

2022

Additive Manufacturing

Sådan skaber vi mere bæredygtig produktion

Dansk AM Rapport



Dansk
AM Hub

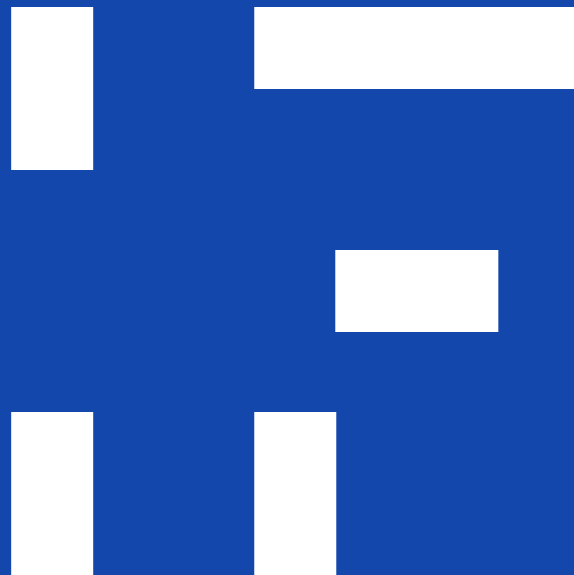
Dansk AM Rapport 2022

Dansk AM Hub udgav for første gang ”Dansk AM Rapport” i 2019. Dette er den fjerde rapport, der årligt tager pulsen på udviklingen inden for additiv produktion (eller ”AM”, som er forkortelsen for den engelske betegnelse ”Additive Manufacturing”) med fokus på udbredelsen i Danmark og perspektivering til den globale udvikling på området. Rapporten er målrettet aktører i det danske AM-økosystem samt danske fremstillingsvirksomheder, særligt små og mellemstore virksomheder (SMV’er).

God læselyst!

Frank Rosengreen Lorenzen
Direktør i Dansk AM Hub

Hovedkonklusioner	s. 4
Main conclusions	s. 6
Status på AM i Danmark	s. 8
AM-udviklingen i året der gik	s. 14
Additive Impact i året der gik	s. 20
Sådan skaber vi mere bæredygtig produktion	s. 26
Året der gik – fortalt af fAMilien	s. 36
Additive Manufacturing i 2022: Et bæredygtigt blik	s. 45



Danske virksomheder skal være mere bæredygtige, for det er afgørende, at industrien spiller en aktiv rolle og er med til at løfte, hvis vi som samfund skal lykkes med bæredygtig omstilling.

Mange virksomheder bidrager allerede i større eller mindre grad til den grønne omstilling, men den positive udvikling ses primært i forhold til CO2-udledning og energiforbrug. Derimod stiger forbruget af ressourcer og vand samtidig med, at virksomhederne generer mere og mere affald. Det er hverken vejen til grøn omstilling, bedre konkurrenceevne eller vækst.

Derfor skal dansk erhvervsliv prioritere bæredygtig produktion og se på nye teknologiske løsninger som for eksempel Additive Manufacturing, som rummer et helt særligt bæredygtigt potentiale i forhold til reduceret ressourceforbrug, distribueret produktion og mindre lageropbygning.

Med fornyet støtte til Dansk AM Hub hjælper vi endnu flere virksomheder til at forstå teknologien og udnytte dens muligheder i design, produktion, logistik og ikke mindst en mere bæredygtig produktion.

Thomas Hofman-Bang

Adm. direktør, Industriens Fond

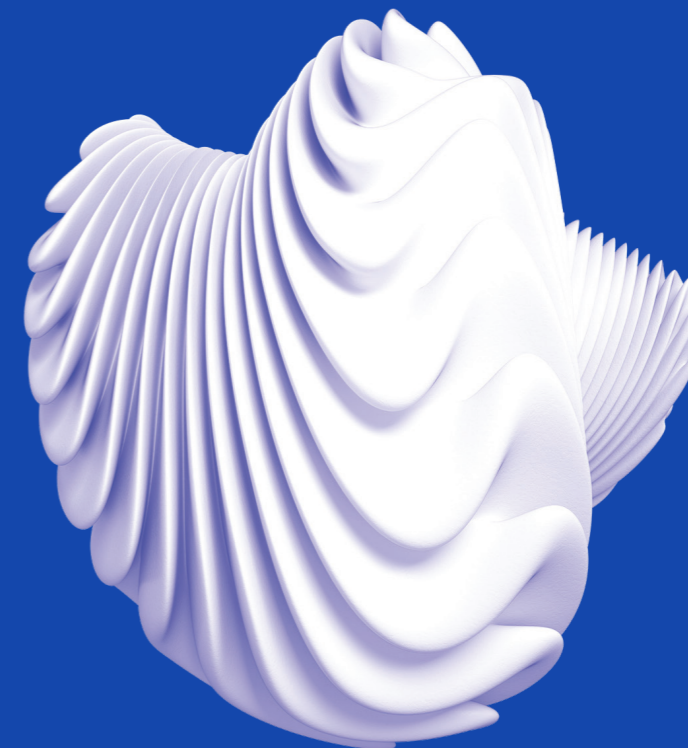
Hovedkonklusioner

Flere produktionsvirksomheder anvender AM-teknologi

Anvendelsen af 3D print er steget fra 2018 til 2021, hvor en tredjedel af produktionsvirksomheder bruger teknologien. Anvendelsen har haft indflydelse på forretningstilgangen - særligt hos de virksomheder, der både har egen AM-teknologi og samtidig tilkøber AM-teknologi. 85 % af de virksomheder, der anvender AM-teknologi, bruger teknologien i forbindelse med produktudvikling. Der er desuden en stigende tendens til, at virksomhederne anvender AM i produktionen, men kun i kombination med produktudvikling og/eller produktionsstøtte. Hastighed i produktion og 'time-to-market' er i stigende grad motivationsfaktorer for produktionsvirksomheder i beslutningen om at anvende AM.

Virksomheder, der anvender AM-teknologi, har fokus på bæredygtighed

Undersøgelser fra 2021 viser, at virksomheder, der anvender AM-teknologi, generelt har fokus på bæredygtighed. Hver femte af disse virksomheder har brugt AM til at skabe en mere bæredygtig produktion gennem et reduceret materialeforbrug og -spild samt udviklet produkter, der er lettere at genanvende. Samtidig angiver 69 % af virksomhederne, at de anvender AM-teknologi til at producere mere skræddersyede produkter, hvilket har potentiale til at reducere materialeforbruget og dermed medvirke til en mere bæredygtig produktion. Flere af virksomhederne oplever en større bæredygtig effekt ved produktion med teknologien, end de havde forventet.



Der er fortsat et behov for at udbrede kendskabet til AM

Der er fortsat barrierer for udbredelsen af AM. Den mest udbredte barriere for implementering af AM-teknologi er, at virksomhederne vurderer, at teknologien ikke er relevant for deres forretningsområde. For nogle virksomheder kan det også være tilfældet, men i Dansk AM Hubs dialog med industrien oplever vi også en efterspørgsel blandt produktionsvirksomheder, som ønsker viden og kompetencer i at udnytte teknologiens muligheder og potentiale. Det kan derfor ligeledes pege på et fortsat behov for at udbrede kendskabet til, hvordan AM praktisk anvendes i produktionsvirksomheder samt teknologiens potentialer for mere bæredygtig produktion.

Stor Additive Impact i 2021

2021 har været et år, hvor AM-miljøet er vokset, og vi har i Dansk AM Hub oplevet større opbakning, interesse og tilslutning end nogensinde både til vores aktiviteter og programmer og vores events. Især på AM Venture Day i december og med den rekordstore tilslutning på AM Summit 2021 satte vi styrke bag en Additive Impact. På samme måde er der i 2021 sat et additivt tryk på det jyske landkort med den første 3D print uddannelse i Kolding og med Dansk AM Hubs nye kontor i Herning.

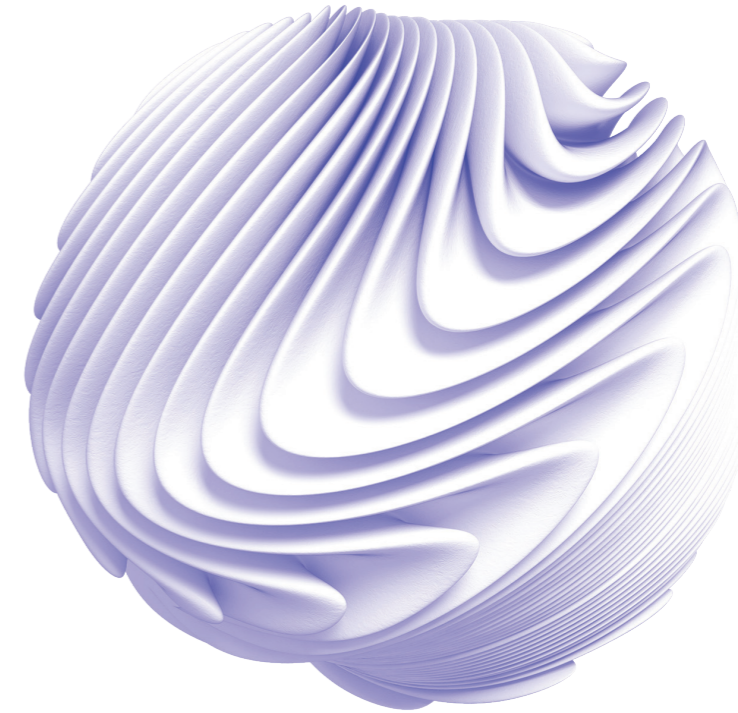
Main conclusions

More manufacturing companies use AM technology

The use of 3D printing has increased from 2018 to 2021 with a third of Danish manufacturing companies using AM-technology in 2021. The use has had an impact on the business approach - especially for the companies with both their own AM technology which at the same time acquire AM technology. 85 % of the companies that use AM technology use it in connection with product development. There is also an increasing tendency for companies to use AM in production, but only in combination with product development and/or production support. Speed of production and 'time-to-market' are increasingly motivating factors for manufacturing companies in the decision to use AM.

Companies using AM technology focus on sustainability

A survey from 2021 shows that companies using AM technology generally focus more on sustainability. Every fifth of these companies has used AM to develop a more sustainable production with reduced use of material and less waste as well as development of easier recyclable products. Among the companies using AM technology 69 % use it to produce more tailor-made products which have the potential to reduce the use of materials resulting in a more sustainable production. Several companies see a sustainable effect greater than expected.



There is still a need to spread knowledge of the technology

There are still barriers that prevent the use of AM by more companies. The most common barrier to implementing AM technology is that companies assess that the technology is not relevant to their business area. For some companies this may be the case, but in dialogue with manufacturing companies Danish AM Hub also hear a demand for knowledge and skills in exploiting the possibilities and potential of the technology. Thus, there is still a need to spread knowledge about how AM is practically being used in manufacturing companies as well as the technology's potential for a more sustainable production.

Great Additive Impact in 2021

2021 has been a year in which the AM ecosystem has grown, and we at Danish AM Hub have experienced greater support, interest and attention for both our activities and programs and our events. Especially in connection with AM Venture Day in December and with the record-breaking turnout at AM Summit 2021, we really made an Additive Impact. During 2021, an additive pin was also placed on the Jutland land map with the first 3D print education in Kolding and Danish AM Hub opening a new office in Herning.



Status på AM i Danmark

af CEO Frank Rosengreen Lorenzen

“Never let a good crisis go to waste”

Churchills ikoniske citat er mere relevant end nogensinde. For vi har kriser nok i øjeblikket; boligkrise, rekrutteringskrise, en mulig aktiekrise, coronakrise, klimakrise, forsyningskrise.

Selvom citatet er ytret i midten af 1940'erne, er ordene ikke mindst lige så vigtige i dag og kan minde os om at forsøge at se det positive i krisetider og søge nye muligheder, som måske ikke har været der før.



