



**MOD EN STYRKET  
PRODUKTION I DANMARK**

---

## **MOD EN STYRKET PRODUKTION I DANMARK**

Udgivet i samarbejde mellem FORCE Technology og Teknologisk Institut under resultatkontrakten 'Produktion i Danmark', oktober 2015.

### **Redaktion**

Maria Lehnshøj Lundby og Mirja Døssing Overheu, FORCE Technology  
Katrine Bang Foget, Teknologisk Institut

**Design & Layout:** Grafisk Stue

**Fotos:** Sara Galbiati

**Korrektur:** Frøjk Kommunikation

**Oplag:** 2.000

**Tryk:** Toptryk Grafisk



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



# INDHOLD

---

<b>FORORD</b>	4
<b>LASERSVEJSEPROCESSER</b>	
Intro – Flere og bedre produkter med lasersvejsning	6
KEN – Billigere og bedre produktion i Danmark	8
BUUS Ice – Ny belægning åbner nye markeder	10
MarineShaft – Effektiv procedure sikrer konkurrencefordel	12
<b>AVANCERET MATERIALE- OG PROCESTEKNOLOGI</b>	
Intro – Smarte løsninger giver konkurrenceforspring	14
Golan Pipe Systems – Bedre isoleringsevne med grafit	16
T Technology – Ny overflade giver unikt dentalprodukt	18
AH Metal Solutions – Alternativ til stort vandforbrug	20
<b>DIGITALISERING OG AUTOMATISERING</b>	
Intro – Robotter og data øger produktiviteten	22
Fin Form – Dataindsamling giver øget produktivitet	24
Dania – Bin-picking kan reducere lønomkostninger	26
Aksel Kjergaard – Slibearbejde kan automatiseres	28
<b>DIGITALISERET DOKUMENTATION OG KVALITET</b>	
Intro – CT-scanning reducerer time to market	30
Vaavud – Kraftig medvind til ny vindmåler	32
Stensved – Tættere samarbejde med kunden	34
<b>RESSOURCEPRODUKTIVITET</b>	
Intro – Plastaffald bliver til nye produkter	36
Arla – Et ikon bliver grønnere	38
SP Extrusion – Kvalitetskontrol af husholdningsplast	40
Kanding Company – Dokumentationen skal være i orden	42
<b>MENNESKELIGE ASPEKTER I PRODUKTIONSSYSTEMER</b>	
Intro – Mennesker skaber merværdi i produktionen	44
Easyfood – Systematisk arbejde med værdier betaler sig	46
Trommus – Fokus på værdierne øger konkurrenceevnen	48
Is fra Skarø – Branding åbner forbrugermarkedet	50



# KÆRE LÆSER

---

Danmarks fremstillingsindustri står for en stor del af landets produktivitetstvekst. Industrien rummer mange arbejdspladser, og én ny arbejdsplads i industrien giver samtidig et afledt job i en anden sektor. Skal Danmark vinde den internationale konkurrence, kræver det både, at virksomhederne får den nyeste viden og en større interaktion mellem udvikling og praktisk erfaring fra produktionen.

De to GTS-institutter, FORCE Technology og Teknologisk Institut, udformede på den baggrund projektet 'Produktion i Danmark'. Projektet er medfinansieret af Styrelsen for Forskning og Innovation som led i resultatkontrakter mellem de to GTS-institutter for perioden 2013-15. Formålet var at styrke dansk produktions konkurrenceevne, produktivitet og beskæftigelse ved at give danske virksomheder indblik i ny viden og teknologi.

## Målgruppe

Den danske industri er kendetegnet ved små og mellemstore virksomheder. Men mindre virksomheder har ofte færre ressourcer end store virksomheder til at investere i nyt produktionsanlæg eller uddannelse af medarbejdere.

Med 'Produktion i Danmark' har vi givet mindre danske produktionsvirksomheder mulighed for at teste state of the art-viden og -teknologier på egne processer og produkter.

Vi udvalgte teknologier og viden inden for seks temaer:

- Lasersvejseprocesser
- Avanceret materiale- og procesteknologi
- Digitalisering og automatisering
- Digitaliseret dokumentation og kvalitet
- Ressourceproduktivitet
- Menneskelige aspekter i produktionssystemer

Hvert tema omfatter teknologier og viden, der endnu ikke bliver bredt anvendt i den danske fremstillingsindustri og har store uførløste vækstpotentialer.

## Videnspredning

Flere end 700 virksomheder har deltaget i 'Produktion i Danmarks' aktiviteter: workshops, seminarer, open lab-arrangementer, demonstrationsforsøg og enkelte pilotforløb.

De deltagende virksomheder har en stor geografisk spredning, og projektets viden vil derfor sprede sig som ringe i vandet.

Denne publikation er en del af vores videnspredning. Publikationen giver dig en introduktion til de seks temaer, og det udbytte, de deltagende virksomheder har fået.

Du kan derudover læse 17 cases om repræsentative virksomheders udfordringer, og hvordan ny teknologi og GTS-institutternes viden konkret har hjulpet dem.

Med projektet 'Produktion i Danmark' har vi vist, hvordan forskellige virksomheder fra forskellige brancher kan optimere produktionen på en række områder.

Samtidig kan denne publikation inspirere andre danske produktionsvirksomheder til selv at komme i front. ●

God læselyst!

Anne-Lise Høg Lejre  
Teknologisk Institut

Jens Roedsted  
FORCE Technology



# TEMA: FLERE OG BEDRE PRODUKTER MED LASERSVEJSNING

Mange danske produktionsvirksomheder bruger svejsning. De er forskellige hvad angår størrelse, branche og ydelser – nogle er underleverandører, andre producerer til markedet. Fælles for dem er, at udlandet ånder dem i nakken med billigere produkter.

Derfor skal de danske virksomheder producere hurtigere og levere en højere og mere ensartet kvalitet. Det kan de bl.a. gøre med lasersvejsning. Men det er en dyr teknologi at investere i, og hvornår kan det betale sig at skifte til lasersvejsning?

## **Temaet: Lasersvejsprocesser**

Vores mål med dette tema har været tredelt. Dels skulle virksomhederne få viden om, hvordan de kan optimere deres egen produktion med nye metoder til at svejse eller sætte materialer sammen. Dels ville vi åbne især de mindre virksomheders øjne for, at det også kan betale sig for dem at løse opgaver med lasersvejsning. Endelig ville vi give virksomhederne et større netværk i Danmark, hvor de kan udveksle erfaringer og finde nye samarbejdspartnere.

## **Virksomhedernes udbytte**

Vi samlede de meget forskellige virksomheder i én gruppe. Det gav en bred formidling og hjælp virksomhederne med at udveksle erfaringer og danne netværk på tværs af størrelse og branche.

I FORCE Technology har vi over 75 års specialisterfaring på svejseområdet, og vi har øset ud af vores viden, erfaringer, udstyrspark og testfaciliteter. Derfor har vi kunnet klæde virksomhederne på til selv at kortlægge, hvordan de kan bruge de forskellige teknologier i deres egen produktion.

Virksomhederne har derved fået viden, der gør dem i stand til selv at tage beslutninger – også fremover. Alle virksomhederne

har været igennem et intensivt læringsforløb, hvor de har hørt om, set, prøvet og er blevet undervist i lasersvejsning.

Erfaringerne spænder bredt, men det fælles udbytte er:

- Viden om fordele og begrænsninger ved laserteknologi
- Individuel vejledning om, hvornår det kan betale sig at skifte til lasersvejsning, og hvordan virksomheden griber det an
- Adgang til et bredt netværk og samarbejdspartnere i Danmark

## **Udbytte for fremtiden**

'Produktion i Danmark' har været med til at styrke det interne samarbejde mellem virksomhederne i Danmark. Teknologien er ikke ny, men vi har givet virksomhederne viden om den og dermed gjort teknologien tilgængelig for dem.

Vi ved allerede nu, at en række af temaets virksomheder vil indføre lasersvejsning i deres produktion. Få vil investere i udstyret og teknologien selv. Flere vil bruge de underleverandører, som de har fået kontakt med via projektets netværksaktiviteter. Og det er ikke 10 år ude i fremtiden – det sker lige nu! ●



### **PETER TOMMY NIELSEN**

Projektleder

Tlf. 22 69 74 01 E-mail: ptn@force.dk

**FORCE Technology**

Park Allé 345, 2605 Brøndby

# CASE: BILLIGERE OG BEDRE PRODUKTION I DANMARK

**En googling efter automatiserede svejseprocesser ledte KEN til FORCE Technology og 'Produktion i Danmark'. KEN producerer bl.a. industrivaskemaskiner og var presset af den internationale konkurrence. Derfor var de ude efter en billigere svejseproces.**

Hos KEN foregår alt svejsearbejde som manuel TIG-svejsning i rustfrit stål. Det er løntungt, og der er hård international konkurrence i branchen. Samtidig er der større risiko for fejl ved manuel svejsning.

