indsatsområdet.

Aktivitetsområde 1: Nye materialer, designmetoder og produktionsteknologier til digitaliseret fremstilling

Der investeres globalt milliarder i 3D-print og printet elektronik og der kommer løbende nye materialer, metoder og teknologier som skal modnes og introduceres til målgruppen

1. Nye materialer (år 1-4)
    - Indkøring ved Teknologisk Institut samt introduktion af mindst 2 nye 3D-print eller elektronik materialer pr. år (f.eks. kobber, grafen, højtemperaturstål, MXENES)
2. Designmetoder (år 1-4)
    - Introduktion af mindst 1 ny designmetode pr. år (f.eks. Topologioptimering, nTopology o.l.)
3. Produktionsteknologier (år 1-4)
    - Afprøvning og introduktion af mindst 1 ny teknologi pr. år (f.eks. Binder Jetting, Cold Spray, Inkjet)

Aktivitetsområde 2: Avanceret industrialisering af 3D-print

3D-print processerne skal industrialiseres og tilpasses industrielle behov for at opnå større konkurrencedygtighed og modenhed.

1. Automatisering af 3D-print produktionslinje (år 1-4)
    - Øget konkurrencedygtighed demonstreres for målgruppen gennem automatisering af processerne
2. AI-systemer og digitaliseret fremstillingskæde hvilket leder til øget produktivitet og fleksibilitet (år 1-4)
    - Demonstration af gevinster ved inkorporering af AI-systemer og digitalisering
3. CO_2-impact (data og anvendelsesscenarier) for 3D-print opbygges og afprøves (år 1-4)
    - Der opbygges viden og data gennem beregninger på mindst 2 konkrete scenarier pr. år (4 for 2025)

Aktivitetsområde 3: Acceleration af dansk 3D-print

Flere danske virksomheder skal benytte 3D-print og har brug for hjælp til såvel det tekniske som til vurdering af forretningspotentiale.

1. Afdækning af virksomheders behov og udfordringer gennem interviews med mindst 8 virksomheder (år 1)
2. Udvikling af ydelser indenfor implementering af 3D-print (år 1-4)
    - Business case baseret på 3D-print demonstreres sammen med mindst 8 virksomheder pr. år
    - Mindst 4 nye virksomheder pr. år har implementeret 3D-print og anvender det strategisk i deres forretning.
3. I samarbejde med det danske 3D-print økosystem undersøges muligheden for at etablere et 3D-print accelerationsforløb (år 1-2)

Aktivitetsområde 4: Digital kvalificering og certificering af 3D-print

Nuværende kvalificering og certificering af 3D-print er omkostningstungt og tidskrævende. Digitalisering muliggør billigere, hurtigere og on-site kvalificering/certificering.

1. Indsamling af fysiske data som skal danne grundlag for model til digital kvalificering (år 1)
2. Udvikling af metode til digital kvalificering (år 2)

3. Kobling af sensordata, digitale modeller og kvalitetsparametre for in-situ kvalitetssikring (år 3)
4. Digital kvalificering i overensstemmelse med fysiske data (år 4)
    - Den udviklede digitale kvalificering testes i samarbejde med mindst 3 virksomheder og ydelsen stilles til rådighed for alle virksomheder med 3D-print in-house.

Aktivitetsområde 5: National uddannelse og internationalt netværkssamarbejde inden for 3D-print
Viden og kompetencer er anerkendt bredt som en af de største barrierer for udbredelsen af 3D-print. Vi ønsker at hæve niveauet for såvel studerende, ingeniører, operatører og beslutningstagere.

1. Internationalt netværkssamarbejde (år 1-4)
    - Mål = Mindst 2 internationale F&U projekter pr. år igangsat hvorved nye kompetencer udvikles og introduceres til danske virksomheder.
2. Samarbejde med standardiseringsudvalg inden for industriel 3D-print for at bidrage til udvikling af relevante standarder (år 1-4)
3. National uddannelse inden for 3D-print gennem opbygning af uddannelsesforløb i samarbejde med universiteter og uddannelsesinstitutioner
    - TI indgår i minimum et nyt uddannelsesforløb pr. år (år 1-4)
4. Opkvalificering af arbejdsstyrken gennem virksomhedstilpassede forløb
    - Mindst 80 operatører, ingeniører og beslutningstagere er blevet opkvalificeret pr. år

Aktiviteterne vil involvere samarbejde med nationale og internationale videninstitutioner, netværk, klynger og GTS-institutter for at sikre en bred videnbase og erfaringsudveksling.
Vi vil løbende inddrage målgruppen og evt. justere aktiviteter baseret på virksomhedsfeedback.