Ødelagte forsyningskæder forsinket produktion

Især de sidstnævnte kriser er vi meget optaget af i Dansk AM Hub – hvis ikke i hele produktions- og industridanmark. Vi troede alle, at 2021 ville være en tilbagevenden til noget normalt, om end en ny normal. Men coronakrisens udbrud, nye varianter og dermed nye lockdowns samt en dyr parkeringsbillet til verdensøkonomien pga. en dårlig parallelparkering i Suez-kanalen har rystet de såkaldt effektive leverancekæder og forsinket produktionen i mange industrier inklusiv vores egen. Coronavirussens dominoeffekt har væltet brikkerne i de globale forsyningskæder og afsløret, hvordan mange virksomheder er dybt afhængige – og jo dermed enormt udsatte – når der opstår kriser. I 2021 har The International Monetary Fund (IMF) pessimistisk vurderet, at forsyningskrisen vil ramme væksten allerede i år, og flere af landets topledere har allerede trykket på den store alarmknap, da de oplever store udfordringer med at skaffe materialer, råvarer eller produkter til deres virksomhed. Og er man én af de mange danskere, der vil bygge en træterrasse, køre elbil eller tale i en iPhone 13, er man også blevet påvirket af, at de globale leverancekæder ikke er så

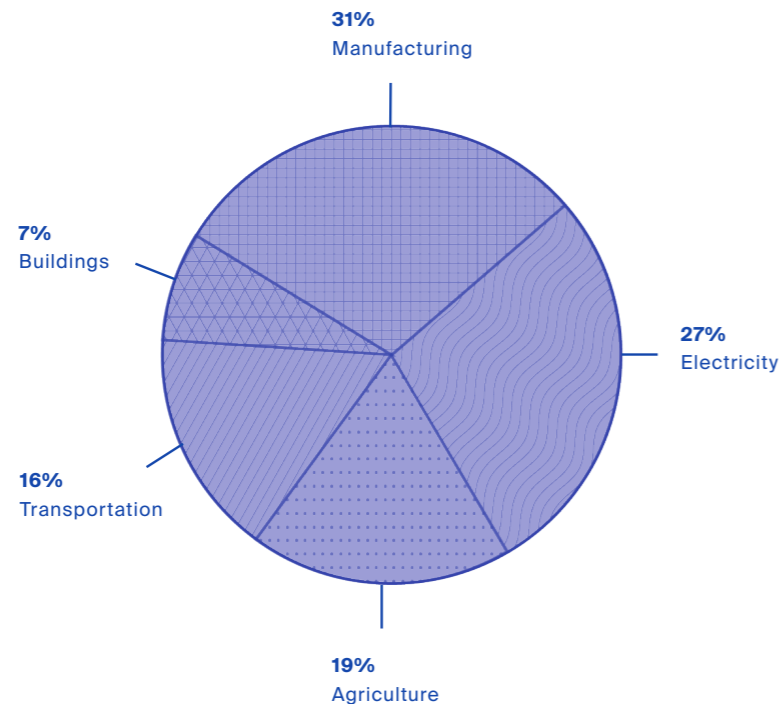
smidige som ellers, og at prisen på basale råstoffer og komponenter som stål, træ, plastik og mikrochips er skudt i vejret.

Vi ser nu udfordringerne ved en industrialisering, hvor vi udelukkende har fokuseret på at producere billigt og sælge dyrt. Som konsekvens kæmper vi med (eller mod) et asiatisk produktionsmonster, der med et uoverskueligt net af sejl- og fragtruter sikrer, at vi i de rige lande får lige den vare, som vores Facebook feed får os til at ønske. Og vi opdager, hvordan vi har undervurderet risikoen ved at lade så stor en del af vores leverancer være i kløerne på dette monster.

Men der er jo en ny vej væk fra centraliseret produktion; nemlig distribueret produktion. Hvor der produceres gennem et netværk af mindre spredte produktionscentre, som alle er digitalt forbundne. Hvor en producent kun producerer, når det er nødvendigt. Hvor lokal produktion er lig minimal fragt og med robuste leverancekæder til følge. Hvor vi gentænker produktionen med nye løsninger – f.eks. ny teknologi som Additive Manufacturing – i en ny distribueret model.

Fordeling af årlig udledning på 51 mia. tons CO₂

(How to Avoid a Climate Disaster: The Solutions We Have and the Breakthroughs We Need, Bill Gates 2021)



En mere bæredygtig produktion

En distribueret produktion er ikke udelukkende en løsning på de globale forsyningsudfordringer, men også en mulighed for at tilbyde en del af løsningen på en anden krise – nemlig klimakrisen. FN's klimapanel har i 2021 givet os en **CODE RED**, og det er vigtigere end nogensinde, at vi adresserer klimaets alarmerende tilstand.

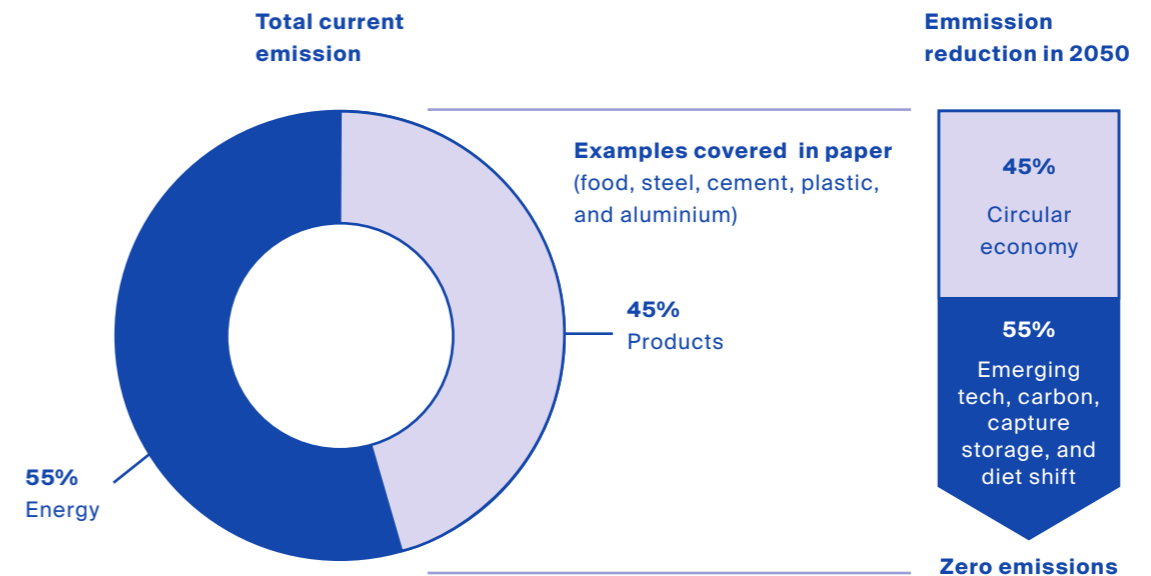
Det har Bill Gates gjort i år med bogen "How to Avoid a Climate Disaster", som kortlægger, hvordan vi udleder CO₂ i atmosfæren. På et normalt år udleder vi 51 milliarder tons CO₂, og 31 % deraf kommer fra produktion og især hvordan vi forarbejder materialer som cement, stål og plastik og bruger det til at producere nye produkter.

Disse resultater ses også i analysen 'Completing the Picture' af The Ellen MacArthur Foundation, som konkluderer, at 45 % af verdens CO₂-udledning har med produktion at gøre, og ca. halvdelen af dette er, hvordan vi forarbejder materialer; aluminium, beton, metal, titanium, glas og plastik til huse, havemøbler, biler mv. Materialeforarbejdning udgør cirka en fjerdedel af al verdens udledning, og udledningen fra produktion spås kun at stige de næste år i takt med, at købekraften i udviklingslandene stiger.

På trods af lovende nye satsninger på at skabe mere bæredygtige materialer kommer vi ikke i den nærmeste fremtid til at opleve en mindre efterspørgsel på disse materialer.

Skjulte emissioner fra industriproduktion

(The Ellen MacArthur Foundation, 2019)



I det mest positive scenarie (set med grønne øjne – og hvor vedvarende energi stiger markant) vil denne produktionsudledning iflg. The Ellen MacArthur Foundation stige med en faktor mellem to og fire inden 2050. Additiv produktion er ikke "kun" en 3D printer, men en ny produktionsproces, der er mere digital og kan producere stort set uden spild, med meget begrænset transport og i digitale værdikæder, der leverer, hvad der er behov for i stedet for at levere til store varelagre, der i alt for stort omfang kasseres. Teknologien giver mulighed for bedre og smartere designs og skræddersyede produkter, og de digitale værdikæder skaber de tidligere nævnte grønne fordele. Dermed rummer teknologien et kæmpe potentiale for at reducere vores CO₂-udledning i produktion, transport og

lagerbeholdning. Et potentiale, som kun styrkes, når flere og flere bæredygtige materialer vinder frem og gør det muligt at printe i eksempelvis genanvendeligt plast og 100 % biobaseret materiale. Vi kender sprøjtetøber og CNC-fræsere, som er grundlagt på produktionsmetoder helt tilbage fra bronzealderen. AM er kun 40 år gammel og har trods indkøringsvanskeligheder vist sig, som et stærkt værktøj til at effektivisere produktion også i en mere grøn retning. Vi skal i Danmark insistere på at være verdensførende i hvordan denne teknologi anvendes til bæredygtig produktion, og i takt med at vi udvikler ekspertise vil AM-teknologien kun blive stærkere, mere effektiv og mere bæredygtig i sig selv, for der er stadig masser af potentiale i den additive produktionsform.

Helt overordnet er der fire spørgsmål, som en dansk producent bør stille sig selv i dag for at omstille sin produktion i en mere grøn retning:

1.

Hvordan undgår jeg at producere? Kun når det er absolut nødvendigt skal vi producere, først når ordren er i bogen – og ikke til store varelagre, der i al for stor grad kasseres.

2.

Hvordan producerer jeg med mindst muligt materiale, transport, energi og CO2 i det hele taget i hele min værdikæde – og hvordan dokumenterer jeg dette relativt til min tidligere produktionsproces?

3.

Hvordan sikrer jeg, at mine produkter har lang levetid, kan forbedres og repareres?

4.

Hvordan får jeg skabt en take-back ordning, så jeg kan få mine produkter tilbage efter endt levetid og skabe en mere cirkulær produktionsproces?

Det er fire kæmpestore spørgsmål for en lille- og mellemstor dansk produktionsvirksomhed, og det er åbenlyst, at AM spiller en stor rolle i besvarelsen af dem alle – velvidende at vi i dag ikke har nogen "silver bullet" til at omstille vores eksisterende produktion. Hverken AM, sprøjtstøb eller fræsning kan kaldes bæredygtige i sig selv, men ved at anvende, eksperimentere, sammensætte og implementere produktionsteknologier på en ny måde kan vi sammen finde svar på de fire spørgsmål og dermed rykke i en mere grøn retning.

AM kan udfordre vores produktionssystem

Både forsyningskrisen og klimakrisen afslører behovet for at gentænke vores produktionssystem. Rahm Emanuel, Chief of Staff under Præsident Obama, fulgte op på Churchills citat i 2008, da han sagde:

“You never want a serious crisis to go to waste. I mean, it’s an opportunity to do things that you think you could not do before.”

Lad os ikke spilde den mulighed, men gribe den. Byde den velkommen og bruge den som afsæt til netop at gentænke vores produktionssystem i en mere uafhængig og robust forsyningskæde. Brug den som afsæt til netop at frigøre os fra de produktionsprocesser, som vi har bygget industrialiseringen på, så kan vi åbne døren for de – også bæredygtige – fordele, der findes i additiv produktion. Det skal vi ikke kun på kort sigt under coronakrisen – men også på langt sigt som et middel til at adressere klimakrisen.

Hos Dansk AM Hub er vores ambition at gøre Danmark verdensførende i at anvende AM til en mere bæredygtig produktion. Ambitioner, som i 2021 fik fornyet støtte fra Industriens Fond, som også ser teknologiens store potentiale og muligheder for at eliminere CO2 i produktionen samt skabe ændringer i virksomhedernes værdikæde og/eller slutprodukt. Ændringer, som samtidig vil skabe stærke konkurrencefordele for produktionsvirksomhederne. Og potentialet for at designe, udvikle og producere mere decentralt, så vi i Danmark kan vise verden, hvordan fremtidens grønne og robuste produktion ser ud.

7 Ways 3D Printing Helps You Go Green

Make Parts Locally

3D printers can fit in your office so you can make parts, prototypes and products locally, as opposed to shipping them from far away. The result is less environmental impact from planes, ships, and trucks.

Smaller Quieter Factories

One 3D printer can replace several pieces of traditional manufacturing equipment because it can print a wide variety of parts in a wide variety of materials. Less equipment makes for smaller, quieter factories and fewer emissions.

Repairability and Spare Parts

3D printers can quickly and cheaply make repair parts for unique or out-of-production equipment, keeping old machines and vehicles off the scrap heap and eliminating the need for more raw materials and energy to manufacture new machines.

More Efficient Design

3D printers can make parts with shapes and features unachievable with other manufacturing methods. You can redesign your part to make it more efficient and use less material. Products that were once made of multiple parts can now be printed as one thus reducing material, time, and labor.

Streamline Manufacturing

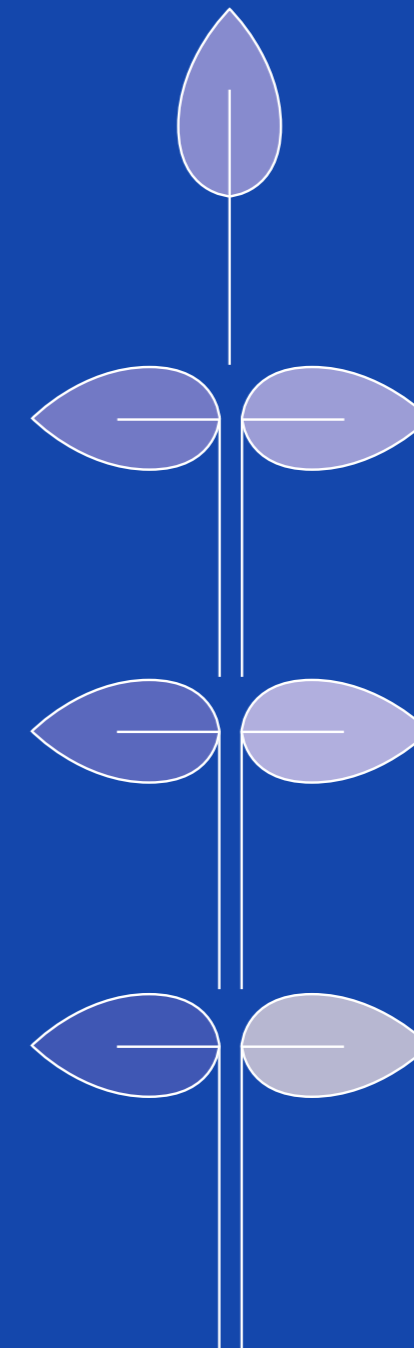
3D printers require fewer tools and processes than traditional manufacturing thus eliminating a lot of labor, equipment, and energy. 3D printing is often faster.