Lasersvejsning derimod er en pålidelig proces, fordi den er automatiseret. Desuden har lasersvejsning den store fordel, at den afgiver væsentligt mindre varme til de svejste emner end manuelle teknikker. Det betyder, at emnerne ikke deformeres.

Det er vigtigt for KENs kunder, at der er en glat og blank overflade i maskinen, så bakterier ikke kan gro. Desuden forventer kunderne en perfekt maskine uden buler. Den finish leverer lasersvejsningen hver gang.

## Uvildig sparring

KEN deltog i 'Produktion i Danmark' for at undersøge, hvordan de kunne reducere deres omkostninger og samtidig få et bedre produkt. Især trak det, at de af FORCE Technology kunne få uvildig sparring på alle områder og et godt beslutningsgrundlag at arbejde videre med. Alternativet ville være at kontakte underleverandører eller udstyrsleverandører, der i sagens natur kun kan rådgive på deres specifikke område.

Med den nye viden om lasersvejsprocesser blev KEN klædt på til at definere, hvilke emner de skulle teste lasersvejsningen på. De er desuden klædt på til at tage næste skridt med at definere det optimale produktionsapparat og udarbejde en business case for, om de selv skal investere i et lasersvejsanlæg.



- Nu er vi klædt på til at tale med underleverandørerne. Vi starter med at få lasersvejset enkelte emner. Går det godt, undersøger vi, om vi selv skal lasersvejsse.

*Lars Ejler Stensen, PTA Ingeniør, KEN*

## Fremtidigt udbytte

KEN kan vise vejen for andre mindre virksomheder, der arbejder med manuel tyndpladesvejsning og ønsker at bevare produktionen i Danmark.

Det er ikke nødvendigvis hele produktet, der skal lasersvejses. Virksomheden kan teste lasersvejsning på en del af produktet hos en underleverandør. Går det godt, kan en business case vise, om den bedste løsning er at fortsætte og evt. udvide opgaven hos underleverandøren, eller om det kan betale sig for virksomheden selv at investere i et lasersvejsanlæg. ●



## OM KEN

Siden 1941 har de 160 ansatte hos KEN produceret industrimaskiner til opvask og desinfektion på plejehjem, hospitaler, laboratorier og i fødevarereindustrien.

Eksporerten udgør ca. 70 %, og det største marked er Japan. Maskinerne bliver solgt én ad gangen til mellem 30.000 og 1 mio. kr., hvor de dyre maskiner typisk er særligt tilpassede.





### OMSTILLING TIL LASERSVEJSNING

Lasersvejsning giver mulighed for at samle emner på nye måder eller ændre design af produktet. Man skal derfor vurdere de nye muligheder for design, og hvordan emnerne skal samles, inden man udarbejder en ny arbejdsproces.



## LASERPÅSVEJSNING OG FØDEVARER

Laserpåsvajning med stellite giver veldokumenterede egenskaber mod slid og korrosion sammenlignet med andre materialer, som traditionelt bliver brugt i medicinal- og fødevarerindustrien.

Egenskaber, der har givet teknologien en godkendelse fra FDA, USA's fødevarer- og lægemiddelmyndighed.



# CASE: NY BELÆGNING ÅBNER NYE MARKEDER

**BUUS Ice sælger industrielle ismaskiner til bl.a. slagterier og store fisketrawlere. Går overfladen på ismaskinens tromle i stykker, skal tromlen på værksted, og produktionen står stille. Derfor ledte BUUS Ice efter en reparationsvenlig overflade.**

BUUS Ice har i mange år brugt hårdforkromning til ismaskinens tromle, der fryser vand til is. Hårdforkromning er dog på vej ud af fødevarerbranchen, da overfladen efter nogle år i barske miljøer kan gå i stykker. Derfor begyndte BUUS Ice at afdække markedet for at finde en anden overflade.

Målet var en bedre maskine, der adskilte sig fra konkurrenternes: Den skulle producere mere is og kræve færre reparationer, der vel at mærke skulle kunne klares på stedet. Løsningen kom med 'Produktion i Danmark'.

## Merværdi for kunden

I samarbejdet med FORCE Technology var det økonomiske perspektiv vigtigt for BUUS Ice: Hvad koster den nye overflade, og hvor meget sparer kunden på driften? Et dyrere produkt skulle give merværdi for kunden i form af mere is og en lavere reklamationsrate.

Håndteringen af tromlen viste sig at være den største udfordring. Den er tungere i den ene ende, så den drejede sig i ryk under svejsningen. Efter en del forsøg lykkedes det at stabilisere tromlen. Herefter blev der brugt lasersvejsning til at pålægge den nye overflade af slidstærk og korrosionsfast stellite, der både har en lang levetid og kan repareres på stedet.

## Åbner nye markeder

Nu kører BUUS Ice flettest af den nye belægning. Resultaterne er klar i slutningen af 2015, hvorefter BUUS Ice skal optimere processer og materialer. Går alt som planlagt, starter produktionen med den nye belægning i starten af 2016.

Samarbejdet via 'Produktion i Danmark' har betydet, at BUUS Ice står med et langtidsholdbart og reparationsvenligt produkt til den rigtige pris for kunderne. Et produkt, der vil åbne helt nye markeder i USA og Canada; og dét vil give mere omsætning til virksomheden på Mors.



*- En ny belægning vil give mere omsætning, fordi vi distancerer os fra konkurrenterne. Da vi bruger mange underleverandører, vil det også give mere afledt øget beskæftigelse.*

*Frank Olesen, direktør, BUUS Ice*

## God løsning til fødevarermaskiner

Laseroverfladeteknikken er især interessant for producenter af maskiner til fødevarerindustrien, fordi den er fleksibel. Man kan pålægge forskellige typer materialer, alt efter om man vil beskytte maskindelen mod f.eks. slid eller korrosion. Teknikken er levetidsforlængende, fordi man forstærker en eksisterende komponent frem for at udskifte den. ●



## OM BUUS ICE

BUUS Ice er datterselskab af BUUS Køleteknik. De 3 medarbejdere lejes herfra. Underleverandører udfører det meste.

Siden 2006 har BUUS Ice fremstillet lodrette 2-3 m høje industrielle ismaskiner til hurtig nedkøling i fiske- og kødindustrien, men også i produktionen af blodplasma, dyrefoder og pulverkaffe. 90 % af produktionen fra Mors er eksport.

# CASE: EFFEKTIV PROCEDURE SIKRER KONKURRENCEFORDEL

**MarineShaft i Hirtshals er specialister i at reparere aksler fra bl.a. tankskibe. For kunderne er tiden ofte lige så afgørende som prisen. Med hjælpen fra 'Produktion i Danmark' fik MarineShaft implementeret en ny og hurtigere reparationsprocedure.**

MarineShaft har samarbejdet med FORCE Technology på svejseområdet i over 11 år. Derfor var det oplagt at deltage i 'Produktion i Danmark' for i samarbejde med andre virksomheder at udforske lasersvejsning som et alternativ til manuel reparation af slidte propellerbøsninger. Propellerbøsningen sidder rundt om propellerakslens og sikrer, at havvandet holdes ude og smøreolien inde.

## Svejsning uden deformation

Reparation af bøsningen med manuel MIG-svejsning var utilfredsstillende, da varmen fra svejseprocessen nemt gjorde bøsningen deform. Ofte blev MarineShaft nødt til at sætte en ny bøsning på, men var udfordret af en til tider lang leveringstid, hvor skibet lå stille og kostede kunden penge.

Via 'Produktion i Danmark' fandt MarineShaft en bedre, billigere og meget hurtigere måde at reparere bøsningen på. Laserpåsvejsning af et nyt slidlag betyder, at bøsningen ikke deformerer. Ovenikøbet sejler skibet videre med en bedre og mere slidstærk propellerbøsning, end det kom med.

## Ny certificeret reparation

MarineShaft har efterfølgende fået godkendt og certificeret reparationsproceduren af det internationale klassifikationselskab, DNV GL.

Med den nye procedure får MarineShafts kunder en hurtigere service end hos konkurrenterne. Og i en branche, hvor tid betyder penge, giver det MarineShaft en konkurrencefordel.