Ved afslutningen af resultatkontraktperioden forventes det, at indsatsen har bidraget til en betydelig øgning i anvendelsen af industriel 3D-print blandt danske virksomheder, samt at Danmark har opbygget stærke kompetencer og ydelser inden for dette felt, hvilket understøtter en konkurrencedygtig og bæredygtig produktion. Specifikt for 3D-printet elektronik forventes det, at nye genanvendelsesteknikker og produktionsmetoder som Inkjet Printing vil være fuldt markedsmodne ved afslutningen af denne aktivitet, således at virksomhederne kan benytte dem direkte i deres produkter. Dette vil muliggøre produktion af mere kompleks elektronik, såsom flerlags printplader (PCB'er), og dermed øge fleksibiliteten og reducere time-to-market for elektroniske produkter.

2. Relevans og potentiale

Nuværende situation og målgruppe

Det globale marked for industriel 3D-print er i betydelig vækst[v]. I Danmark er det kun omkring en fjerdedel af industrivirksomhederne, der anvender 3D-print mens endnu færre bruger printet elektronik. Målgruppen for denne indsats er primært de ca. 15.000 danske SMV'er inden for fremstillingsindustrien, som står over for store økonomiske og videnbaserede indgangsbarrierer i forhold til at udnytte det fulde potentiale bag 3D-print teknologierne. Indsatsen er derfor højst relevant for at hjælpe disse virksomheder med at implementere og drage fordel af de nye muligheder inden for industriel 3D-print og 3D-printet elektronik.

Der vil være særligt fokus på SMV'er indenfor branchekode 28 "Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n." hvor vi oplever et stort uforløst potentiale. Specielt indenfor 28.93 "Fremstilling af maskiner til føde-, drikke- og tobaksvareindustrien" samt virksomheder der fremstiller "termiske komponenter", som f.eks. varmevekslere, heat-sinks og fordampere.

Forventet værdiskabelse
De opbyggede kompetencer og ydelser forventes at skabe betydelig værdi for målgruppen da de kan høste gevinsterne ved 3D-print og printet elektronik i form af bl.a. kortere "time-to-market", fleksibel lav-volumenproduktion, robust forsyningskæde, lokal produktion og ikke mindst optimerede komponenter med f.eks. lavere energi- og materialeforbrug.

Afdækning af fremtidige behov
Teknologisk Institut har løbende afdækket virksomhedernes behov og udfordringer gennem samarbejde med nationale og internationale videninstitutioner, netværk, klynger og GTS-institutter.

De mange positive kommentarer på bedreinnovation vidner også om, at de foreslåede aktiviteter matcher med virksomhedernes behov – se f.eks.:

- *Christian Wissing Kruse, LEGO System A/S: "… Alt i alt er det klart, at industriel 3D-printning er en vigtig teknologi for fremtidens fremstilling. Men for at realisere dens fulde potentiale, er det nødvendigt med strategiske investeringer og samarbejder på tværs af industrien, uddannelsessektoren og lovgivende myndigheder. Jeg ser frem til at følge udviklingen og håber på, at vi kan overkomme udfordringerne og udnytte de mange muligheder, som 3D-printning tilbyder."*
- *Nigel Edmondson, MADE: "Additiv fremstillingsteknologi, især metal print, er af strategisk betydning for dansk produktion, da det tilbyder nye funktionelle designmuligheder og en metode til at producere kundespecifikke komponenter i små mængder. Der er også fordele ved teknologien, der understøtter lokal produktion og dens bæredygtighedsfordele. At udvikle viden og metoder relateret til denne teknologi, herunder den nødvendige materialevidenskab, er af afgørende betydning for den danske produktionsindustri"*

Dialog med målgruppe og samarbejdspartnere
Der er allerede gennemført en omfattende dialog med målgruppen og potentielle samarbejdspartnere som vil blive forstærket yderligere gennem dette indsatsområde - herunder:

- Nationale videninstitutioner: Aarhus Universitet, Aalborg Universitet, Syddansk Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Københavns Universitet
- Internationale universiteter og RTO'er: Fraunhofer (DE), TNO (NL), TU/e (NL), CPI (UK), CEA List (FR), Itene (ES), Dublin City University (IE), University of Bologna (IT), VTT (FI), Sintef (N), RISE (SE), Tekniker (ES), Tecnalia (ES) m.fl.
- Nationale netværk: DAMRC, Dansk Metallurgisk Selskab, Teknologisk Videndeling, Dansk AM Hub
- Internationale netværk: OE-A, EPoSS, Graphene Flagship, AM-platform
- Klynger: MADE, CenSec, ENERGY Cluster Denmark, CLEAN, DigitalLead og Odense Robotics