Less Raw Material

3D printers make parts with only the material needed and minimal support material instead of carving a part from a block of metal, wood or plastic, which produces waste.

Eliminate Inventory

With 3D printers, you can print on demand or print small batches instead of having a warehouse of spare and overstock parts, many of which may never be needed.



AM-udviklingen i året der gik

I dette kapitel sættes fokus på udviklingen inden for Additive Manufacturing og 3D print i danske virksomheder med særligt fokus på produktionsvirksomheder i perioden 2018-2021.

I dette kapitel anvendes rapporter, der afdækker udbredelsen af AM i danske virksomheder via spørgeskemaundersøgelser.

Der er imidlertid forskelle i antallet af besvarelser samt i procedurerne for udvælgelse af virksomheder. De tre kilder anvendes supplerende i kapitlet, der primært har fokus på produktionsvirksomheder, men også ser på udviklingen på tværs af brancher. Danmarks Statistik og Jysk Analyse har gennemført bredere undersøgelser, der indbefatter flere brancher, mens Syddansk Universitets undersøgelse udelukkende har fokus på produktionsvirksomheder.



Opgørelser fra Danmarks Statistik (2018, 2019, 2020)

Kapitlet bygger på opgørelser fra Danmarks Statistik (DST) for "It-anvendelse i virksomheder" i 2018, 2019 og 2020, (www.dst.dk/itanvendelse). DSTs opgørelser bygger på besvarelser fra i alt 4.000 virksomheder fra følgende brancher: Industri mv. branchekode 10-39, bygge og anlæg, handel og transport mv., information og kommunikation, og erhvervsservice.

Undersøgelse gennemført af Jysk Analyse på opdrag af Dansk AM Hub (2021)

Jysk Analyse har - på opdrag af Dansk AM Hub - gennemført en spørgeskemaundersøgelse i 2021, hvor der stilles samme spørgsmål vedrørende 3D print som tidligere opgørelser fra Danmarks Statistik. I tillæg går en række yderligere spørgsmål mere i dybden med virksomheders anvendelse af 3D print. Undersøgelsen bygger på besvarelser fra 500 virksomheder fordelt på de samme brancher, som DSTs undersøgelse: Industri mv. indenfor branchekode 10-39, bygge og anlæg, handel og transport mv., information og kommunikation, og erhvervsservice. Der er modtaget svar fra 114 produktionsvirksomheder (branchekoden industri mv.).

Screening af udbredelsen af AM i dansk industri gennemført af SDU (2018, 2019 og 2021)

Syddansk Universitet (SDU) har i 2018, 2019 og i 2021 gennemført en kortlægning af udbredelsen af AM blandt danske produktionsvirksomheder. Rapporterne er udarbejdet i samarbejde mellem Center for Integrerende Innovationsledelse og Engineering Operation Management ved SDU og Dansk AM Hub. Formålet er at følge udviklingen inden for AM i danske produktionsvirksomheder. Spørgeskemaet er målrettet produktionssteder med 20 ansatte eller derover. Definitionen af et produktionssted er den samme som DSTs definition af arbejdssteder, dog med den yderligere forudsætning at der skal være produktion på arbejdsstedet. Der er udtrukket data fra Bisnode. Efter rensning for dubletter, manglende e-mailadresse og sletning ved reklamebeskyttelse indeholder databasen i 2021 1.799 produktionssteder indenfor branchekode 10-33. Der blev i 2021 i alt modtaget 167 besvarelser, hvilket giver en svarprocent på 9,3 %. Samme metode blev anvendt i de foregående år. I 2019 svarede i alt 192 virksomheder på undersøgelsen, mens der i 2018 var 314 virksomheder, der besvarede undersøgelsen.

En tredjedel af danske produktionsvirksomheder anvender 3D print

Når man sammenligner på tværs af brancher, fremgår det, **at danske produktionsvirksomheder anvender AM-teknologi i højere grad end danske virksomheder generelt.** Jysk Analyses opgørelse viser, at der i 2021 er 13 % af et repræsentativt udsnit af danske virksomheder, der anvender teknologien, mens det blandt produktionsvirksomheder er 32 %, der anvender AM-teknologi.

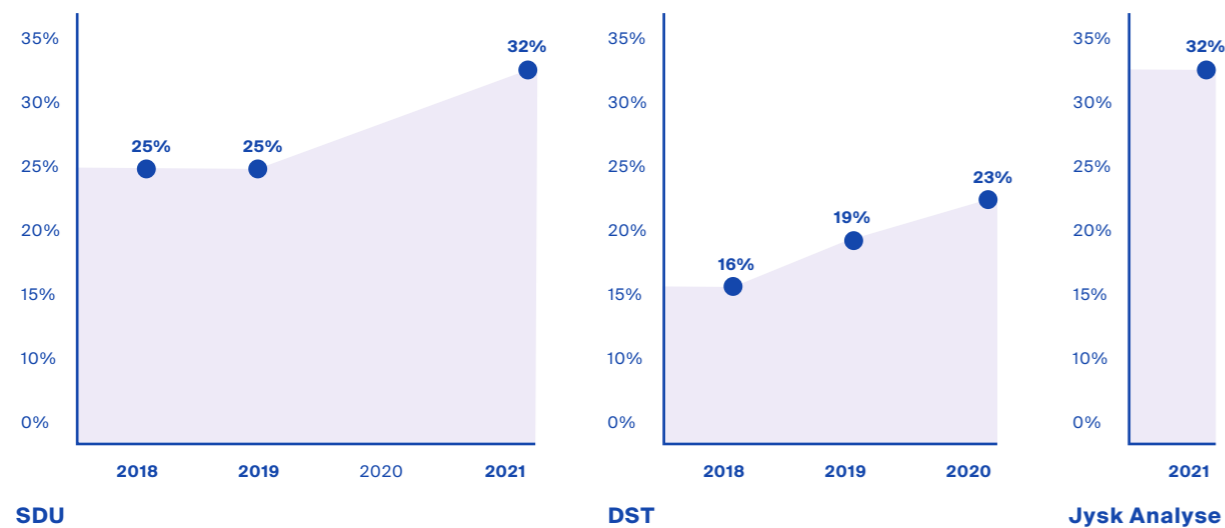
Også SDUs undersøgelse peger på, at 32 % af danske produktionsvirksomheder har anvendt AM-teknologi i 2021. SDUs kortlægningsrapporter pegede i både 2018 og 2019 på, at ca. 25 % af danske produktionsvirksomheder anvendte AM. Rapporten for 2021 giver dermed en indikation på, at udbredelsen af AM er steget med 7 procentpoint i perioden 2018-2021. Samme positive tendens ses også i DSTs opgørelser, hvor 16 % af danske produktionsvirksomheder i 2018 anvendte AM-teknologi, og i 2020 var det steget til 23 %. Det viser en stigning på syv procentpoint i den treårige

periode og kan indikere samme opadgående tendens. Som beskrevet indledningsvis varierer datagrundlaget for undersøgelserne gennemført af DST, SDU og Jysk Analyse. To af undersøgelserne viser udviklingen over tid, DST for perioden 2018-2020 og SDU for årene 2018, 2019 og 2021. Fælles for undersøgelserne er, at de påviser en støt stigende anvendelse af AM i danske produktionsvirksomheder.

SDUs screeningrapporter viser, at der er **en stigende tendens til, at virksomheder ejer eller leaser teknologien.** Andelen af virksomheder, der selv har udstyr på produktionsstedet, er steget fra 6 % i 2018 til 14 % i 2021. I 2021 har 41 % af virksomhederne, der anvender AM-teknologi, AM-udstyr på produktionsstedet, 22 % køber serviceydelser af andre, mens 37 % både har eget udstyr og køber services af andre.

40 % af de virksomheder, der anvender AM-teknologi, angiver, at anvendelsen har haft indflydelse på deres forretningstilgang. Andelen, der angiver, at AM-teknologi har haft indflydelse på deres forretningstilgang, er størst blandt de virksomheder, der både har egen AM-teknologi og samtidig tilkøber AM-teknologi - og mindst blandt de virksomheder, der ikke selv har AM-teknologi, men udelukkende tilkøber AM serviceydelser.

Anvendelse af AM-teknologi blandt produktionsvirksomheder

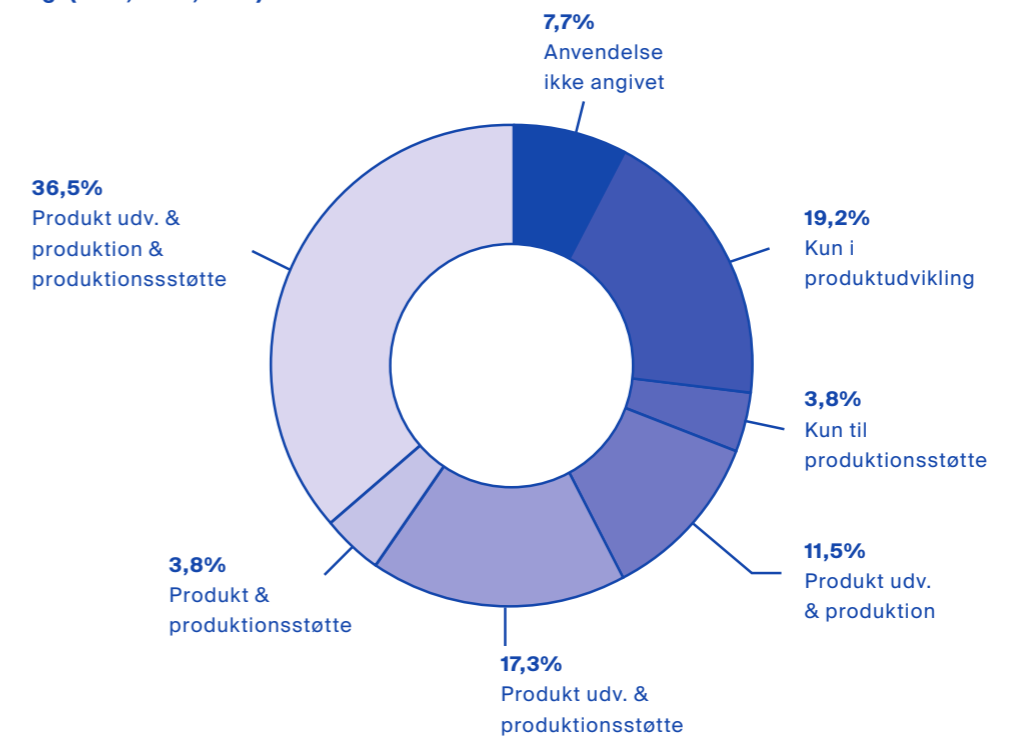


Produktionsvirksomheder anvender i stigende grad AM til flere formål

AM-teknologi kan anvendes på forskellig vis. Typisk anvender produktionsvirksomheder teknologien i produktudvikling, produktionen og som produktionsstøtte gennem print af hjælpeværktøjer.

Over en tredjedel af virksomhederne angiver, at de anvender teknologien inden for alle tre domæner. Den næststørste gruppe indeholder de virksomheder, der anvender AM-teknologi i produktudvikling, og dernæst kommer gruppen, der anvender teknologien i produktudvikling og til produktionsstøtte. **85 procent af de virksomheder, der anvender AM-teknologi, bruger teknologien i forbindelse med produktudvikling.** Ingen virksomheder angiver, at de udelukkende anvender teknologien i produktionen.

Anvendelsesdomæner for AM-teknologi (SDU, 2021, s.20)



Domæner for AM-anvendelse (SDU, 2021)

Produktudvikling

Prototyping (evt. rapid prototyping), AM-printning af prototyper, testmodeller eller 0-serier, og til understøttelse af udviklings- og innovationsarbejde.

Produktionsstøtte

Direct Tooling, AM-printning af støtteværktøjer til den kørende produktion i form af fiksturer, robotgribere, forme o. lign.

Produktion

Direct Manufacturing, AM-printning af komponenter, der anvendes i deres færdige form (evt. med efterbearbejdning) og færdige produkter.