## Eget lasersvejsanlæg

I løbet af testperioden har MarineShaft fået udført lasersvejsningen hos FORCE Technology. Akslerne er ofte 20 meter lange og svære at transportere, så på længere sigt ønsker virksomheden at investere i eget lasersvejsanlæg.

Med et sådant anlæg kan MarineShaft udføre langt flere reparationer. Det vil samtidig styrke forretningen, da deres nærmeste konkurrenter ikke kan tilbyde lasersvejsning.



- Vi har fået en billigere og meget hurtigere procedure, og vi har haft mulighed for at få den testet i praksis, inden vi evt. investerer i et lasersvejsanlæg.

*Peter Pallesen, værktøjer, MarineShaft*

## Lasersvejsning er vejen frem

Et lasersvejsanlæg er en stor investering for virksomheden. Derfor har 'Produktion i Danmark' gjort en forskel for MarineShaft, da de relativt omkostningsfrit har kunnet teste, hvordan teknologien kan styrke deres konkurrenceevne. ●



## OM MARINESHAFT

MarineShaft blev grundlagt i 2004 i Hirtshals og har ca. 80 ansatte. De reparerer dele fra store fragt- og tankskibe på værkstedet eller on-site.

Kunderne er primært udenlandske, og de fleste opgaver er hastesager. Tiden er afgørende, da det kan koste kunden 1 mio. kr. om dagen, når skibet ligger stille.



### **LASERPÅSVEJSNING FORLÆNGER LEVETIDEN**

Laserpåsvejsningen er et godt valg til alle virksomheder, der har et lokalt slid på en eller flere dele. Alle kan bruge reparationsproceduren – fra procesmaskiner til kraftværker.

Med laserpåsvejsningen får emnet et stærkere slidlag, og levetiden bliver ofte forlænget betragteligt.



# TEMA: SMARTE LØSNINGER GIVER KONKURRENCEFORSPRING

Danske virksomheder kan ikke konkurrere på pris alene. Hvad de derimod kan konkurrere på, er smartere løsninger i produktionen og mere innovative produkter.

Derfor er det vigtigt, at virksomhederne udnytter tidens udvikling af avancerede materialer og procesteknologier. Det kan være 3D-printteknologiens mulighed for en mere fleksibel produktion, udvikling af nye bæredygtige fødevareremballager eller metoder til at mindske ressourceforbruget.

## **Temaet: Avanceret materiale- og procesteknologi**

Under temaet havde vi fokus på, hvordan danske producenter af fødevareremballager, skummaterialer og metalgenstande kan udnytte samspillet mellem processer og avancerede materialer til at skabe produktionsforbedringer eller fremstille nye produkter.

Vi arbejdede med optimering af skummaterialer, funktionsoptimeret coating, produktion i små serier, udvikling af bæredygtig emballage, kemiske processer og fleksibel produktion med avancerede processer.

## **Virksomhedernes udbytte**

Virksomhederne ønskede dels at optimere deres produkter, så de fik nye eller bedre egenskaber, dels at optimere produktionen, så den blev mere fleksibel eller ressourceeffektiv. Derfor samlede vi danske producenter og leverandører i forskellige netværk. Fra netværket for producenter af skummaterialer kom en idé om at optimere isoleringsevnen i skummaterialer, der har skabt stor værdi for virksomhederne.

Vi inviterede også udenlandske eksperter inden for bæredygtig emballage til Teknologisk Institut for i fællesskab at sikre virksomhederne den nyeste viden. Ekspertene bidrog med viden om plasmaproceser i udviklingen af en ny maskine.

Med maskinen kan danske virksomheder fremstille bæredygtig emballage med vandtætte belægninger i naturlige materialer.

Teamet spænder bredt, men det samlede udbytte for virksomhederne er:

- Adgang til netværk for producenter af skummaterialer eller finmekanik
- Viden om nye processer til optimering af ressourceforbrug
- Demonstration af 3D-printteknologier og metoder til fleksibel produktion
- Større forståelse for bæredygtige emballager og værktøjer til at producere dem selv

## **Fremtiden er energivenlig og bæredygtig**

'Produktion i Danmark' har vist, at der er store potentialer inden for industriel anvendelse af avancerede materialer og procesteknologier. Ved at anvende og videreudvikle kendte metoder og materialer i nye sammenhænge skabes nye egenskaber og dermed også nye anvendelsesområder.

Vi vil se potentialerne vokse i takt med, at mange af teknologierne vil spille en væsentlig rolle i bæredygtig produktion som en del af løsningen på globale miljø- og klimaudfordringer. ●



### **LEIF HØJSLET CHRISTENSEN**


Centerchef, Center for Nano- og Mikroteknologi  
Tlf. 72 20 33 00 E-mail: [lhc@teknologisk.dk](mailto:lhc@teknologisk.dk)

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 1, 2630 Høje Taastrup

# CASE: BEDRE ISOLERINGSEVNE MED GRAFIT

**Velfungerende netværk giver nye vinkler, ekstra viden og ikke mindst acceleration af idéer. Det erfarne Golan Pipe Systems, da de deltog i et netværk for danske producenter af skummaterialer. I dag tester de et nyt produkt.**

Golan Pipe Systems var egentlig tilfredse med deres produkt. Virksomheden producerer bl.a. isoleringsrør til installationer i huse, og forretningen gik fint. Men da produktionschef Hans Andersen valgte at deltage i 'Produktion i Danmarks' netværk for danske producenter af skummaterialer, åbnede der sig helt nye muligheder.

 - I netværket talte vi om, at man længe har brugt grafit i plastproduktet EPS til isolering af huse. Det havde den samme positive effekt i vores isoleringsrør.  
*Hans Andersen, produktionschef, Golan Pipe Systems*

En idé om at blande grafit i isoleringsrørene mundede ud i en række testforsøg, hvor Teknologisk Institut vejledte Golan Pipe System. Grafitten, der er en form for kulstof, viste sig at have den formodede effekt: ved at tilføre bare 1 % grafit steg isoleringsevnen med 13-15 % sammenlignet med standardrør på markedet.

## Optimering åbner for nye markeder

Under forsøgene opdagede Golan Pipe Systems, at der var yderligere gevinster ved at tilføre grafit. I dag tilsætter virksomheden dyre farvestabilisatorer i deres skummateriale for at give rørene en ensartet grå farve. Den farve fik de naturligt af grafitten.

Skumaterialet fik desuden en mere ensartet cellestruktur. Det havde en "smørende" effekt på skummet, der hurtigere

løb gennem maskinerne under produktion. Golan Pipe Systems kunne derfor producere det samme antal rør på kortere tid og mindske strømforbruget med 10-20 %.

Nu tester virksomheden isoleringsrør med tilsat grafit. Går alt efter planen, bliver grafitten integreret i rørene, og det nye produkt kommer på markedet i starten af 2016.

Med det forbedrede produkt kan Golan Pipe Systems se mod nye markeder. Virksomheden afsætter i dag 80-85 % af sine produkter i Danmark, men med de optimerede rør er det nu muligt at konkurrere på udenlandske markeder.

## Erfaringsdeling i netværk

Den viden, Golan Pipe Systems har tilegnet sig under forsøgene, har virksomheden delt i netværket for danske producenter og leverandører af skummaterialer under 'Produktion i Danmark'. Netværket har 40 medvirkende virksomheder, der alle har fået glæde af den nye viden og inspiration til at optimere egne produkter. ●



## OM GOLAN PIPE SYSTEMS

Golan Pipe Systems er grundlagt i 1999 og ligger i Middelfart på Fyn. Virksomheden har 26 ansatte.

Golan Pipe Systems producerer bl.a. isoleringsrør til installationer i huse og produktionsafsnit. Produkterne sælges primært i Danmark og på det nordiske marked.





### **KODEN KNÆKKET TIL BEDRE ISOLERING**

Ved at tilføje grafit i skum til isolering øges isoleringsevnen i materialet. Blot 1 % grafit giver en isoleringsforbedring på 13-15 % sammenlignet med standardprodukter.

Idéen opstod i et netværk for danske producenter og leverandører af skummaterialer under 'Produktion i Danmark'. Netværket har 70 medlemmer fordelt på 40 danske virksomheder.



#### **OPTIMERING AF OVERFLADEBELÆGNINGER**

Ved hjælp af en plasmabaseret belægningsproces er det muligt at forbedre overfladebelægninger. Her er processen brugt til at fremstille en belægning til en skrue til tandimplantater.