- GTS-institutter: Koordinering med FORCE Technology og Alexandra Instituttet

Understøttelse af strategiske fokusområder
Indsatsområdet understøtter flere aktuelle strategiske fokusområder, herunder:

- "Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst 2022"[vi] fra Erhvervsministeriet, som peger på digitalisering som et milliardpotentiale for danske virksomheder.
- Regeringens ambition om at Danmark skal være et digitalt foregangsland, hvor virksomheder udnytter nye teknologier som 3D-print og AI til at øge produktiviteten[vii].
- FN's Verdensmål for bæredygtig udvikling, hvor indsatsen bidrager til ansvarligt forbrug og produktion samt industriel innovation og infrastruktur.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

Markedsfejl, der begrunder behovet
Der eksisterer et markant markedssvigt inden for industriel 3D-print og 3D-printet elektronik for danske SMV'er. Dette markedssvigt begrunder behovet for statslig medfinansiering af de planlagte teknologiske serviceydelser. Markedsfejlen skyldes primært følgende faktorer:

- Manglende økonomisk rentabilitet da de fleste virksomheder ikke formår at opstille en passende business case som inkluderer de afledte gevinster som 3D-print giver.
- Høj risiko og høje investeringer da 3D-print udstyr fortsat er dyrt i forhold til den gevinst som virksomhederne med deres nuværende viden og kompetencer kan opnå
- Manglende viden da kun få virksomheder har investeret de nødvendige ressourcer i at opbygge kompetencer indenfor 3D-print
- Behov for koordinering. Det danske 3D-print økosystem er fragmenteret og det kan være svært for virksomhederne at finde de rette løsninger til deres behov.

På nuværende tidspunkt er der ingen danske eller udenlandske virksomheder eller videninstitutioner, som fuldt ud leverer de samme eller beslægtede ydelser til danske SMV'er inden for industriel 3D-print og 3D-printet elektronik. Enkelte aktører tilbyder delvist overlappende ydelser, men ikke med samme bredde og dybde som de planlagte ydelser fra Teknologisk Institut.

Teknologisk Institut planlægger primært at levere ydelserne direkte til slutbrugerne (SMV'er) men også delvist via samarbejde med andre aktører i det danske 3D-print økosystem.

Der er allerede etableret dialog og planer om samarbejde med en række nationale og internationale videninstitutioner, netværk, klynger og GTS-institutter.

Aktivitetsområdet fokuserer primært på industriel 3D-print i metal og 3D printet elektronik hvilket ikke tilbydes kommercielt på det danske marked. Risikoen for konkurrenceforvridning vurderes som lav, da der ikke er nogen eksisterende aktører, som leverer de samme brede ydelser til målgruppen. Dog vil Teknologisk Institut løbende overvåge markedssituationen og justere ydelserne, hvis der opstår risiko

for konkurrenceforvridning. Instituttet vil også arbejde på at opbygge kompetencer og kapacitet hos private aktører, så de på sigt kan overtage dele af ydelserne.

4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Inddragelse af målgruppen

Målgruppen, bestående af danske SMV'er inden for fremstillingsindustrien, vil blive inddraget i gennemførelsen af indsatsen på flere måder:

- Løbende dialog og feedback fra virksomheder vil forme udviklingen af de teknologiske serviceydelser, så de matcher deres behov.
- Virksomheder vil indgå i pilotprojekter og cases for afprøvning og implementering af nye 3D-print løsninger.
- Virksomheder vil deltage i mentorordninger, uddannelsesforløb og acceleratorprogrammer for at opbygge kompetencer.

Resultaterne af indsatsen vil blive formidlet bredt til målgruppen gennem workshops, konferencer, netværksarrangementer og online platforme. Derudover vil der blive udarbejdet cases, vejledninger og best practices til inspiration for andre virksomheder.

Samarbejde og arbejdsdeling med partnere vil blive beskrevet under punkt 6.