Sammenlignet med undersøgelserne fra 2018 og 2019 er der en tendens til, at flere virksomheder anvender AM-teknologi inden for alle tre domæner. I 2018 anvendte 25 % af virksomhederne teknologien til både produktudvikling, produktionsstøtte og produktion, i 2019 var det 28 % og 37 % i 2021. **Der er således en stigende tendens til, at virksomhederne anvender AM i produktionen, men kun i kombination med et eller to andre anvendelsesdomæner.** I 2018 angav 32 % af virksomhederne, at de anvendte AM-teknologi i produktionen samt i ét eller to andre anvendelsesdomæner, i 2019 var det 43 %, og i 2021 angiver 52 % af virksomhederne, at de anvender AM-teknologi i produktfremstilling. De kombinerer således anvendelse indenfor produktfremstilling med anvendelse i enten produktudvikling, produktionsstøtte eller begge dele. Undersøgelsen gennemført af Jysk Analyse viser på lignende vis, at en stor del af produktionsvirksomhederne anvender AM til produktudvikling, hvor 67 % indikerer, at de fremstiller prototyper eller 3D-modeller til eget brug. I forhold til produktionsstøtte angiver 22 %, at de fremstiller andre 3D-produkter til virksomhedens eget brug, f.eks. forme, værktøj, dele af produkter eller halvfabrikata.

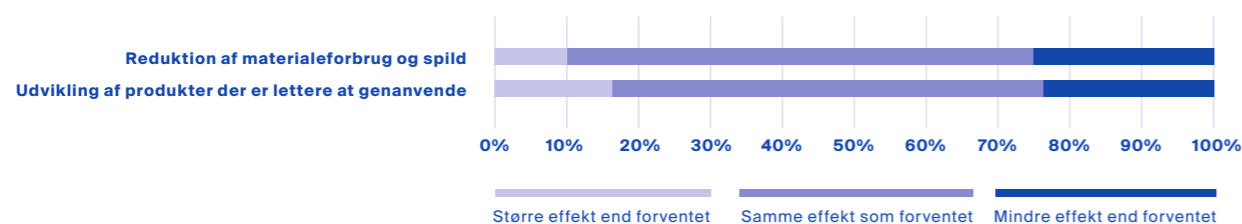
Virksomheder, der anvender AM-teknologi, har generelt mere fokus på bæredygtighed

De virksomheder, der anvender AM-teknologi, har generelt mere fokus på bæredygtighed end de øvrige virksomheder, der har svaret på SDUs spørgeskema i 2021. Blandt virksomhederne er de højst prioriterede områder reduktion

af spild af materialer i produktionen, produkt effektivitet, energiforbrug og CO₂-udledning, samt vandforbrug og spildevandsafledning. I SDUs undersøgelse angiver omkring **20 % af virksomhederne, der anvender AM-teknologi, at brug af AM har haft nogen effekt på deres mulighed for at reducere materialeforbrug og spild eller for at udvikle produkter, der er lettere at genanvende.** Undersøgelsen gennemført af Jysk Analyse viser, at henholdsvis 17 % og 13 % af produktionsvirksomhederne i dag reducerer materialeforbrug og/eller producerer mere energieffektive emner med brug af AM. **Dansk AM Hub vil i den sammenhæng pege på, at der er et uforløst potentiale for mere bæredygtig produktion ved brug af 3D print** – hvilket også bekræftes af SDUs resultater, hvor 10-15 % af virksomhederne melder om en større effekt end forventet på bæredygtig udvikling, når de bruger AM-teknologi.

AM kan ligeledes bidrage til bæredygtighed gennem muligheden for at designe og fremstille optimerede emner. Muligheden for at optimere emner kan f.eks. bidrage til, at vægten i slutprodukter eller produktionsudstyr reduceres. I undersøgelsen gennemført af Jysk Analyse **angiver 69 % af virksomhederne, at de anvender AM-teknologi til at producere mere skræddersyede produkter**, hvilket har potentiale til at reducere materialeforbruget og dermed medvirke til en mere bæredygtig produktion. Og 19 % af produktionsvirksomhederne bruger teknologien til at producere tættere på forbrugeren eller kunden uafhængig af forsyningskæder. Endeligt angiver samlet 33 % af produktionsvirksomhederne, at de enten i høj grad eller i nogen grad tror, at 3D print kan hjælpe virksomheden, i forhold til at skabe en mere bæredygtig produktion med mindre spild, mindre materiale og mindre CO₂-udledning.

Sammenligning af motivation for og effekt af anvendelse af AM-teknologi (SDU, 2021, s. 30)



Hastighed i produktion og 'time-to-market' er afgørende motivationsfaktorer

SDUs undersøgelser viser, at muligheder for at øge hastighed i udvikling og produktion generelt har haft stor betydning for virksomhedernes anvendelse af AM-teknologi alle tre år. I 2018 og 2019 angav omkring en tredjedel af virksomhederne, at hurtigere produktion af produkter havde haft stor eller afgørende betydning for deres anvendelse af teknologien. **I 2021 angav knap halvdelen af virksomhederne hurtigere produktion af produkter som en stor eller afgørende motivationsfaktor.** I 2018 og 2019 angav omkring en tredjedel af virksomhederne, at reduktion af time-to-market havde stor eller afgørende betydning for deres anvendelse af AM-teknologi. I 2021 var det over halvdelen af virksomhederne, der angav denne årsag. SDU finder desuden, at andre vigtige motivationsfaktorer er hurtigere udvikling og validering af prototyper og produkter og prototyper, som har haft stor eller afgørende betydning for over 80 % af de virksomheder, der anvender AM-teknologi.

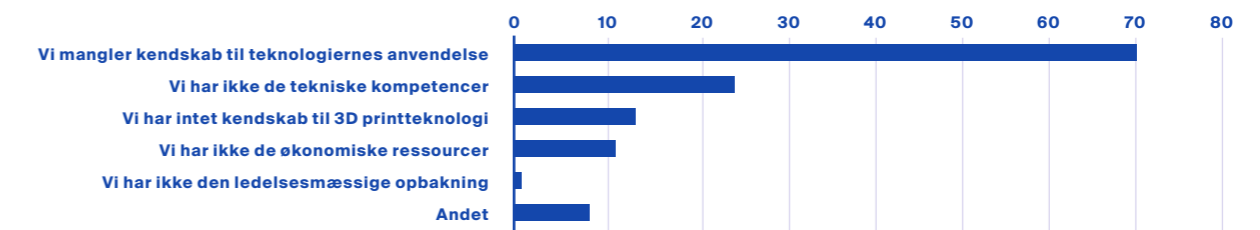
Fortsat behov for at udbrede viden om anvendelsespotentialer

Den mest udbredte barriere for implementering af AM-teknologi er, at virksomhederne vurderer, at tekno-

logien ikke er relevant for deres forretningsområde. I SDUs undersøgelse angiver 70 % af de virksomheder, der ikke anvender AM-teknologi, at det er en årsag til deres fravalg af teknologien. I undersøgelsen gennemført af Jysk Analyse angiver 62 % af produktionsvirksomhederne den samme årsag til, hvorfor de ikke anvender AM. Dernæst er der tre barrierer relateret til tekniske kompetencer og kendskab til AM-teknologi, der afholder mellem 13 og 25 % af virksomhederne fra at implementere teknologien. Det er få virksomheder, der angiver økonomi og ledelsesmæssig opbakning som barrierer for anvendelse af AM-teknologi. **Ifølge SDU er det en indikation på, at virksomhedernes ledelser er åbne over for anvendelse af teknologien og villige til at sætte ressourcer af, hvis de kan se en fornuftig "use case"** for virksomhedens anvendelse af teknologien.

De nævnte barrierer kan også handle om virksomhedernes mindset og generelle villighed til at afprøve nye teknologier. Det er i den sammenhæng bemærkelsesværdigt, at 40 % af de produktionsvirksomheder, der anvender AM-teknologi, angiver i SDUs undersøgelse fra 2021, at den har haft indflydelse på deres forretnings-tilgang. Omkring hver femte af virksomhederne, der anvender AM-teknologi, oplever en mere bæredygtig produktion ved et reduceret materialeforbrug og/eller produktion af mere energieffektive emner med brug af AM. Begge dele kan indikere, at der er et uforløst potentiale for – især en mere bæredygtig – produktion med AM. Der er derfor fortsat et behov for, at økosystemet samler sig om opgaven at udbrede viden om AM.

Barrierer for anvendelse af AM-teknologi (SDU, 2021, s. 32)



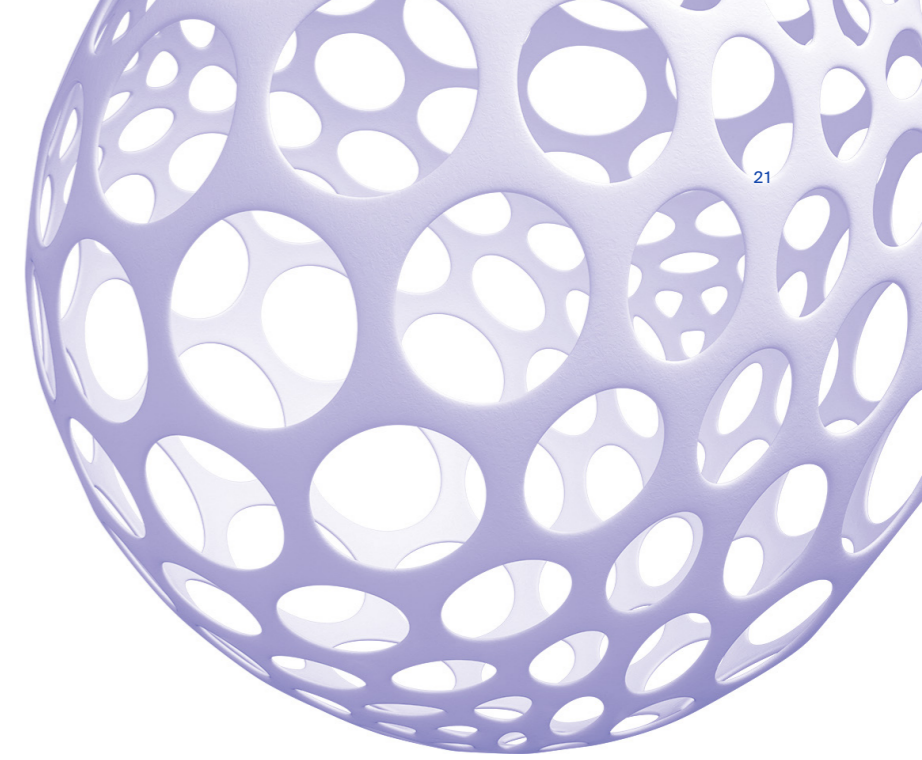


Additive Impact i året der gik

2021 har været et år, hvor AM-miljøet er vokset, og vi har i Dansk AM Hub oplevet større opbakning, interesse og tilslutning end nogensinde både til vores aktiviteter og programmer og vores events.



AM Summit 2021 Copenhagen



AM Summit 2021 – større end nogensinde

For tredje gang har vi i 2021 afholdt det årlige AM Summit - Skandinaviens største AM-konference. Og dette års AM Summit satte en høj standard med den største støtte i konferencens korte historie – med hele 350 deltagere, der interesseret lyttede til de 30 talere på scenen og nysgerrigt besøgte de 40 virksomheder, der udstillede den nyeste udvikling inden for AM og 3D print.

Temaet i 2021 var 'Additive Impact – and how AM and 3D printing is a driver for sustainable manufacturing'. Under dette tema indtog 30 talere scenen for at fortælle, hvordan Additive Manufacturing og 3D print er en afgørende teknologi til at skabe bæredygtig produktion og derved også styrke innovations- og konkurrenceevnen i produktionsvirksomheder. For os bekræfter den store tilstedeværelse blot resultaterne fra denne rapport om det stigende brug af AM-teknologien og (be)viser den fortsatte opbakning til at sætte fokus på AM-teknologiens uanede muligheder og – især bæredygtige – potentiale. I 2022 ser vi frem til igen at samles om AM-teknologien og skabe endnu mere Additive Impact.

Stadigt flere produktionsvirksomheder ser og opdager potentialet i teknologien. Støtten og engagementet fra danske og internationale virksomheder og institutioner på dette års AM Summit bekræfter Danmarks position som et førende samlingspunkt for Additive Manufacturing.

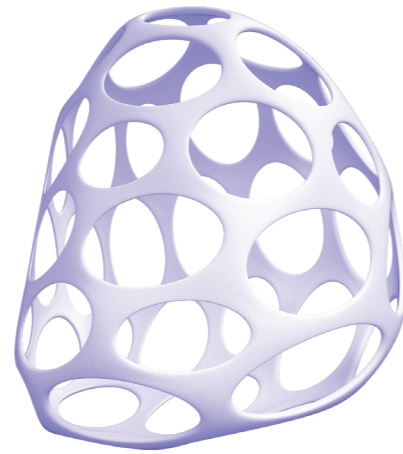
Tue Mantoni
Bestyrelsesformand i Dansk AM Hub

Det lykkedes at adressere en vigtig og aktuel udfordring ved at tale bæredygtig produktion og komme med konkrete løsninger og inspiration til, hvordan virksomheder kommer i gang med teknologien og udnytter dens mange muligheder.