Den rå titaniumskrue påføres et lag titanium, der gradvist går over i et lavfriktionslag. Det øger skrueens trækraft, så tandimplantatet kan spændes bedre sammen.

# CASE: NY OVERFLADE GIVER UNIKT DENTALPRODUKT

**T Technology deltog i 'Produktion i Danmark', da virksomheden stod med en udfordring med et nyt produkt. De skulle udvikle en ny og bedre skrue til sammenspænding af tandimplantater for en kunde. Resultatet er nyskabende.**

Det vurderes, at der årligt er omkring 10 millioner mennesker på verdensplan, der får sat et implantat i kæben hos deres tandlæge, fordi de skal have en tandprotese. Men i op mod 10 % af tilfældene løsner den skrue, der holder implantatet sammen. Det skyldes typisk de belastninger, implantatet udsættes for, når personen tygger.

Det markedsbehov blev stifteren af T Technology, Christian Thomsen, bedt om at dække, da en amerikansk dentalvirksomhed kontaktede ham i 2012 med et ønske om en bedre skrue.

Med ordren grundlagde han T Technology, som i dag har fire ansatte. Sammen udvikler de medicinsk udstyr til dentalkomponenter, heriblandt skruen. Målet var at øge trækraften i skruen, så tandimplantatet kan bindes stærkere sammen, og fremtidige patienter kan tygge hårdere, uden at der opstår lækage, eller at implantatet løsner sig.

## Bedre end konkurrenterne


For at fremstille produktet måtte T Technology se på skruens geometri og udvikle en særlig lavfriktionsbelægning til skruens overflade. En lav friktion øger skruens trækraft, så den mere gnidningsfrit kan skrues i tandimplantatet. Det giver en stærkere sammenspænding.

Konkurrenternes overfladebelægninger har typisk et bindeled, som er krombaseret, indeholder wolfram eller har spor af nikkel. Det er materialer, der potentielt kan give allergi. T Technology ville derfor udvikle en skrue i titanium, der ikke kunne give gener. En konstruktion, ingen tidligere havde lavet.

Via 'Produktion i Danmark' fik T Technology adgang til det nødvendige avancerede udstyr og viden om overfladebelægninger hos Teknologisk Institut. Samarbejdet førte til en skræddersyet overfladebelægning i de ønskede materialer. Erfaringen har T Technology delt med interesserede virksomheder på workshops.

## Fremtiden er sikret hos T Technology

Med den nye belægning og en optimeret geometri kan T Technology i dag sælge den amerikanske kunde en skrue, hvis trækraft er 30-40 % højere end hos sammenlignelige produkter. Det unikke produkt sælges i dag i flere lande i både Sydamerika, Europa og Asien. ●

 - At vi kunne tage denne komplekse opgave og løse den så hurtigt, er med til at sikre os flere opgaver fra kunden. Det kan vi se allerede nu.

*Christian Thomsen, CEO, T Technology*



## OM T TECHNOLOGY

T Technology er en iværksættervirksomhed med kontor i Lyngby. Virksomheden blev grundlagt i 2013 af Christian Thomsen, der i dag driver den med 4 ansatte.

T Technology udvikler medicinsk udstyr til bl.a. dentalkomponenter, heriblandt en skrue til tandimplantater.

# CASE: ALTERNATIV TIL STORT VANDFORBRUG

**AH Metal Solutions er underleverandør af metaldele, heriblandt metalknapper til EKG-elektroder til sygehuse. Metalknapperne skal renses for olie. Det kræver meget vand, og processen er dyr. Virksomheden ønskede derfor en ny renseproces.**

AH Metal Solutions er verdens tredjestørste producent af metalknapper til EKG-elektroder, der anvendes på sygehuse til at overvåge hjerterytmer med. De færdigproducerede metalknapper skal have olien fra produktionsprocessen vasket af, inden de sendes til kunderne i Asien.

Fordi metalknapperne indgår som en del af et medicinsk udstyr, er der høje krav til, hvor rene de skal være. Og det kræver store mængder af vand og kemikalier at rense metalknapperne. Processen er tidskrævende og med de stigende vandafledningspriser bestemt ikke billig for AH Metal Solutions.

Virksomheden deltog derfor i 'Produktion i Danmark' for at finde en proces, der fremover kan gøre det både nemmere, hurtigere og billigere at vaske metalknapperne.

## Metalknapper kan vaskes i CO<sub>2</sub>

I dag renser AH Metal Solutions de mange metalknapper i et stort renseanlæg. Men anlægget kan muligvis skiftes ud med en maskine, der for de fleste vil minde om en vaskemaskine. Her er vandet erstattet af CO<sub>2</sub>, der går ned og "bider" olien af de beskidte metalknapper.

## Ressourcebesparende proces

En kørsel i maskinen tager en time og efterlader metalknapperne tørre og klar til at blive pakket og sendt direkte til kunden. Bagefter filtreres snavs og oliepartikler fra væsken, hvorefter CO<sub>2</sub>'en kan anvendes igen. Det efterlader et minimum af spild, hvor kun olien skal bortskaffes. Med processen kan AH Metal Solutions derfor både reducere tiden, der bruges

på at rense og tørre metalknapperne og fjerne omkostningen til de store mængder vand, der i dag bruges til rensning.



*- Teknologisk Institut har vist os, at det er muligt at rense vores metalemner i CO<sub>2</sub>. Det er en proces, der kræver langt mindre energi end den, vi benytter i dag.*

*Jesper Høvelskov, direktør, AH Metal Solutions*

## Fremtidsudsigter

AH Metal Solutions påregner at producere op mod 2 milliarder metalknapper hen over de næste 2-3 år. Derfor er virksomheden nu ved at undersøge det amerikanske marked for en større, men lignende maskine, der kan håndtere flere metalemner ad gangen. ●



## OM AH METAL SOLUTIONS

AH Metal Solutions er placeret i Allerød og har 40 ansatte. Virksomheden er underleverandør af 300-400 forskellige metaldele, hvoraf 60-70 % af produkterne eksporteres til Kina, Malaysia og Singapore.

Den største produktgruppe er metalknapper til EKG-elektroder. Virksomheden er den tredjestørste producent i verden af metalknapperne.



### PROCES MULIGGØR RENSNING MED CO<sub>2</sub>

En ny proces gør det muligt at rense metalemner for olie med CO<sub>2</sub>. Processen foregår i en maskine, hvor CO<sub>2</sub> udsættes for et højt tryk og en temperatur på 15° C, der giver det væskeform.

Processen kan give store vandbesparelser i virksomheder, der producerer metalprodukter med beskidte overflader.



# TEMA: ROBOTTER OG DATA ØGER PRODUKTIVITETEN

Der er i dag langt flere udbydere og leverandører end tidligere, og mange kunder køber dér, hvor produktet er billigst. Det presser industrien på økonomi og leveringstid.

Ved at automatisere processer og arbejde systematisk med digitale data fra produktionen kan danske virksomheder øge produktiviteten. Det nedbringer antallet af arbejdstimer i et produkt og produktets pris. Men den teknologiske udvikling går stærkt, og det kan være svært for mange virksomheder at gennemskue mulighederne.

## **Temaet: Digitalisering og automatisering**

Danske produktionsvirksomheder har uafhængigt af branche behov for mere effektive processer for at holde produktionen omkostningseffektiv og produkterne konkurrencedygtige. Under temaet har vi derfor henvendt os bredt til fremstillingsindustrien.

Vi har afholdt 30 innovationsforløb og været i dialog med mere end 100 forskellige virksomheder. De har alle fået individuel vejledning i mulighederne for at øge automatiseringen i deres produktion.

Vi har under temaet haft et særligt fokus på de udfordringer, der især gør sig gældende for danske fødevarerproducenter. Vi samlede derfor en klynge af danske fødevarerproducenter, der kunne dele viden og erfaringer.

## **Muligt at automatisere komplekse processer**

Den teknologiske udvikling betyder, at man i dag kan automatisere mere komplekse processer. Vi har vist virksomhederne, hvordan polering og skæring med ultralyd kan automatiseres, og hvordan ny visionteknologi muliggør automatisering af plukke-processer som bin-picking, hvor en robot kan gribe emner, der ligger kaotisk i en kasse.

Virksomhederne har også fået viden om, hvordan indsamling af data har positive gevinster i produktionen, hvor årsager til fejl og stop bliver synlige og kan optimeres.