Indsatsområdets følgegruppe

Der vil blive nedsat en følgegruppe for indsatsområdet, som vil blive inddraget løbende i resultatkontraktperioden. Følgegruppen vil forventes primært at bestå af repræsentanter fra målgruppen af virksomheder inden for fremstillingsindustrien. Følgegruppen vil blive brugt til at sikre en tæt dialog med interessenter, indhente feedback og input til justeringer af indsatsen samt til at formidle og udbrede resultater og erfaringer. Endelig vil følgegruppen også sikre at der ikke udføres aktiviteter der kan bidrage til konkurrenceforvridning.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Forhold til nuværende state-of-the-art

På nuværende tidspunkt er industriel 3D-print og 3D-printet elektronik relativt umodne teknologier i Danmark og der er stor mangel på viden og kompetencer inden for området. Desuden bruges teknologien primært til prototyper mens det store potentiale ligger i at anvende 3D-print til produktion af slutkomponenter. Den planlagte forskning og udvikling i denne indsats vil derfor i høj grad være nyskabende og gå væsentligt videre end den nuværende state-of-the-art i Danmark.

Nogle af de planlagte aktiviteter, som rækker ud over eksisterende viden og praksis, omfatter:

- Udvikling af nye materialer, designmetoder og produktionsteknologier inden for metal 3D-print og 3D-printet elektronik.

- Avanceret industrialisering med øget produktivitet, automation og digitalisering af produktionskæden.
- Digital kvalificering og certificering af 3D-printede produkter baseret på sensordata og AI-modeller.
- Implementering af AI-optimerede løsninger i produktionsprocesserne.

Aktiviteten bygger videre på den tidligere resultatkontrakt "Additive fremstillingsteknologier" ved at fokusere og udbygge indsatsområdet omkring de additive teknologier med størst uforløst potentiale for dansk industri, nemlig 3D-print og printet elektronik. Den trækker på den eksisterende viden og erfaringer, men har et mere skarpt fokus på industrialisering, AI, digitalisering og implementering af disse kerneområder. Desuden er der de seneste år kommet en række nye materialer og teknologier som har potentiale for at skabe det bredere industriel gennembrud for 3D-print hvis disse modnes og introduceres til danske virksomheder.

Teknologiske udfordringer og risici
De primære teknologiske udfordringer og risici i forhold til at bygge videre på Teknologisk Instituts hidtidige arbejde med 3D-print omfatter:

- Integration af avanceret dataanalyse, AI og digitale modeller i produktionsprocesserne, hvilket kræver nye kompetencer.
- Udvikling af robuste metoder til digital kvalificering og certificering baseret på sensordata.
- Skalering af nye 3D-print materialer og produktionsteknologier til industriel modenhed.
- Sikring af den nødvendige datainfrastruktur og -sikkerhed i forbindelse med digitaliserede produktionsprocesser.

Barrierer for at indfri målsætninger
De væsentligste barrierer for at indfri indsatsens målsætninger vurderes at være:

- Manglende parathed hos SMV'erne til at implementere nye 3D-print løsninger.
- Begrænsede ressourcer og risikovillighed hos SMV'erne til at investere i nye teknologier.
- Udfordringer med at skalere og industrialisere nye 3D-print materialer og processer.
- Eventuelle forsinkelser i udviklingen af digitale kvalificerings- og certificeringsmetoder.

For at overkomme disse barrierer vil indsatsen have stort fokus på kompetenceopbygning, vidensprednin og tæt samarbejde med virksomhederne. Derudover vil der løbende blive justeret i aktiviteterne baseret på erfaringer og feedback.

Tidshorisont for nye serviceydelser
De første nye serviceydelser inden for rådgivning om implementering af 3D-print teknologier forventes at kunne tilbydes inden for 1-2 år efter indsatsens start. Herefter vil der løbende blive udviklet og udbudt nye ydelser i takt med den teknologiske udvikling.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Samarbejdspartnere
Indsatsen forventes at inddrage en bred vifte af samarbejdspartnere i aktiviteterne – disse er nævnt under punkt 4. Meget specifikt vil der løbende blive koordineret med FORCE da der er gode synergier mellem denne indsats og indsatsområdet "Smart og bæredygtig produktion".

Samspil og arbejdsdeling
Der forventes et tæt samspil og arbejdsdeling med de involverede parter:

- Videninstitutioner vil bidrage med forskning og udvikling af nye materialer, designmetoder, produktionsteknologier og testmetoder.
- Klyngeorganisationer vil facilitere vidensprednin, netværksaktiviteter og inddragelse af deres medlemsvirksomheder.
- GTS-institutter vil koordinere indsatser og kompetenceopbygning på tværs af institutter.
- Nationale og internationale netværk vil bidrage med erfaringsudveksling og internationalt samarbejde.

Arbejdsdelingen vil ske gennem fælles projekter, vidensdeling og koordinering af aktiviteter for at undgå overlap og sikre synergi.