Frank Rosengreen Lorenzen
CEO i Dansk AM Hub

Dansk AM Hub åbner jysk AM hotspot

I Dansk AM Hub har vi et ambitiøst mål om at få flere danske virksomheder til at få øjnene op for Additive Manufacturing og dens forretningspotentiale. Derfor har vi i 2021 åbnet vores nye kontor i Jylland – nærmere bestemt Herning – hvorfra virksomheder kan blive klogere på AM og 3D print teknologien. Det nye kontor skal forankre Dansk AM Hub og AM i det midtjyske produktionsmekka, hvor der er en høj koncentration af danske fremstillings-SMV'er, og ud over at agere centralt punkt for 3D metal alliancen skal kontoret også være base for Dansk AM Hubs CTO, Steffen Schmidt, der fra kontoret nemt kan nå ud til virksomheder i det jyske og sørge for, at de jyske produktionsvirksomheder får kendskab til mulighederne og gøre det nemmere for virksomheder at komme i gang med at 3D printe.



Sammen kan vi flytte grænserne for, hvad danske virksomheder kan. Jeg glæder mig til at møde industrien på både vores kontor og ude i deres dagligdag, så vi i fællesskab kan udforske og afmystificere 3D print.

Steffen Schmidt
CTO i Dansk AM Hub

For det er netop afgørende for vores midtjyske produktionsvirksomheders konkurrenceevne, at de lærer at beherske den fremadstormende 3D print teknologi – især på 3D metalprint, som i disse år har stort fokus i elektrificeringen i f.eks. den tyske bilindustri, hvor de printer emner, som før skulle samles af mange forskellige emner, men nu kan printes i ét emne. Det er vigtigt, at vi i Danmark med vores 400 underleverandører til den tyske bilindustri udnytter de mange muligheder for et nyt dansk væksteventyr, samtidig med at vi driver en bæredygtig omstilling af vores produktion, og det kræver additiv produktionskompetence.

For os er det vigtigt at være der, hvor en stor del af vores målgruppe og medlemmer er. Med det nye kontor styrker vi vores tilstedeværelse i det jyske, så vores mange gode produktionsvirksomheder oplever hjælpen tættere på, og vi kan bistå dem med råd og vejledning i forhold til at få 3D print ind i produktionen og opleve det store potentiale.

Frank Rosengreen Lorenzen
CEO i Dansk AM Hub

Hos Dansk AM Hub Herning kan du blive inspireret af et showroom af forskellige 3D printede emner og cases eller 3D printere i aktion, få en snak om dine muligheder og potentialet for din virksomhed med vores CTO Steffen Schmidt eller endda låne en printer midlertidigt for at kunne opleve de mange fordele selv.

Jeg er meget begejstret for samarbejdet med Dansk AM Hub om etableringen af kontoret i Herning, som gør 3D metalprint tilgængeligt for produktionsvirksomhederne i vores område. Det højner sammenspillet mellem erhverv og uddannelsesinstitutioner og vil understøtte den styrkeposition indenfor metalindustrien, som vi allerede har. Innovation og bæredygtig udvikling er helt afgørende for vores midtjyske produktionsvirksomheders konkurrenceevne.

Dorte West
Borgmester i Herning Kommune

Dansk AM Hub Herning er et samarbejde med Herning kommune og Herningsholm Erhvervsskole & Gymnasier, som også har etableret 3D Metal Alliancen, hvor vi sammen med også AU Mekanik og Produktion Herning, DAMRC og Erhvervsrådet Herning & Ikast-Brande promoverer og skaber fokus på 3D print i metal. 3D Metal Alliancens formål er at opkvalificere SMV'er i Region Midtjylland. Dansk AM Hub Herning fungerer som samlingspunkt for 3D Metal Alliancens aktiviteter og møder samt udbreder viden i hele landet.

Investorer og iværksættere viste endnu en gang AMs store potentiale

Flere og flere danske starts-ups dukker op i Produktionsdanmark med en forretningsmodel og produkter baseret på 3D print teknologier. For anden gang afholdt vi AM Venture Day, hvor vi matcher iværksættere med eksperter og investorer fra Additive Manufacturing-miljøet for at vise og fejre de største AM-innovationer fra Danmark. Målet er at give iværksættere og start-ups,

der udvikler 3D-print/AM-teknologi eller bruger AM-teknologien som en central del af deres produkt/service/forretningsmodel, muligheden for at møde relevante investorer, der potentielt kan accelerere deres forretning. Iværksætterne fremviste deres forretning og netop hvorfor, at 3D print er en essentiel del af deres forretningsmodeller og giver dem unikke muligheder for at skabe værdi for deres kunder. Investorer kom med konkret feedback og delte ud af deres erfaringer fra at skalere et start-up op til at blive en etableret virksomhed med globale udsigter.

De nye start-ups fik mulighed for at pitche deres ideer for investorer. I år kunne vi f.eks. møde WOHN A/S, som 3D printer 20 kvm.-bygninger fra genanvendt affald. ZOLES, som laver skosåler i 3D print baseret på skræddersyet scanning af kundens fod og 3D teknologi. 3DCP Group, som håndterer et komplet 3D printet byggeri i beton for derved at spare radikalt på cement. Og Drizzle, som med deres 3D printere kan rykke produktion af cannabis-olie helt ud til patienterne. Og vi kunne lære fra tyske Quantica GmbH, der har udviklet en 3D-printer, der kan håndtere flere materialer på samme tid, norske Fieldmade der skaber digitale værdikæder og svenske Nobula, der har knækket koden til at 3D-printe glas.

Vi har i Dansk AM Hub fokus på udvikling af nye forretningsmodeller ved brug af industriel 3D print og Additive Manufacturing, som kan føre til vækst, innovation og bæredygtige løsninger. Her spiller de danske iværksættere en vigtig rolle i det samlede danske AM-økosystem.

Tue Mantoni
Bestyrelsesformand i Dansk AM Hub

AM Venture Day afholdes for anden gang i samarbejde med Vækstfonden, den tyske kapitalfond AM Ventures, Nordic Alpha Partners og PreSeed Ventures.

Danmark får første 3D print uddannelse

I fremtiden bliver støvede bøger skiftet ud med ny og banebrydende AM-teknologi – i hvert fald på IBA (International Business Academy) i Kolding, der i 2021 fik godkendt en professions-bachelor i 3D print – den første inden for området. IBA har stået i spidsen for at udvikle uddannelsen, og det er sket i tæt samarbejde med Dansk AM Hub og en række virksomheder, der arbejder med 3D print. I første omgang oprettes der 30 pladser på uddannelsen, som i stor grad vil fokusere på det tekniske.

Vi har i Danmark en unik mulighed for at være frontrunners på AM-teknologien og skabe et nyt dansk erhvervs-eventyr, og derfor er det også afgørende, at den kommende produktionsgeneration får den nødvendige viden, kompetencer og forståelse for teknologien.

Frank Rosengreen Lorenzen
CEO i Dansk AM Hub

Dansk AM Hub leder skandinavisk udviklingsprojekt med fokus på bæredygtighed

Dansk AM Hub samarbejder med partnere i økosystemet om at udbrede kendskabet til bæredygtighedspotentialerne med AM. Dansk AM Hub leder således i samarbejde med svenske Alfred Nobel Science Park projektet "AM Nordic – Driving Sustainability through Additive Manufacturing", der med finansiering fra EU Interreg-ØKS programmet gennemføres i perioden 2021-2022. I projektet indgår desuden danske FORCE Technology, svenske AMEXCI og norske Mechatronics Innovation Lab. AM Nordic har fokus på bæredygtighed, innovation og teknologisk udvikling.

I de nordiske lande er vi gode til at samarbejde, lære af hinanden og har mange både store og mindre virksomheder, der kan få gavn af at erfaringsudvikle med hinanden. Det er vores håb, at vi netop kan bruge vores gode samarbejdsevner i Norden til at skubbe til udviklingen, implementeringen og brugen af 3D print – og gøre de nordiske virksomheder førende indenfor bæredygtig produktion. Dette kræver dog, at vi kan (be)vise de miljømæssige aspekter af teknologien.

Frank Rosengreen Lorenzen
CEO i Dansk AM Hub

Som et led i projektet udarbejdes LCA-analyser (life cycle assessments) i samarbejde med konsulenthuset Footprint Firm og tre produktionsvirksomheder, hvilket indebærer, at klimaaftrykket for en komponent produceret med brug af AM sammenlignes med den samme komponent produceret ved brug af en klassisk fremstillingsmetode. I tillæg til de tre cases gennemføres i projektet en bredere kortlægning af, hvor økosystemet i henholdsvis Danmark, Sverige og Norge har styrker og svagheder i forhold til AM (i forhold til faglige kompetencer, forskellige 3D print teknologier og materialer, m.m.).

Resultaterne fra de tre cases er tilgængelige på Dansk AM Hubs hjemmeside, hvor de skal bidrage til at skabe viden omkring, hvor og hvorfor det giver mening at bruge 3D print teknologien, ikke mindst ud fra et bæredygtighedsperspektiv. I forhold til kortlægningen er det ambitionen fremadrettet bedre at kunne fordre og fremme samarbejde mellem produktionsvirksomheder på tværs af nordens grænser. På den måde ønsker vi at styrke både den nordiske konkurrenceevne og evne til at producere mere bæredygtigt.



Sådan skaber vi mere bæredygtig produktion



Additiv produktion er ikke en trylleformular, der gør hele produktionssektoren grøn, ligesom der også er bæredygtige muligheder i de konventionelle produktionsformer, men det er åbenlyst, at additiv produktion har vigtige egenskaber, som kun bliver vigtigere i disse år. Vores produktionssektor er bygget op, så den er effektiv; hvor der kan produceres så meget som muligt, så omkostningseffektivt som muligt - men nu skal denne produktionssektor også omstilles til en mere grøn produktion.

Der er konkrete muligheder for at eliminere CO₂ i produktionen både ift. at skabe ændringer i værdikæden og/eller i slutproduktet samtidigt med, at der sideløbende kan skabes stærke konkurrencefordele for produktions-virksomhederne. Det er disse muligheder, der kan inddeles i fire strategiske muligheder for at skabe bæredygtig produktion og konkurrencefordele med additiv produktion. Dansk AM Hub har skabt et stort case-bibliotek (<https://am-hub.dk/cases/>) med de mange konkurrencefordele, danske produktions-SMV'er har skabt.



Værktøjer og prototyper

Blandt de virksomheder, der anvender AM, er der ifølge SDUs analyse 85 %, der bruger teknologien til produktudvikling, herunder 3D print af prototyper. Det er typisk her, at virksomhederne kommer i gang med additiv produktion og her, hvor der let opnås konkurrencefordele.

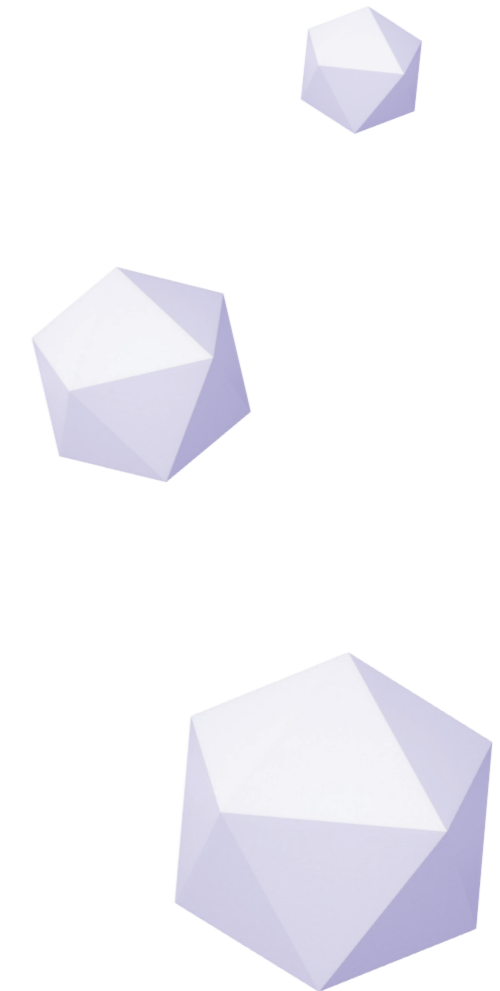
Det er selve innovationshertet af en produktionsvirksomhed, der bliver styrket med AM i denne proces, hvor virksomhedens faglærte, ingeniører og ledere kan stå sammen og mærke på en konkret prototype, udveksle ideer, printe den igen osv., og netop dette har vi set et utal af gange lykkes for vores produktions-SMV'er.

Gennem Dansk AM Hubs 3DP Try Out forløb i samarbejde med Center for Industri har adskillige produktionsvirksomheder haft mulighed for gratis at låne en 3D printer og dermed få indblik i de mange fordele ved AM-teknologien.

Chromaviso i Aarhus leverer skræddersyede og sundhedsfremmende lysløsninger til f.eks. sundhedssektoren. Gennem forløbet har de arbejdet med design og udvikling af deres holdere og beslag og 3D printet forskellige prototyper til deres forskellige lyskoncepter. Hvor de tidligere fik fremstillet emnet i metal hos en ekstern leverandør, har Chromaviso med AM-teknologien opdaget en produktionsform, der giver dem en markant kortere udviklingsproces – og derudover har de fået større fleksibilitet i udviklingsafdelingen, som betyder, at de kan komme hurtigere i mål med prototyper til afprøvning og test af funktionalitet.