Virksomhedernes udbytte kan sammenfattes til:

- Viden om mulighederne for at indhente digitale data fra produktionsprocesser
- Individuel sparring om produktionsoptimering, automationsløsninger, visionteknologi og kvalitetskontrol
- Adgang til et netværk for danske fødevarerproducenter
- Demonstration af nye robotløsninger inden for bin-picking, polering og ultralydsskæring

## **Fremtidens automatisering**

Mange danske virksomheder er ordreproducerende. Derfor skal virksomhederne være omstillingsparate. Det stiller krav til automatiseringen, der også skal være fleksibel.

Vi vil derfor fremover se løsninger, der er nemmere at programmere og lettere at omstille fra én type opgave til en anden. Nye visionteknologier vil gøre robotceller mere autonome og robuste til at håndtere den nødvendige omstilling. ●



### **JACOB KORTBEK**

Teamleder i Center for Robotteknologi  
Tlf. 72 20 11 52 E-mail: jkk@teknologisk.dk

Teknologisk Institut  
Forsker Parken 10F, 5230 Odense

# CASE: DATAINDSAMLING GIVER ØGET PRODUKTIVITET

**Et drastisk fald i produktiviteten fik bageformsproducenten Fin Form til at ændre deres tilgang til problemløsning. Med vejledning fra Teknologisk Institut igangsatte virksomheden en mere systematisk opfølgning på data fra maskinerne.**

Sydjyske Fin Form er nicheproducent af bageforme. Som de eneste i Danmark producerer de bageforme i pergamentpapir til muffins, marzarintærter og andre kager. Da virksomheden pludselig oplevede fald i produktiviteten, var det især de to produktionslinjer, der former pergamentpapiret og stakker de færdigproducerede forme, der gav problemer. Maskinerne havde for mange fejl og stop, og det sænkede produktiviteten.

Via 'Produktion i Danmark' blev Fin Form vejledt i, hvordan de kunne ændre deres tilgang til problemløsning. Hen over flere måneder indsamlede de produktionsdata langt mere systematisk end tidligere. Dataene brugte de til dagligt at diskutere frekvensen af stop, årsager og mulige løsninger på tavlemøder ude i produktionshallen.

Virksomheden blev langt skarpere på maskinstoppene og sammen med leverandørerne kunne de forbedre maskinerne på de to produktionslinjer, der voldte problemer. Det gav en produktivitetstigning på 25 % og det første store skridt mod den ønskede produktivitet.

## Målet er digital dataindsamling

De åbenlyse fordele ved systematisk dataindsamling har betydet, at Fin Form nu går mod at digitalisere dataindsamlingen, så den fremover sker elektronisk. Det vil sikre virksomheden tidsbesparelser og langt mere præcise data.

I samarbejde med Teknologisk Instituts Center for Robotteknologi har virksomheden lanceret et pilotprojekt, hvor de har monteret et elektronisk system på en af maskinerne.

Medarbejderen vælger mellem prædefinerede fejlårsager, og systemet beregner automatisk tidsforbruget på de maskinstop, der opstår.

Fin Form kan se, hvordan dette vil give langt større mulighed for at vurdere mere specifikt på de enkelte fejlårsager og finde de fejl, det er væsentligt at diskutere med virksomhedens ansatte.



*- Jeg er ikke i tvivl om, at digital dataindsamling vil give os en yderligere produktivitetstigning. Alene dialogen med operatørerne vil have en positiv effekt.*

*Michael Nielsen, administrerende direktør, Fin Form*

Virksomhedens mål er på længere sigt at indføre det elektroniske system på en lang række maskiner. Stiger produktiviteten yderligere, vil Fin Form få et højere output af produkter per time – og det kan direkte konverteres til en bedre konkurrenceevne hos den sydjyske virksomhed. ●



## OM FIN FORM

Fin Form er placeret i Hejnsvig ved Billund og har 20 medarbejdere alt efter sæson. Virksomheden er Danmarks eneste producent af pergamentforme til mazarintærter og andre kager.

Fin Form sidder på størstedelen af det danske marked inden for sin niche. Salget går primært til de store kageproducenter samt til håndværksbagerne via grossister.





### **FEJLÅRSAGER KAN FINDES MED DATA**

Ved systematisk at indsamle data kan virksomheder opdage bagvedliggende årsager til fejl i produktionen. Et digitalt system til dataindsamling giver virksomheden endnu mere præcise data.

Systemet monitorerer status på maskinen og viser drift og stop. Operatøren kan registrere fejl i kategorier af fejltyper, som er oprettet i systemet.



### **LOGISTIKFUNKTIONER KAN AUTOMATISERES**

Under 'Produktion i Danmark' har Teknologisk Institut sammensat et nyt system til bin-picking. Systemet er en kombination af en ABB-robot og den nyeste visionteknologi fra SICK IVP.


Med en 3D-sensor kan systemet "se" og flytte emner, der ligger kaotisk i en palle. Det beregner selv hvilket emne, der er mest tilgængeligt og kan nemt sættes op til nye emner.

# CASE: BIN-PICKING KAN REDUCERE LØNOMKOSTNINGER

**Dania er blandt de få jernstøberier, der er tilbage i Danmark. Mange processer er stadig manuelle, og produktionen er løntung. Den internationale konkurrence presser derfor branchen ekstra hårdt. Det fik Dania til at lede efter nye løsninger til automatisering.**

Arbejdet hos Dania er bestemt ikke for tøsedrenge. På jernstøberiet håndterer de ansatte dagligt 100-200 ton jernemner, der skal fragtes mellem produktionens forskellige processer: Fra råjern smeltes og støbes i store sandforme, til emnerne efterfølgende bearbejdes på sliberiet.

Arbejdet indebærer mange løft, og den løntunge danske produktion gør produkterne dyre sammenlignet med konkurrenter med lavere lønomkostninger. Dania søgte derfor en automatiseringsløsning, der kunne give et bedre arbejdsmiljø og reducere omkostningerne.

 - Vores ansatte foretager i dag mange løft af de jernstøbte emner. Kan løftene automatiseres, kan vi forbedre arbejdsmiljøet og billiggøre den del af produktionen.

*Niels Bramsø, ingeniør, Dania*

Udfordringen var, at flere af processerne stadig er svære at automatisere. Da 'Produktion i Danmark' gav mulighed for at deltage i et innovationsforløb om et helt nyt system til bin-picking, takkede Dania derfor ja.

## **Nyt system – nye muligheder**

Dania har tidligere testet systemer til bin-picking, der kan flytte emner fra en palle og videre ud i produktionen. Systemerne havde visionteknologi, der var følsom over for lysforhold – og netop lysforholdene varierer hos Dania.

Anderledes for det nye system er, at det også er udstyret med en laserlyskilde. Og det gør det særlig interessant for Dania. Med sparring fra Teknologisk Institut har virksomheden fået specifik viden om, hvor i produktionen systemet kan anvendes. Går det videre forløb godt, skal systemet håndtere løft af jernemner i sliberiet. Her skal emnerne fra en palle og op i virksomhedens CNC-maskiner, der skærer og sliber dem fri for overskydende materiale.

## **Stort potentiale**

Det er en længere proces at indføre et helt nyt automatiseringssystem, og Dania skal igennem flere testforsøg, bl.a. af systemets stabilitet. Men med den nye viden er virksomheden klædt godt på til det videre arbejde.

Flere produktionsvirksomheder udfører manuelle løft og kan med fordel lade sig inspirere af Dania. Det giver stor værdi, når produktionen får hænder og øjne, der aldrig bliver trætte, og kan køre over længere tid uden stop. Omkostningerne kan nedbringes, og medarbejdernes faglige kompetencer bruges i mere værdiskabende processer. ●



## **OM DANIA**

Dania er blandt de få jernstøberier, der er tilbage i Danmark. Virksomheden blev grundlagt i 1947 og er i dag en del af den amerikanskejede koncern, MAT.

Dania er placeret i Aars og har 250 ansatte. De producerer støbegodsemner i jern, der bruges i alt fra vindmøller til gaffeltrucks.

# CASE: SLIBEARBEJDE KAN AUTOMATISERES

**Møbelfabrikanten Aksel Kjersgaard ønskede at effektivisere slibearbejdet af virksomhedens træmøbler. Udfordringen var at finde en teknologi, der kunne efterleve kundernes forventninger om håndværksmæssig finish. Derfor deltog de i 'Produktion i Danmark'.**

Aksel Kjersgaard havde længe ønsket at automatisere slibningen af de overflader, der samlet bliver til danskproducerede sofaborde og andre bolig møbler i træ og Corian. Serien af produkter var vokset de seneste år, og virksomheden manglede ekstra hænder til fremstilling af de mange møbler. Udfordringen var at finde en passende teknologi.