Eksterne projekter og finansiering
Teknologisk Institut forventer at ansøge og medfinansiere en række eksterne projekter og programmer for at supplere indsatsen, herunder:

- Nationale programmer under bl.a. Innovationsfonden, Industriens Fond og EUDP.
- EU-programmer som Horisont Europa, Digital Europe Programme, European Innovation Ecosystems og European Defence Fund.

Den eksterne finansiering forventes primært at dække forsknings- og udviklingsdelen, mens den statslige medfinansiering vil fokusere på opbygning af kompetencer og udvikling af serviceydelser til gavn for danske virksomheder. Opbygning af faciliteter og teknologisk infrastruktur vil ske gennem egenfinansiering og evt. delfinansieret af FoU-projekter.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Den beskrevne indsats inden for industriel 3D-print og fremtidens fremstilling er fuldt ud i tråd med Teknologisk Instituts overordnede strategi om at tage teknologisk lederskab i danske virksomheders grønne og digitale omstilling. Indsatsen vil bidrage med nye bæredygtige materialer, produktionsmetoder og digitale løsninger til mere ressourceeffektiv og automatiseret produktion.

Instituttet har opbygget solide ressourcer og kapabiliteter, som danner et stærkt afsæt. Dette omfatter over 100 specialiserede medarbejdere med kompetencer inden for materialer, 3D-print og

karakterisering. Derudover råder Instituttet over state-of-the-art faciliteter som en industriel 3D-print produktionslinje, udstyr til printet elektronik samt avanceret test- og karakteriseringsudstyr.

8. Konkrete aktiviteter i år 1

I år 1 vil der blive igangsat aktiviteter inden for følgende områder:

Forskning i nye materialer, designmetoder og produktionsteknologier:

- Opstart udvikling indenfor materialer til 3D-print, såsom kobber, grafen, højtemperaturstål, højstyrkealuminium og keramer. Der søges mindst 2 F&U projekter på dette område som forventes at geare aktiviteten betydeligt.
- Udvikling af nye designmetoder og designregler til optimeret funktionalitet – f.eks. Generativt Design og Topologi Optimering
- Undersøgelse af nye 3D-print teknologier som Directed Energy Deposition, Binder Jetting, Cold Spray og DragonFly 3PE tool med henblik på industriel opskalering.
- Opstart af udvikling inden for nye materialer og processer til 3D printet elektronik, herunder Inkjet Printing til flerlags PCB'er og via teknologi for printet flex-PCBer.

Avanceret industrialisering:

- Udvikling af metoder til øget produktivitet gennem hurtigere procesparametre og automation.
- Undersøgelse af potentialet for en "LCA-light-metodik" til vurdering af 3D-prints miljøpåvirkning.
- Opstart af aktiviteter omkring AI og digitalisering af design, fremstilling, efterbehandling og kvalitetskontrol.

Acceleration af dansk 3D-print:

- Udvikling af rådgivningsydelser til virksomheder om 3D-print, herunder vurdering af forretningspotentiale, part-screening, teknologivalg, test og implementering.
- Undersøgelse af mulighederne for en 3D-print accelerator med mentorordninger, uddannelsesforløb og adgang til faciliteter.

Digital kvalificering og certificering:

- Indledende aktiviteter omkring kobling af data fra fysiske tests på styrke og udmattelse med data fra sensorer, digitale modeller og kvalitetsparametre med henblik på in-situ kvalitetssikring.
- Opstart af arbejdet med digitalisering af testmetoder for at reducere omfanget af fysiske tests.

National uddannelse og internationalt samarbejde:

- Videnhjemtagning fra internationale projektsamarbejder samt fra messer og konferencer.
- Samarbejde med universiteter og erhvervsskoler omkring udvikling af 3D-print uddannelsesforløb til fremstillingsindustrien.
- Etablering af netværksgrupper til vidensdeling om 3D-print.

[i] The Guardian “Has the 3D printing revolution finally arrived?” - https://www.theguardian.com/technology/2023/mar/12/3d-printing-the-new-technology-comes-into-its-own
[ii] Dansk Statistik - https://www.statistikbanken.dk/ITAV17
[iii] https://www.teknologisk.dk/ydelser/bewi-fik-lavere-pris-kortere-leveringstid-og-oeget-effektivitet-med-3d-print/44441
[iv] https://bedreinnovation.dk/forslag-til-indsatsomrader/additive-fremstillingsteknologier-innovativ-vaerdiskabelse-i-dansk-fremstillingsindustri/
[v] Wohlers Report 2024 - https://wohlersassociates.com/product/wr2024/
[vi] Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst 2022. Erhvervsministeriet. Maj 2022
[vii] Digitalisering rummer milliardpotentiale for danske virksomheder. Dansk Industri. December 2021