For Sejma Industries i Midtjylland har det været en game changer at prøve kræfter med AM, da virksomheden ikke blot har sparet enorme mængder tid i produktions- og udviklingsfasen, men også givet virksomhedens konstruktører mulighed for dels at tænke anderledes og i særdeleshed reducere tiden fra idé til færdig prototype betydeligt. Prototyperne kunne således hurtigere indgå i funktionalitetstest i såvel virksomhedens interne testanlæg, men også i testprojekter i særligt allokerede installationer hos eksisterende kunder.

Og for nordjyske Danilift har produktudviklingen med teknologien betydet, at de med hjælp fra 3D teknologi kan udvikle hurtigere, producere mere præcist og dermed styrke virksomhedens konkurrencedygtighed. I forbindelse med produktion, service og montering af lifte indgår mange specielle delkomponenter i en kompleks lift, og sikkerhed er derfor altid i første række – også når det gælder nyudvikling. Derfor er "right first time" essentielt, og her viste det sig, at prototyping og ikke mindst testprint var udslagsgivende for hurtigt at komme til næste skridt i udviklingsprocessen.





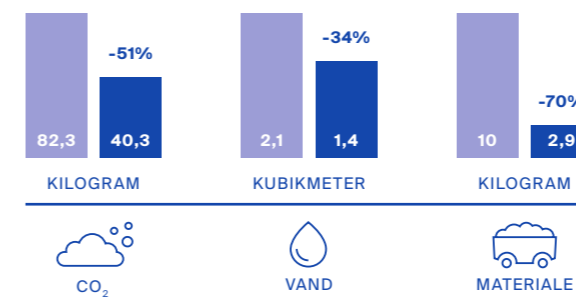
Skræddersyede og bæredygtige produkter

Med AM har man designfrihed, da printeren kan printe præcis det emne, man skal bruge, og da det er en digital fremstillingsproces, kan man udnytte helt nye designmetoder fx generativt design eller design baseret på topologioptimering. Der er mange gode eksempler på dette, og dagligt kommer der nye til.

På det seneste har vi især set en tendens til, at Additive Manufacturing bidrager til innovation og redesign af produkter, der har brugeren og brugeroplevelsen i fokus. På Sjællands Universitetshospital har man gennem Dansk AM Hubs AM Hybrid-forløb fået en ide til en nye metode – kaldet Quickfact – som gør det både nemmere og mere behageligt for hospitalet og patienterne at få taget prøver på indlagte patienter, som skal tjekkes for infektioner og bakterier. Hospitalet kalder selv teknologien for et paradigmeskifte og en gamechanger i en sundhedsindustri, hvor tid, økonomi og dokumentation er afgørende faktorer.

Især brugeroplevelsen er forbedret markant hos Bandagist Jan Nielsen, som i dag 3D printer omkring 70 % af sine proteser og ligeledes har oplevet store gevinster på både design, tid og miljøpåvirkning. I stedet for at lave gipsafstøbninger af patientens ben tager det nu kun ét minut at 3D scanne og producere alt fra benproteser til korsetter. Med 3D print kan virksomheden gøre en forskel for mennesker, som står i en svær situation på grund af sygdom eller ulykke, og hvor en 3D printet specialdesignet protese har gjort forskellen på, om de kan gå eller sidde i kørestol.

SPAR CO₂, VAND OG MATERIALER MED EN 3D-PRINTET TRANSTIBIAL PROTESE



KILDE: DELOITTE (LIVSCYKLUSANALYSE FRA DANSK AM HUB PROJEKT)



HEXR er en britisk start-up, der producerer en cykelhjelm med additiv produktion – baseret på to af Dansk AM Hubs medlemmers teknologi: den tyske teknologileverandør EOS og den danske 3D print-rådgiver Damvig. De laver cykelhelmen 100 % skræddersyet ved at slutbrugeren med sin telefon scanner sit hoved, hvormed den også bliver mere sikker. Endvidere produceres den i et 100 % biobaseret materiale af castorbønner. I det tilfælde, hvor printerne kun kører på 100 % vedvarende energi, og hvor de står tæt på slutbrugeren, kan cykelhelmen produceres med meget lidt CO₂-udledning.

På samme måde har også danske Terma arbejdet med materialespild, som tidligere har været højt i produktionen af en særlig komponent til kampflyet F-35. Hidtil er produktionen startet med 219 kg stål, som så blev bearbejdet til en komponent på syv kg, men med Additive Manufacturing kræver det kun ti kg pulver – og kan derudover produceres lokalt i Lindø på Fyn med en produktionstid på kun fem timer mod tidligere 55 timer.



Nye cirkulære forretnings- og produktionsmodeller

Når både produkt og værdikæde ændres, kan der skabes fantastisk værdi med AM.

Som for eksempel når danske WOHN 3D printer bæredygtige huse af upcyclet affaldsplastik og dermed reducerer det generelle CO2-aftryk med over 80 % og genbruger seks ton affaldsplastik per 20 kvadratmeters-hjem. Dermed har WOHN skabt en AM-forretningsmodel, som gør en bæredygtig forskel på både et socialt og miljømæssigt plan.

På samme måde har danske Create it REAL udviklet lignende cirkulære forretningsmodel til bæredygtig produktion af indlægssåler. Create it REAL står både bag teknologi, materiale og forretningsmodel, hvor

kunden får scannet sin fod hos den lokale skomager, som designer og 3D printer en skræddersyet sål – og når kunden refunderer den udtrådte sål, nedbrydes materialet, hvorefter 80 % genbruges til nye såler.

Der er stadig få eksempler på denne AM-anvendelse i Danmark endnu, men i Mariager har produktions-SMV'en Aage Vestergaard Larsen, der er nordens største virksomhed inden for genanvendelse af plast, netop igangsat et større projekt, hvor de vil bruge genanvendt plast til filament.

Endvidere har Dansk AM Hub arbejdet med Nordisk Staal for at skabe et stærkt cirkulært koncept omkring deres nyetablerede metalprintspulver. På den måde vil virksomheder kunne aflevere skrot og få metalprintspulver tilbage.



DANSKE WOHN A/S 3D PRINTER TINY HOUSES UD AF GENANVENDT AFFALD. FOTO: WOHN A/S



CREATE IT REAL HAR UDVIKLET EN TEKNOLOGI OG FORRETNINGSMODEL TIL 3D PRINT AF BÆREDYGTIGE ORTOPÆDISKE INDLÆGSSÅLER. FOTO: DANSK AM HUB



Digitale, distribuerede og ”on demand”-værdikæder

Vi har indrettet vores værdikæder med særligt formativ produktion, hvor der tit overproduceres til lager, da det er dyrt at starte og justere en produktion, men det skal vi væk fra. Virksomheder skal kun producere, hvad der kræves, når det kræves og med så lidt lager og transport som muligt.

Det mest bæredygtige produkt er det, der ikke produceres – og det har flere virksomheder allerede opdaget. Tons ApS producerer holdere til din tablet eller computer til fitness og sport på alt fra indendørsydelser til yogamåtten. Selve produkterne er 3D printet af miljøvenlige materialer som bioplast og europæisk – primært dansk – egetræ og produceres lokalt og on-demand. Hele forretningsmodellen er baseret på Additive Manufacturing, hvor Tons kan produktudvikle, designe og teste straks efter uafhængigt af komplekse forsyningskæder. Tons er et godt eksempel på, hvordan vi med AM kan producere lokalt og bæredygtigt, hvis vi er dygtige i design- og udviklingsfasen. På sigt vil Tons let kunne flytte produktionen tættere på kunden.



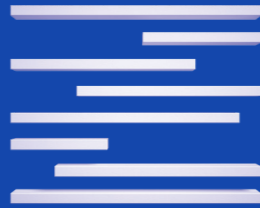
TONS 3D PRINTER STANDS TIL IPADS OG SMARTPHONES. FOTO: TONS

Det er også et fokus for Signify (tidligere Philips Lighting), der med AM-teknologien etablerer lokale fabrikker tæt på kunderne og dermed reducerer mængden og længden af logistiske bevægelser i forsyningskæden. Samtidig har Signify en vision om at blive stærkere på bæredygtighedsagendaen med f.eks. filamentet polycarbonat, der er et stærkt materiale i høj kvalitet og 100 % genanvendeligt. Ifølge Signify har en 3D-printet lampe i polycarbonat et 47 % lavere CO₂-aftryk end en traditionelt fremstillet lampe i metal. Derudover er der ingen lim og færre dele, og den lavere vægt sparer 35 % CO₂ i forbindelse med fragt. Indtil videre har Signify omdannet gamle CD'er til filament og lavet nye lamper af det materiale, og på sigt er planen, at produkterne kan tages retur, nedbrydes og genbruges til nye produkter.

Alle eksempler på hvordan de fleste industrier kan retænke deres forretningsmodel og optimere produktion ved at tænke 3D print ind i værdikæden.



SIGNIFY OMDANNER GAMLE CD'ER TIL FILAMENT OG LAVER NYE LAMPER AF DET MATERIALE. PÅ SIGT ER DET PLANEN, AT PRODUKTERNE KAN TAGES RETUR, NEDBRYDES OG GENBRUGES TIL NYE PRODUKTER. FOTO: SIGNIFY



Året der gik – fortalt af fAMilien

Dansk AM Hub samler det danske AM økosystem og har en lang række medlemmer – se alle medlemmer på <https://am-hub.dk/medlem/>, hvor der også findes information om vores forskellige medlemsskaber.

I nedenstående har nogle af vores medlemmer valgt at give en status på deres AM-år 2021 og tanker om fremtiden.

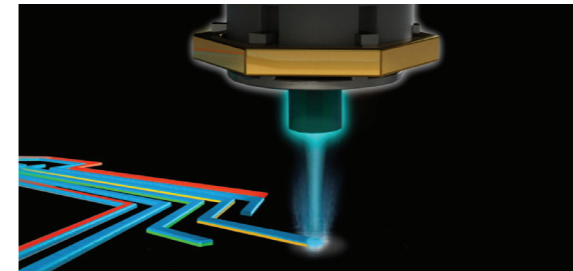


FOTO: ATLANT 3D NANOSYSTEMS

ATLANT
3D NANOSYSTEMS

Dr. Maksym Plakhotnyuk, CEO & CO-Founder

The world has been experiencing a chip shortage that is casting the spotlight on how these chips are currently manufactured, and what can be done to counter the current and potential future shortages. Additive Manufacturing is becoming a more and more prominent option in the realm of microfabrication because of its flexibility and the advances being made in terms of new techniques and materials being developed, and ever-decreasing feature sizes.

At ATLANT 3D Nanosystems, we have been pushing our own internal innovation in terms of Additive Manufacturing. The new features we have been working on in the areas of hardware and software have allowed us to develop increasingly complex geometries for our μ SADALPTM process, thereby opening the doors to more and more application fields. The advances we have made have been recognized in the Formnext Start-up Challenge, where we have been declared as a winner, allowing us to attend the prestigious event and present our technology to the broad AM audience. These innovations are paving the way for our upcoming AM targets; we aim to develop new materials to deposit one atomic layer at a time, which, combined with these new geometries, will provide exciting new functionalities. Our continued mechatronics R&D is also a key element of our product development, on which we are actively working as a matter of priority.



ET STORT 3D PRINTET HYLSTER. FOTO: DAMVIG

PROTOTAL
DAMVIG

Henrik Knaack, CSO

Vi får flere og flere konkrete eksempler på virksomheder, der tager AM til sig og henvender sig til os med opgaver, som vi løser for dem. I 2021 kan vi især nævne tre gode eksempler: WeldingDroid har erstattet en glider i stål til deres svejseanlæg med en i plast, og denne nye fremstillingsmetode hjælper WeldingDroid hurtigere på markedet. Herlev Hospital får fremstillet markør til brug ved scanninger, og overgangen til AM har reduceret udgiften med 90 %. Og Sahva tilbyder proteser, som er fremstillet præcist til den enkelte patient. Hos Damvig er vi ved at udvide vores produktionsfaciliteter, så vi er forberedte på den stigende efterspørgsel efter AM. En af teknologiens store fordele er, at den er hurtig i forhold til konventionelle fremstillingsformer, og leveringshastighed og kvalitet vil fortsat være afgørende for, at virksomhederne kan adaptere teknologien - specielt når det gælder AM og produktion af tusindvis af emner. Eftersom AM vækster meget i disse år, kræver det, at vi er gearede til at honorere dette både med hensyn til maskinkapacitet, logistikmæssigt og ikke mindst i at kunne levere den rette kvalitet kontinuert.

Samtidig vil nye materialer også være med til at gøre AM attraktiv for endnu flere danske virksomheder. Med stigende efterspørgsel møder branchen også stigende krav til nye materialer, som kan løse specifikke opgaver, og der kommer løbende nye muligheder. I det seneste år har vi for eksempel fået mulighed for at 3D printe i AM i materialet TPU, som er et blødt materiale, hvilket igen åbner helt nye muligheder for, hvor teknologien kan anvendes.



Jan Sørensen, CEO

Nordisk Staal har verdens eneste sprayforming anlæg til produktion af stål. Sprayforming teknologiens fordel er, at man via processen kan producere stål i højere kvalitet, mere ensartet og dermed en mere slidstærk kvalitet end i konventionelt fremstillet stål. Samtidig kan man fremstille materiale med en unik kemisk sammensætning, som ikke kan lade sig gøre via konventionel produktion. Holdbarheden på dette stål er mellem 3-5 gange længere end konventionelt fremstillet stål.