Slibearbejdet har de ansatte ellers udført manuelt siden fabrikkens start i 1952. Men med en stigende omsætning var der overskud til at effektivisere den slidsomme proces.

## **Det umulige var muligt**

Aksel Kjersgaard er en ældre, håndværkspræget virksomhed, der lever af at sælge bolig møbler af høj kvalitet. Håndpudsning og den sidste finish på møblerne har derfor altid været en del af virksomhedens image.

Det stillede høje krav til teknologien, hvis det manuelle slibe arbejde skulle overdrages til en robot, og Aksel Kjersgaard troede ganske enkelt ikke, det var muligt. Ikke før de på Teknologisk Institut fik mulighed for at teste det nye robotværktøj, Active Contact Flange.

Monteret på en robot, kan Active Contact Flangen holde et konstant tryk på træfladerne og i kombination med vision-teknologi lokalisere dem. Systemet ser automatisk form og størrelse og kan slibe uden at brænde hul eller pudse for svagt. Det sikrer, at træfladerne slibes ensartet og holder den standard, kunderne forventer.

## **Automatisering sikrer arbejdskraft**

Aksel Kjersgaard er nu ved at undersøge mulighederne for at indføre teknologien i produktionen. Den kræver plads, og der skal findes en løsning, som gør robotten nem at programmere.

Med planerne kan de ansatte se frem til et bedre arbejdsmiljø, når de overskydende hænder skal bruges til montage af virksomhedens møbler.



*- Vi har længe manglet specialiseret arbejdskraft til montering af vores møbler. Det får vi, når der kan frigives hænder fra slibearbejdet.*

*Jesper Dahl, produktionschef, Aksel Kjersgaard*

## **Mere end slibning**

Med Active Contact Flangen kan flere danske produktionsvirksomheder automatisere manuelle processer. Teknologien kan foruden slibning, udføre polering, fræsning, skæring og rensning. Emnerne kan bl.a. være i træ og metal. ●



## **OM AKSEL KJERSGAARD**

Aksel Kjersgaard er en møbelfabrik, der blev grundlagt i 1952. Virksomheden producerer bolig møbler i træ og Corian. De sælges i Danmark og Skandinavien.

Aksel Kjersgaard har i alt 22 ansatte, hvor de 18 er ansat i produktionen og de resterende 4 på kontoret. Virksomheden er placeret i Odder i Østjylland.



### FLEKSIBELT ROBOTVÆRKTØJ

Active Contact Flange er et fleksibelt robotværktøj, der kan holde et konstant tryk på et emne uden at trykke hverken for svagt eller for hårdt.

Kombineret med visionteknologi kan Active Contact Flangen også lokalisere emner og automatisk detektere form og størrelse. Robotværktøjet kan derfor behandle emner ensartet.



# TEMA: CT-SCANNING REDUCERER TIME TO MARKET

Tidens teknologiske udvikling betyder, at markedet konstant fyldes med nye og bedre produkter, og den generelle levetid for et produkt er dalende. Skal danske virksomheder sælge deres produkter, skal de derfor hurtigst muligt på markedet.

Industriel CT-scanning er en forholdsvis ny teknologi, der imødekommer virksomhedernes behov for en hurtigere og mere stabil time to market. Et enkelt scan viser 100 % af et emnes indre og ydre geometrier og materialefejl. Det gør teknologien unik i produktudviklingen, hvor fejl, der ofte er svære at finde, hurtigt kan afdækkes.

## **Temaet: Digitaliseret dokumentation og kvalitet**

Industriel CT-scanning har kun været i Danmark i 10 år, og teknologien er stadig ukendt for mange danske virksomheder. På Teknologisk Institut videreformidler vi vores viden om teknologien til den danske industri.

Industriel CT-scanning er en ikke-destruktiv måleteknik, der især egner sig til scanning af letmetaller, plast og kompositter. Under temaet havde vi fokus på at formidle teknologien til virksomheder inden for plast- og sprøjttestøbebranchen.

## **Virksomhedernes udbytte**

Virksomheder inden for plast- og sprøjttestøbebranchen kan ofte have glæde af et større samspil mellem kunde, udvikler og leverandør. Under temaet samlede vi de forskellige aktører, der erfarede, hvordan visuelle data fra CT-scanning kan danne grundlag for bedre kommunikation og samarbejde.

Under mindre udviklingsforløb fik flere virksomheder praktisk erfaring med CT-scanning. Virksomhederne havde især nytte af teknologien i startfasen af deres produktudvikling, hvor den nemme adgang til fejl i emnet gav en langt kortere udviklingstid og et bedre slutprodukt.

Et væsentligt udbytte har været at erfare, at også mindre virksomheder kan få en billigere produktudvikling ved at anvende teknologien.

De deltagende virksomheders læring kan sammenfattes til:

- Forståelse for industriel CT-scanning og muligheden for at få relevant information om emnets geometrier
- Erfaring med teknologien som kommunikationsværktøj på tværs af faggrupper
- Viden om det økonomiske aspekt i at anvende teknologien

Læringen fra udviklingsforløbene er videreformidlet på workshops og seminarer, hvor flere danske virksomheder har fået gavn af den nye viden.

## **Udviklingen inden for industriel CT-scanning**

Industriel CT-scanning vil hen over de næste år både blive hurtigere og give billeder af en højere kvalitet. Det kan produktionsvirksomheder med fordel udnytte i produktionshallen, hvor industriel CT-scanning i samarbejde med en robotarm kan lave hurtig kvalitetskontrol af produkterne. ●



### **LONNIE ULRICH ANDERSEN**

Konsulent i Måling og Kvalitet  
Tlf. 72 20 13 43 E-mail: lua@teknologisk.dk

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 1, 2630 Høje Taastrup

# CASE: KRAFTIG MEDVIND TIL NY VINDMÅLER

**Mindre virksomheder har ofte færre ressourcer til produktudvikling end store virksomheder. Da iværksættervirksomheden Vaavud skulle udvikle en ny håndholdt vindmåler ville de derfor finde en metode til hurtigere og billigere produktudvikling.**

Vaavud producerer verdens første håndholdte vindmåler, der kan kobles til en smartphone. Med tilhørende software giver den brugeren oplysninger om ultralokale og øjeblikkelige vindstyrker.

Idéen til vindmåleren kom fra Andreas Okholm. Som ung ingeniørstuderende brugte han en stor del af sin fritid på kitesurfing. Her ønskede han ofte en service, der kunne vise lokale vindforhold, inden kiteudstyret blev sat op.

I 2012 havde han den færdige idé til vindmåleren, og i 2013 etablerede han sammen med Maria Nissen og Thomas Helms virksomheden Vaavud.

## **Iværksættervirksomhed med ambitioner**

Ingen vejrtjenester kan endnu levere ultralokale vindmålinger, og da den første vindmåler kom på markedet i sommeren 2013, blev produktet en stor succes. Ikke kun surfere, men også sejlere, ballonskipper og landmænd viste interesse.

Med succesen stod Vaavud klar til at videreudvikle vindmåleren, så den også kunne informere om vindretninger. Det skulle give flere kunder, så forretningen kunne vokse. Kapitalen rejste Vaavud bl.a. via den amerikanske webside til crowdfunding, Kickstarter.

Men produktudvikling er dyr. Vaavud ønskede derfor en metode, der også fremover sikrede en billigere udvikling. Svaret fandt de, da de under 'Produktion i Danmark' blev præsenteret for industriel CT-scanning.

## **Innovativ produktudvikling**

Vaavud fremstiller vindmåleren i plast, der støbes i et sprøjtestøbeværktøj. Første skridt var at udvikle dette værktøj. Under arbejdet støbte Vaavud en række testemner i værktøjet, og de blev scannet på Teknologisk Institut. Et enkelt scan viser fejl som skævheder og lufthuller, som det ellers tager flere dage at finde. Derfor kunne Vaavud hurtigt afdække fejl og sende rettelser til værktøjsmageren.



*- CT-scanning har givet kortere iterationstid, en måde hurtigt at finde fejl i produktet på og klare beviser, når man skal diskutere fejl med samarbejdspartnere.*

*Andreas Okholm, chief scientist og CEO, Vaavud*

Ved at anvende CT-scanning blev vejen fra prototype til det færdige sprøjtestøbeværktøj markant kortere. Den sparede tid har betydet sparede lønkroner – og det giver Vaavud overskud til at se på videreudvikling af produktet og nye kundegrupper. ●



## **OM VAAVUD**

Vaavud blev etableret i 2013 og har til huse i kontorfællesskabet Founders House i København. Virksomheden har i dag 8 ansatte.