Ved fremstilling af stål via sprayforming produceres et restprodukt. Tidligere blev dette overspray pulver betragtet som affald. Restproduktet har samme unikke evner og kvalitet som det fremstillede stål. Pulveret har gennem flere tests og projekter vist sig særdeles brugbart til additiv produktion. Produktet viser sig særdeles bæredygtigt, da en virksomhed har mulighed for at tilbagelevere sine udtjente dele til Nordisk Staal, hvorefter det kan blive gensemeltet og returneret som pulver, der kan bruges til nye 3D printede dele. Med denne produktion kan Nordisk Staal tilbyde en hel unik løsning med både stål og pulver fra den 100 % samme produktionskørsel til virksomhedernes hybridmaskindele.

Ifølge Wohlers Report 2021 er 3D print i metal steget med 27 % årligt over de sidste 10 år, og Nordisk Staal er den første danske leverandør af metalpulver til 3D print. Processen er i gang med at blive patenteret sammen med DTU. Ved at gensemelte metaldele om til nyt pulver er der mulighed for at spare op mod 70 % af energiforbruget og 90 % af CO2 emissioner sammenlignet med produktion af "virgin" metalpulver.



Sherry Handel, Executive Director

The Additive Manufacturing Green Trade Association (AMGTA) – a global trade organization focused on promoting the environmental benefits of additive manufacturing – established the Sustainability of Additive Manufacturing Research Fund, a \$100,000 fund that benefits the Yale School of the Environment. The fund will support research at the Center for Industrial Ecology on the sustainability benefits of binder jet additive manufacturing using life-cycle assessment (LCA) tools and modeling. This new fund will be used to conduct LCA research that compares several conventionally manufactured metal industrial parts with those designed and manufactured via the binder jet additive manufacturing process. This LCA research report and its key findings is expected to be published in the fall of 2022.

At the RAPID + TCT trade show in Chicago, Illinois we announced that the AMGTA had commissioned the Golisano Institute for Sustainability at Rochester Institute of Technology to conduct its first life-cycle assessment research project comparing an additively designed and manufactured aerospace component to a traditionally manufactured component. This LCA research is expected to quantify where powder bed fusion AM technology results in lower environmental impacts over an aerospace component's life cycle when compared with older manufacturing methods. The LCA report will be peer reviewed by a panel of three LCA experts to ensure methodology, data, assumptions, results, and conclusions are accurate. The report will be published in the spring of 2022 and the key findings announced at RAPID + TCT in May 2022. In the first quarter of 2022, the AMGTA plans to announce two additional life cycle assessment research projects.



Lasse Staal, CEO

I 2021 viser antallet af opkøb og børsintroduktioner – midt i en corona-epidemi – med stor tydelighed, at 3D print-industrien modnes hurtigt, og at nogle af de større spillere arbejder hårdt på at lukke huller i deres porteføljer. Det bliver spændende at se, om branchen kan holde – og måske øge – det høje tempo, når vi når ind i 2022.

Hos AddiFab har vi haft travlt med at udvikle og udvide forretningen.

Vi flyttede ind i nyt hovedkvarter i marts og har fået installationer i Sverige og Taiwan på landkortet i 2021. Vi er også ekstremt stolte af at have fået bevis for, at virksomheder kan opnå væsentlige bæredygtighedsgevinster ved at arbejde med vores teknologi. Vi har sammen med Dansk AM Hub dokumenteret, hvordan Freeform Injection Molding i et gennemsnitligt udviklingsprojekt kan bidrage til en besparelse på mere end 725.000 kr., 1.520 mandetimer og mere end 1.500 kg CO2-ækvivalenter. Og vi oplever stor – og stigende – interesse for de omkostningsfordele og tidsbesparelser, der kan opnås med 3D printede værktøjer.

2022 bliver selvsagt et spændende år for AddiFab. Ud over at styrke vores internationale tilstedeværelse og vores samarbejde med Mitsubishi Chemical kommer vi til at løfte sløret for en række nye anvendelsesmuligheder for Freeform Injection Molding – blandt andet sigter vi mod at gøre det lettere tilgængelig for et bredere publikum, og vi arbejder på at kunne dække en række markeder, vi indtil videre ikke har haft adgang til.



Gøran Jenssen, Business Unit Manager – 3D Printing

A key trend for the past couple of years on the Nordic 3D printing market has been a continued and accelerating industrialization of 3D printing. We already now see several companies reaching an adoption rate that, to fully utilize the technology, their main task is to work smarter. Here, we are seeing localized production of suitable applications and companies are reaping great advantages in terms of cost, time to market, local production, lead times and performance.

Because of the growing industrialization, we at PLM Group have recently partnered with German company DyeMansion, which offers several solutions for refining raw 3D printed parts, thereby adding value in the shape of coloring or surface treatment. We have also partnered with Dutch company AM-Flow, to offer postprocessing and logistics solutions that intelligently automate the handling of high volume 3D printed parts. Industrial-grade materials continue to expand from all partners. Some of these materials outperform injection molded equivalents, once again proving that 3D printing is lightyears from just a prototyping means.

But we should not forget prototyping; this is what started 3D printing in the first place. The vast majority of our customer base uses 3D printing for prototyping. For some, prototyping has become increasingly essential and customers make large investments in their prototyping operations. We see that as more and more companies scale their 3D print operations, they will need more support on various levels – service, application input, business development, innovation consultancy, and more. We are continuously expanding our toolbox as a strong partner to cater to these growing needs.



Markus Glasser, Senior Vice President EMEA

Additive manufacturing has always been responsible by design, allowing lightweight structures, functional integration and product designs solving complex manufacturing challenges while minimizing waste. But 2021 gave the topic responsibility a new relevance and urgency – within the society and within EOS. This year EOS committed its purpose completely to responsible manufacturing. We see ourselves as a provider of responsible manufacturing solutions via industrial 3D printing technology. Together with customers, EOS is developing more and more customized applications based on AM, leading to less material consumption, less over-production and less waste. Additionally, studies conducted with selected customers and research institutes are showing the potential to reduce carbon emissions by using AM technology compared to conventional production for selected applications. EOS, together with YOU MAWO and Fraunhofer EMI, conducted a systemic Life Cycle Analysis (LCA) for YOU MAWO eyewear over the entire life cycle of its 3D printed glasses – from cradle-to-grave, excluding the use phase. The study concluded that additively manufactured eyewear performs significantly better than the

conventional one in all 18 impact categories, such as climate change, human toxicity, ozone depletion, and water depletion. As an example, the carbon footprint of a customized, 3D printed YOU MAWO eyewear product is around 58 percent lower compared to conventionally manufactured eyewear. Combining pioneering innovation and sustainable practices will remain our key priority for the coming years. EOS is aiming for more bio-based and bio-degradable materials, and we are constantly improving our systems and processes with a view to reduced energy consumption and greater operational efficiency. We aim to shape the future of responsible manufacturing.



COMPARED TO CONVENTIONALLY MANUFACTURED EYEWEAR, THE CARBON FOOTPRINT OF THE YOU MAWO EYEWEAR IS AROUND 58 % LOWER AND CREATES 80 % LESS WASTE. THIS MEANS THAT PRODUCTION WITH ADDITIVE MANUFACTURING FROM EOS PRODUCES THREE TIMES LESS CO2 EMISSIONS THAN A TRADITIONALLY PRODUCED PAIR OF GLASSES. FOTO: EOS



KREBS & CO

Peter Bay, Managing Director & Owner

Bæredygtighed og cirkulær økonomi er om muligt kommet endnu mere i førersædet i det seneste år. Før sommerferien gennemførte Deloitte en undersøgelse af miljøpåvirkningen ved AM Hybrid og Freeform Injection Molding sammenlignet med miljøpåvirkningen ved konventionel prototypefremstilling ved sprøjtstøbning. Konklusionen var ikke overraskende, at det har en signifikant effekt, hvis vi erstatter den konventionelle metode med AM Hybrid

og Freeform Injection Molding. I 2021 fik AM Hybrid programmet under Dansk AM Hub endnu et vrid. AM Hybrid 3.0 Programmet blev faciliteret af J. Krebs & co og DAVINCI 3D og blev et workshop koncept med mere end ti deltagende virksomheder, som blev taget igennem fem intense workshopdage med hands-on aktiviteter og øvelser med hybriden af 3D print og sprøjtstøbning. Der blev printet og støbt på livet løs, og flere nye produkter så dagens lys i løbet af de fem dage, hver workshop varede. Hvad der var endnu vigtigere var, at deltagerne fik en masse praktisk erfaring med AM Hybrid, og det baner vejen for endnu mere udvikling på den front i fremtiden. I starten af 2022 kan vi se frem til flere aktiviteter på den front.



Kristian Krøyer, Founder

Hele strategien bag Tons bygger på Additive Manufacturing og er et godt eksempel, at en one-man-startup med AM kan udvikle, markedsføre, producere og omsætte for +én million DKK på et år. Teknologien muliggør, at man selv med entry level 3D print (og en minimal organisation) kan udvikle og teste en produktserie af i markedet uden større investeringer. Vi kan hurtigt justere produkterne på baggrund af kundernes feedback og lave nye produkter, hvor ideen også kommer direkte fra kunderne. Vi bruger ikke Additive Manufacturing til prototyper, men som primær produktion - resultatet er speed, sustainability og lav start cost. Kunderne har taget positivt mod 3D printede produkter og ikke kun på look and feel, men også på sustainability. Særligt for de yngre tyske forbrugere virker sustainability til at være styrke og en fordel – og det virker til, at der er et stort hul i markedet for Not Made In China. Black Friday har været det helt store proof of concept, så fremover handler det om modning og skalering herunder udvikling af flere produkter for at

udvikle sig mod at blive et Home Fitness brand mere end kun et Indoor cycling brand. Markedsstrategien vil fortsat være D2C og primært mod det tyske marked, hvor potentialet for produkterne i øjeblikket er større. Næste år er ambitionen at gå et step op i print teknologi - nok primært SLS - da det åbner for flere muligheder i forhold til funktionalitet og mekanisk kompleksitet i produkterne. Udfordringen er at gøre det til et prispunkt, hvor det er attraktivt for slutbrugerne, hvilket bliver en spændende design- og produktudviklings-udfordring.



RACE TABLE ER DET BEDST SÆLGENDE PRODUKT HOS TONS. DET ER EN 3D PRINTET STAND TIL IPADS OG SMARTPHONES. PRODUKTET ER FREMSTILLET AF GRØNNE MATERIALER MED BEN AF EGETRÆ, OG HOLDEREN ER 3D PRINTET I SPECIALFREMSTILLET MAJSBASERET PLAST (TONS BIO POLYMER™). FOTO: TONS



Anders Johnsen, VP, R&D and Technology

Printhastigheden på resin-printere er accelereret voldsomt, og muligheden for konkurrencedygtig volumenproduktion med printere er kommet et skridt nærmere. I 2021 har vi videreudviklet vores print-/støb forretning "Carmo Prototype Manufacturing", hvor vi har taget rapid prototyping til det næste niveau. I dag tilbyder vi et fuldt integreret prototypeforløb, der sikrer funktionelle prototyper i høj kvalitet i det rigtige materiale. Vores kombination af 3D printede forme og sprøjtstøbte emner giver mulighed for mange iterationer på kort tid og print/støb af flere designs på samme tid. Det sikrer et hurtigt proof-of-concept og et robust design, der er



FOTO: CARMO

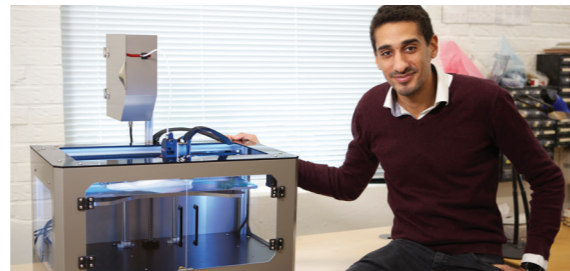
forberedt til volumenproduktion. I 2022 vil vi fokusere yderligere på at raffinere vores print/støb set-up. Vi holder os løbende opdateret i forhold til udviklingen af 3D printere, materialer osv. Samtidig vil vi forstærke vores samarbejde med undervisningsinstitutioner som f.eks. DTU, så vi altid er opdateret med de nyeste forskningsresultater inden for AM.



Jeremie Pierre Gay, Founding Director

2021 har været et år med stor opmærksomhed på de globale værdikæder og logistik og et øget fokus på lokal produktion som alternativ til levering af varer og komponenter fra Fjernøsten. Her spiller AM en afgørende rolle ved at facilitere egenproduktion. 3D print bliver nu i højere grad set som produktionsværktøj og ikke blot en teknologi til at fabrikere proto-typer med. Hos Create it REAL har vi specifikt oplevet flere forespørgsler fra firmaer, der ønsker fuldt automatiserede løsninger til lokal produktion. Dette har vi blandt set andet indenfor den ortopædiske industri, hvor individuelle skræddersyede løsninger er essentielle og produkterne traditionelt kører en del manuelt arbejde. Create it REAL har på dette område skabt en enestående løsning, hvor vi printer i et blødt, genanvendeligt materiale, der muliggør at bestemme forskellige hårdhedsgrader i indlægssåler – og endda i en cirkulær forretningsmodel, hvor materialet efterfølgende kan nedbrydes og genprintes. Denne case viser, at vi formår at håndtere svære materialer som blød TPU og silikone,

og det har vundet genlyd blandt vores kunder. Næste år vil vi videreudvikle vores specialiserede slicingteknologi yderligere med funktioner, der vil sætte nye standarder for printkvalitet samt udvide mulighederne for at printe i unikke materialer. Dette vil fremme brugen af FDM 3D print indenfor flere industrier. Vi vil herudover i højere grad tilbyde fuldt automatiserede turn-key løsninger, hvor der kræves en dedikeret FDM printer med tilhørende specialiseret slicing software. Vi vil gå efter strategiske kunder i etablerede brancher, som vil tage 3D print fra prototype til produktionsmiddel og bruge vores teknologi sammen med kundes branchekendskab til at producere unikke produkter.



CREATE IT REAL HAR UDVIKLET EN TEKNOLOGI OG FORRETNINGS-MODEL TIL 3D PRINT AF BÆREDYGTIGE ORTOPÆDISKE INDLÆGSSÅLER. FOTO: DANSK AM HUB



Thorsten B Otte

Senior Manager CoE Additive Manufacturing

2021 har været meget interessant med nye aktører, konsolideringer og opkøb, og det bliver spændende at se, hvad 2022 byder på. Specielt det øgede fokus inden for standardisering, procesmonitorering og automatisering af AM-processer er nogle af de interessante skridt - i den rigtige retning - for serieproduktion af komponenter med brug af AM. Ligeledes er et øget fokus på uddannelse en væsentlig faktor for at sikre, at både nuværende og fremtidige medarbejdere har de rette kompetencer for at kunne designe til, betjene og udvikle AM-processerne, hvis vi skal kunne bevæge AM fra at være en prototype-teknologi til at være en produktions-teknologi i

fremstillingsindustrien. Bæredygtighed og genbrug af materialer begynder at vinde indpas inden for AM, men der er fortsat brug for forskning inden for området og ligeledes et behov for, at flere og flere brugere af AM-teknologierne begynder at efterspørge og sætte krav til udstyrsleverandørerne, så dette tænkes ind allerede i den tidlige udviklingsfase af materialer og udstyr. I Grundfos har vi i 2021 haft fokus på kapabilitets-opbygning inden for de forskellige AM-discipliner - samt kvalitetssikring for at kunne garantere den rette kvalitet af de AM-komponenter, vi producerer. Ydermere har vores fokus været på at tilføre mere værdi til vores produkter ved at bruge AM som fremstillingsmetode i form af eksempelvis øget produkteffektivitet, kortere gennemløbstider eller reduceret fremstillingspris som isidsteende gavner vores kunder. Vores AM fokus i 2022 kommer formentlig til at være på produktion af slutkomponenter, teknologiudvikling og et øget fokus på bæredygtig fremstilling.



Morten Bove, CEO & Founder

2021 blev året, hvor 3D printet boligbyggeri tog fart. Det er fortsat early days og med en råvare sourcing i beton, vi ikke bifalder. Men det er voldsomt positivt, hvordan start-ups fra Europa og USA skubber til den etablerede byggebranche med paradigmeskiftende løsninger, som viser vejen til en bæredygtig og effektiv byggeindustri. 2021 blev også året, hvor WOHNs vision om radikal nytænkning af byggeri, råvare sourcing og produktionsmetoder virkelig fik fat. På den nedlagte betonfabrik i Glumsø etablerede vi WOHNs første produktionsenhed, hvor vi skalerer til kommercialisering og i 2022 kan levere 20 kvm.-boligmoduler printet af upcycled affaldsplast, der netop beviser, at vi med AM teknologien

kan disrupte eksisterende produktionsmetoder og sourcing; væk med beton og stål i byggeriet, opgrader affald til en ressource, byg på fabrik og opnå maksimal resourceudnyttelse og designfleksibilitet via 3D teknologien. 2021 blev tillige året, hvor vi vandt Impact Prisen udstedt af Dansk AM Hub og Vækstfonden for vores arbejde med at gøre en væsentlig social og klimamæssig forskel ved vores anvendelse af AM teknologien: På et 20 kvm.-boligmodul opsamler vi seks tons affaldsplast, sparer 15 tons CO2 og reducerer boligkonstruktionens CO2-aftryk med 90 % til sammenligning med boliger bygget i beton og træ. For WOHN A/S drejer de næste par år sig udelukkende om at levere på vores etablerede ordrer og sætte sourcing og AM produktionen i system, så vi kan tage næste skridt med international skalering af vores koncept og virksomhed.



DANSKE WOHN A/S 3D PRINTER TINY HOUSES UD AF GENANVENDT AFFALD - HER MÅLFOTO 2021. FOTO: WOHN A/S

Additive Manufacturing i 2022: Et bæredygtigt blik

I 2022 har Dansk AM Hub fokus på fortsat at informere om de bæredygtige fordele med 3D print – bl.a. hvordan AM-teknologien bidrager til bæredygtig omstilling og forretning og fremmer en mere bæredygtig produktion, hvor vi fremstiller med mindre materiale, mindre spild, mindre transport og mindre CO2-udledning.

Det er en aktuell dagsorden i det politiske og samfundsbevidste Danmark - og udland – og 3D print har de førnævnte bæredygtige fordele, som vi ønsker at italesætte og skabe fokus og opmærksomhed omkring. Vores mål er at hjælpe virksomheder med at forstå teknologiens bæredygtige potentiale gennem information og konkrete værktøjer, der identificerer de mest forurenende områder i værdikæden og forstå, hvordan AM-teknologi kan bidrage til at afhjælpe dette, samt hvilken kommerciel betydning dette vil få for virksomheden.

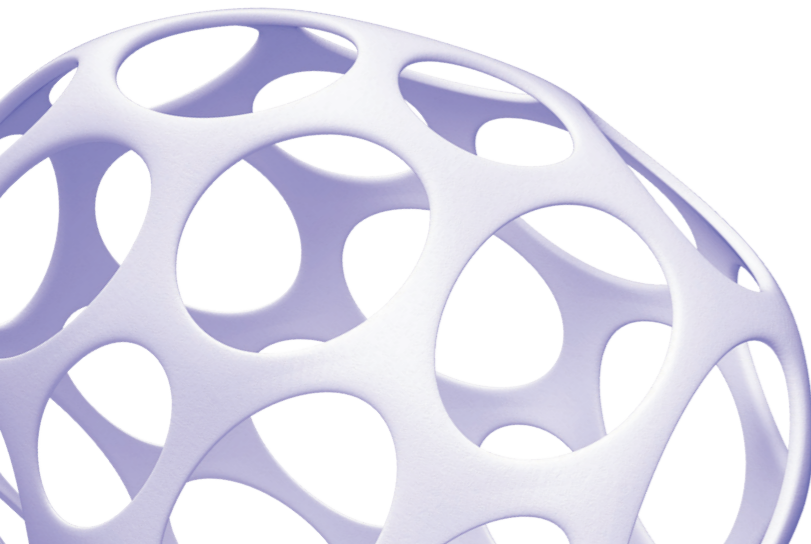
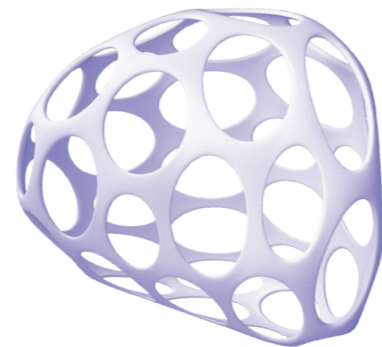
Virksomheder skal vurdere egen CO2-udledning

Dansk AM Hub ønsker at bidrage til denne dagsorden med konkrete innovationsprogrammer som f.eks. en CO2-beregner, hvor virksomhederne konkret kan få overblik over og tydeligt anskueliggøre de bæredygtige fordele, som AM-teknologien kan bidrage med i produktionen. Hidtil har virksomheder brugt livscyklusanalyser til at undersøge deres CO2-aftryk, men en udfordring ved disse er, at de er meget tekniske og kan være svære at tolke, ligesom at de typisk først beregnes efter selve produktionsfasen og derved ikke sikrer, at en producent undervejs kan navigere sin produktion i en bæredygtig retning. Endvidere er livscyklusanalyser også afhængig af de antagelser, man som producent opgiver, hvorfor resultaterne altid vil kunne nuanceres og diskuteres.

Derfor er det afgørende, at virksomhederne får en CO2-beregner, som kan anvendes operationelt både før, under og efter produktionen, og at den er uafhængig af forudindtagede parametre for at sikre høj reliabilitet og validitet. Formålet med en ny CO2-beregner er, at den skal kunne kvantificere virksomheders reduktion af CO2, når de erstatter konventionelle produktionsformer med AM ved både at se på parametre som selvfølgelig CO2, men også vand, energi og materiale.

Print i mere bæredygtige materialer

Især på materiale er der i øjeblikket en spændende udvikling og store fremskridt. Materialeudbuddet udvides konstant, så det bliver muligt at printe i endnu flere materialer end tidligere, og det estimeres, at 50 % af alle produkter vil kunne 3D-printes inden 2050 (3D printing: A threat to global trade, ING). Samtidig bliver kvaliteten af de nuværende materialer bedre og bedre, og der bliver især tænkt mere i produktion med bæredygtige materialer som eksempelvis bionedbrydelige eller genanvendeligt materiale. PA11, som er lavet af castorbønner, har allerede godt fodfæste (<https://www.extremematerials-arkema.com/en/sustainability/abc/>), og vi ser flere forskellige tilgange til cirkulær produktion og bæredygtige materialer – eksempelvis hos Barlog Plastics, som fremstiller plastik og arbejder med KeBalloy ECO R-PET, som er et produkt af Post Consumer genbrugt plast med FDA og EU godkendelse til, at det efter anvendelse kan genbruges i forbindelse med fødevarer.



Nyt år – nye projekter

I det nye år afslutter vi flere projekter – blandt andet 3DP Try Out, AM Hybrid og AM Fikstur – og de gode erfaringer bliver lanceret i løbet af året på vores LinkedIn og hjemmeside.

Samtidig byder et nyt år også på nye projekter, og vi glæder os løbende at rådgive og vejlede virksomheder gennem vores programmer og dermed sørge for, at flere får øjnene op for teknologiens fordele og store potentiale.

I 2021 lancerede vi for første gang et initiativ målrettet mod studerende, og hvordan den næste generation kan bruge 3D print til at skabe nye bæredygtige forretningsmodeller. Sammen med Rambøll Management Consulting var Dansk AM Hub vært for fire events, hvor 300 studerende, deltog i tre workshops og lyttede til 12 inspirerende oplæg fra danske produktionsvirksomheder. I 2022 vil vi arbejde sammen med flere studerende om både endnu et initiativ og en talent platform med fokus på 3D print og bæredygtighed.

Vi genstarter – og videreudvikler – også AM Inspire, hvor vi fremover vil tilbyde et længere sparringsforløb (ti timer) med egne eller eksterne konsulenter for at give virksomheder bedre forudsætninger for at fortsætte deres rejse og udvikling med AM-teknologien. Og samtidig vil vi også sørge for, at flere af vores programmer – f.eks. 3DP Try Out – bliver spredt yderligere geografisk, ligesom vi vil drive et endnu bedre samarbejde mellem de danske aktører inden for 3D print i metal og uddannelsesinstitutioner, GTS-institutter og videnscentre.

I samarbejde med nationale og internationale partnere vil Dansk AM Hub også søsætte et projekt med fokus på Design for Additive Manufacturing (DfAM). DfAM er en tankegang, hvor 3D printerens designfrihed indtænkes fra start, hvilket muliggør, at man

kan producere objekter med lavere materialespild, større styrke og skræddersyet til specifikke behov. I projektet arbejder vi tæt sammen med 15 danske produktions-SMVer, som alle kan være i stand til at høste overstående fordele og til sidst i projektet stå tilbage med et AM-produceret produkt eller komponent. Der er fokus på, at projektet både kan fremvise de tekniske, forretningsmæssige og bæredygtige fordele ved DfAM. Projektets resultater skal inspirere og motivere endnu flere i produktionslandskabet til at producere og designe via Additive Manufacturing.

Og stærke nye events

I Dansk AM Hub satser vi på, at 2022 bliver et år, som ikke længere er stærkt præget af kriser. Derfor glæder vi os til forhåbentlig igen at samles fysisk til AM Summit 2022, som denne gang afholdes i TAP1 i København. Igen i år vil temaet være Additive Impact, hvor vi sammen med eksperter, meningsdannere, gode produktionsfolk og alle AM-interesserede vil fokusere på teknologiens bæredygtige potentiale.

AM Summit 2022

**Onsdag den 7. september 2022
TAP1, København**

2022 bliver et år med mange spændende arrangementer og events, og vi kan se frem til igen at samles til AM Forum i Berlin, til VTM i juni og til AM Venture Day og Formnext i Frankfurt i efteråret. Du kan løbende se vores og andres AM-arrangementer i vores eventoversigt på hjemmesiden og på vores LinkedIn.

Vi ses i 2022!