Vaavud producerer to typer håndholdte vindmålere, der via en smartphone og tilhørende software kan oplyse om vindstyrke og -retning. Softwaren giver adgang til et verdenskort over brugergenererede målinger fra pt. mere end 170 lande.





### **CT-SCANNING VISER HURTIGT FEJL I EMNET**

Industriell CT-scanning kan scanne gennem materialer som fx plastic. Et scan viser informationer om materialefejl som lufthuller og skævheder i et emne.

Derfor kan fejl hurtigt identificeres og rettes. Det hjælper virksomheder til en hurtigere produktudvikling og sikrer, at et nyt produkt kommer hurtigere på markedet.





### **CT-SCANNING SOM KOMMUNIKATIONSVÆRKTØJ**

CT-scanning viser materialefejl og geometriske opmålinger i et emne. Data fra scanningen kan visualiseres i 3D-billeder og et colourmap, der med farver viser materialets fordeling.

De visuelle data er letforståelige og fungerer derfor godt som et fælles udgangspunkt til at diskutere fejl i emner, når flere faggrupper samarbejder.



# CASE: TÆTTERE SAMARBEJDE MED KUNDEN

**Som værktøjsmager oplever Stensved Formværktøj, at det bedste formværktøj skabes, når udvikler og kunde arbejder sammen om design og form. Det er vigtigt for forretningen, at kunden får et godt produkt. Virksomheden ledte derfor efter en metode til bedre samarbejde.**

Stensved Formværktøj fremstiller formværktøj til danske virksomheder, der skal støbe en eller flere dele af deres produkt i plast. Virksomheden udvikler med andre ord den form, plasten støbes i.

Kunderne hos Stensved Formværktøj er ofte pressede på økonomi og tid. Virksomheden skal derfor fremstille et værktøj, der sikrer kunden et godt produkt, som kan samles nøjagtigt. Med mere end 40 års virke er erfaringen, at tæt samarbejde med kunden er løsningen. Udfordringen er at tale sammen på tværs af faggrupper.

## Konkret samarbejde

Under 'Produktion i Danmark' fik Stensved Formværktøj praktisk erfaring med, hvordan industriel CT-scanning kan skabe et tættere samarbejde mellem kunde og udvikler.

Med vejledning fra Teknologisk Institut anvendte de teknologien i en opgave for den danske afdeling af medicinalvirksomheden, ConvaTec, der netop havde bestilt et formværktøj til produktion af et medicinalkomponent. Målet var at skabe en god kommunikation mellem de to virksomheder og sikre et godt slutprodukt.

## Noget visuelt at samles om

Stensved Formværktøj lavede først en tegning af det nye formværktøj og et testemne, som Teknologisk Institut scannede og lavede målinger på. Testemnet viste sig at være skævt, og konstruktionen af formen skulle ændres.

Med målingerne fik Stensved Formværktøj et 3D-billede af strukturerne i det scannede emne og et colourmap over plastsens fordeling. Et colourmap er visuelt og inddelt i forskellige farver, der gør det forståeligt for personer uden teknisk baggrund. Med de visuelle data havde Stensved Formværktøj og ConvaTec derfor et godt fælles udgangspunkt til at diskutere fejl og rettelser.



*- Samarbejdet fungerede godt, fordi vi kunne kommunikere på tværs af faggrupper. Kunden får et langt bedre produkt og kan hurtigere få produktionen i gang.*

*Morten Gregersen, direktør, Stensved Formværktøj*

## CT-scanning betaler sig

Brugen af CT-scanning havde en værdifuld effekt på udarbejdelsen af formværktøjet til ConvaTec, som andre virksomheder også kan drage nytte af. Stensved Formværktøj vil fremadrettet opfordre sine kunder til at inddrage den ekstra service – der bestemt kan betale sig. ●



## OM STENSVED FORMVÆRKTØJ

Stensved Formværktøj blev grundlagt i 1970 og er placeret i Stensved på Sydsjælland. Virksomheden har 22 ansatte, som producerer formværktøj til sprøjttestøbte plastemner.

De typiske kunder er fra medicinalindustrien, som skal bruge et værktøj til at fremstille instrumenter, der kan dosere medicin, bl.a. insulinpenne.



# TEMA: PLASTAFFALD BLIVER TIL NYE PRODUKTER

Knaphed på ressourcer og voksende affaldsmængder har for alvor sat genanvendelse på dagsordenen. Evnen til at skabe mere værdi ved at bruge færre ressourcer har fået en central betydning både for miljøet og for virksomhedernes økonomi og konkurrenceevne.

Ved at bruge genanvendt plast kan danske virksomheder nedbringe råvareomkostninger og skabe mere bæredygtige produkter. Men det er ikke bare lige til at introducere en genanvendt råvare. Der er behov for større viden og praktiske erfaringer med genanvendte materialer, hvad de kan bruges til, kvalitetsstyring mv.

## Temaet: Ressourceproduktivitet

I dette tema har FORCE Technology givet de deltagende virksomheder mulighed for at udforske, teste og afprøve genanvendt plast i industrielle produkter. Vi har fokuseret på at øge virksomhedernes viden om materialet, dets muligheder og problemstillinger.

## Virksomhedernes udbytte

Under temaet har vi samlet aktører fra hele plast-værdikæden: affaldsbehandlere, leverandører af genanvendt plast, producenter og kunder. Det har været værdifuldt for virksomhederne at udveksle erfaringer på tværs af værdikæden og udforske specifikke emner med oplæg og inspiration fra udlandet.

I demonstrationsprojekterne har vi undersøgt og afprøvet forskellige råvarer af genanvendt plast for at finde frem til en egnet receptur (råvareopskrift). Vi har gennemført analyser og test af materialer for at sikre, at råvarens kvalitet og egenskaber kan imødekomme de ønskede egenskaber i det færdige produkt. Vi har også fået erfaring med forsyning og kvalitetsstyring af en råvare, hvis kvalitet i nogle tilfælde kan variere ganske meget.

## Ny viden i egen forretning

Et væsentligt udbytte af aktiviteterne har været virksomhedernes mulighed for at anvende den nye viden i deres egen forretning. F.eks. kan plastindustrien bruge den nye viden om genanvendt plast, når de rådgiver deres kunder om bl.a. materialevalg. Samtidig har temaet understøttet råvareleverandører i at koble mere viden på salg af produkterne.

Den fælles læring kan sammenfattes til:

- Viden om muligheder og udfordringer med genanvendt plast
- Større forståelse for behov og udfordringer i hele værdikæden
- Praktiske erfaringer med en råvare, der kan variere i kvalitet
- Direkte brug af ny viden i egen forretning

## Udbytte for fremtiden

Med 'Produktion i Danmark' har vi demonstreret potentialerne ved industriel anvendelse af genanvendt plast. Ny viden, relationer på tværs af værdikæden, innovative løsningsmodeller og konkrete pilotprojekter har løftet industriens muligheder for at arbejde med genanvendt plast. Hele ressourceindustrien er under udvikling, og i fremtiden vil vi se nye produkter og løsninger, der bidrager til at understøtte en cirkulær økonomi. ●



### TRINE ERDAL

Chef for forretningsudvikling  
Tlf. 22 69 70 24 E-mail: tre@force.dk

### FORCE Technology

Park Allé 345, 2605 Brøndby

# CASE: ET IKON BLIVER GRØNNERE

**Miljømæssige målsætninger har banet vejen for genanvendt plast i Arlas ikoniske grønne mælkekasse. Hvert år forsvinder et stort antal kasser ud af systemet, og der må produceres nye – fremover skal alle mælkekasser produceres med genanvendt plast.**

Udsigten til at producere mere miljøvenlige og lidt billigere mælkekasser var udgangspunktet for et pilotprojekt under 'Produktion i Danmark' om introduktion af genanvendt plast i den grønne mælkekasse.

## Fra de mange til den udvalgte

Pilotprojektet blev gennemført i et tæt samarbejde mellem Arla Foods, plastproducenten Ikadan og firmaet Aage Vestergaard Larsen, der oparbejder plastaffald til nye råvarer. Ud over at lede projektet har FORCE Technology sammen med virksomhederne defineret relevante test og prøvning af forskellige råvarekombinationer og færdigproducerede emner samt miljøvurdering af forskellige løsninger.

Ved projektets start var den forsigtige ambition at introducere 25 % genanvendt plast i mælkekasserne. Dog viste resultaterne hurtigt, at vi kunne sigte langt højere. Fra 10 forskellige råvareblandinger snævrede feltet sig skridt for skridt ind til én råvareblanding, der kunne leve op til de nødvendige krav til styrke, stabilitet, farve mv.

## Kvaliteten skal være i orden

De grundlæggende krav til mælkekassen kan Arla ikke gå på kompromis med. Selv om kasserne er designet til mælketransport, er de populære i børnehaver, bag på knallerten osv. Det betyder, at de kan have været udsat for stor belastning, når de vender tilbage i cirkulationssystemet. Derfor skal de være både holdbare og robuste, så Arla undgår at skulle frasortere ødelagte kasser.



*- I pilotprojektet har vi fået højt kvalificerede faglige kompetencer koblet på. FORCE Technologys testmetoder og viden ville vi aldrig selv have haft adgang til.*

*Karen Marie Tybjerg, senior manager, Arla*

## På prøve i virkelighedens verden

Nu skal kasserne med genbrugsplast bevise deres værd i den daglige drift. De første 16.000 kasser er sat i cirkulation med et særligt mærkat, så Arla kan identificere dem. Arla forventer allerede i 2015 at producere kasserne med regenerat.

## Udnyttet marked for genanvendt plast

Med en fuldautomatiseret produktion af plastprodukter i Danmark er det ikke lønnen, der vejer tungest i budgettet. Råvarerne derimod udgør ofte over halvdelen af de samlede omkostninger.

'Produktion i Danmark' har understreget, at den danske plastindustri med sin knowhow og automatiserede produktion står godt rustet til at udnytte nogle af de økonomiske og miljømæssige fordele, der ligger i at producere med genanvendt plast. ●



## OM PRODUCENTEN

Ikadan Plast i Ikast producerer den grønne mælkekasse. Virksomheden er ordreproducerende og beskæftiger sig med udvikling, produktion og salg af sprøjttestøbte plastemner, f.eks. transportkasser, paller mv. til industrisektoren. Virksomheden har ca. 20 medarbejdere og er en del af Ikadan Gruppen.



### INDUSTRIENS PLASTAFFALD

Plastaffald findes i mange kvaliteter. Industriens plastaffald er ofte af en bedre kvalitet, fordi det er renere end husholdningsaffald, og fordi indholdet er velkendt. De fleste virksomheder i plastindustrien genanvender i dag en del af deres eget produktionsaffald. Det, der ikke genanvendes, kan sælges.





### **PLAST SKABER ARBEJDSPLADSER**

I fremtiden skal vi udsortere mere plast fra husholdningsaffald. I dag bliver hovedparten af den indsamlede plast sorteret og oparbejdet i udlandet. Med etablering af nye anlæg i Danmark kan vi sortere og oparbejde meget selv og skabe arbejdspladser i ressourceindustrien. Efter oparbejdning kan den genanvendte plast indgå som råvare i nye produkter.



# CASE: KVALITETSKONTROL AF HUSHOLDNINGSPLAST

**SP Extrusion puster nyt liv i husholdningsplast i form af planker. Den billige råvare er en udfordring pga. den svingende kvalitet. SP Extrusion fandt en hurtig og billig metode til råvaretest via 'Produktion i Danmark'.**

SP Extrusion producerer planker til terrasser, støjværn etc. af genanvendt plast fra husholdningerne. Råvarekvaliteten kan variere meget fra parti til parti pga. forskellige plasttyper, forskelligt fugtindhold og fremmedlegemer i plasten.

I modsætning til et produkt produceret af ny plast, hvor råvaren er velkendt, vil et produkt af husholdningsplast ikke være produceret af den samme råvare hver gang – men det færdige produkt skal stadig leve op til de samme krav.

Virksomheden tester råvarekvaliteten på de færdige planker; en test, der tager det meste af en dag. Der var derfor brug for en metode til hurtigt og billig kvalitetskontrol.

## Metode til kosteffektiv kontrol

FORCE Technology har hjulpet virksomheden med at identificere og definere en kosteffektiv metode til kvalitetskontrol af råvaren. For at holde prisen nede skulle kontrollen via så få parametre som muligt vise, om kvaliteten var i orden.

Første skridt var at identificere en eller flere kritiske parametre, der havde betydning for råvarens kvalitet. Herefter lå der et arbejde i at identificere det interval, parametrene skulle ligge indenfor; dvs. hvor store udsving, der måtte være i værdierne.

## Simpel og billig kvalitetskontrol

Resultaterne med testmetoden viser, at SP Extrusion fremover kan nøjes med at gennemføre en relativt simpel og billig kvalitetskontrol af råvaren, inden produktionen sættes i gang.

Et foreløbigt parameterinterval er fastlagt, og arbejdet med at indkredse et mere præcist interval for testresultaterne fortsætter nu hos virksomheden. De skal investere i testudstyr og føre statistik over resultaterne i en længere periode, så de kan validere resultaterne fra kvalitetskontrollen op imod test af plankerne.



- Vi gik med i 'Produktion i Danmark', fordi vi havde ud-sigt til at spare mange ressourcer. Det er en stor gevinst at kunne kvalitetssikre råvaren fra start.

*Erik Kjellner, administrerende direktør, SP Extrusion*

## Nye muligheder med husholdningsplast

Der er muligheder i husholdningsplasten – der er meget af den, og den er billig. Men før virksomhederne kan bruge den som råvare, skal de kende dens egenskaber.

'Produktion i Danmark' har gjort husholdningsplasten mere attraktiv ved at udvikle nye kosteffektive metoder til kvalitetskontrol. Metoderne er essentielle, fordi de gør produktion med husholdningsplast rentabel. ●



## OM SP EXTRUSION

SP Extrusion er grundlagt i 2013 og ligger i Spentrup nord for Randers. De 8 ansatte laver enkle produkter af husholdningsplast, f.eks. støjværn, eroderingsværn til kanaler og havne samt profilbrædder til bl.a. terrasser. Kunderne er store virksomheder i både ind- og udland.

# CASE: DOKUMENTATIONEN SKAL VÆRE I ORDEN

**Erik Kanding har en vision om at skabe tagsten med genanvendt plast, som matcher forbrugernes behov, opfylder de høje krav til byggevarer og samtidig imødekommer den stigende efterspørgsel på genanvendelse og cirkulær økonomi i byggebranchen.**

Erik Kanding har arbejdet med byggevarer i genanvendt plast gennem flere år og deltog i 'Produktion i Danmark' for at få hjælp til at udvikle et nyt produkt. Tagsten i genanvendt plast er ingen ny opfindelse, og interessen er stor. Men markedet er præget af produkter, der har mange reklamationer eller mangelfuld dokumentation.

Gennem 'Produktion i Danmark' fik Erik Kanding igangsat et samarbejde med plastproducenten SP Moulding, som vil producere tagstenene, og Aage Vestergaard Larsen, der kan levere råvaren med genanvendt plast.

## Udvikling af receptur

For Erik Kanding har det været afgørende at få en receptur, hvor kvaliteten er i orden og kan dokumenteres. Tagsten skal holde i mange år. Derfor er dokumentation for holdbarhed, tæthed, farvebestandighed mv. afgørende for salget.

Arbejdet med at udvikle en egnet receptur har taget afsæt i nogle grundlæggende krav til såvel råvarens som produktets egenskaber. Samarbejdet med FORCE Technology har resulteret i en receptur, som har vist potentiale. Det første ton af den nye råvare er produceret og skal nu gennemtestes.



*- Et grundigt forarbejde skal bane vejen for et godt produkt, som kan opnå de nødvendige godkendelser – og her har FORCE Technology været en uvurderlig støtte.*

*Erik Kanding, direktør, Kanding Company*

## Opstart af produktion i Danmark

Tagsten skal som andre byggevarer bl.a. brandgodkendes. Når den endelige receptur er gennemtestet og ligger fast, vil Kanding Company få gennemført de nødvendige test. Efter godkendelsen bliver tagstenene sat i produktion.

SP Moulding er gået ind i samarbejdet for at producere tagstenene på deres fabrik i Juelsminde. I udviklingsfasen producerer de testemnerne. Produktet ligger godt i tråd med deres strategi om at anvende genbrugsplast, hvis det er fornuftigt fra et økonomisk, ressourcemæssigt og miljømæssigt synspunkt.

## Mere genanvendelse i byggebranchen

Der er stigende fokus på at genanvende byggeaffald. For at sikre, at produkter af affaldsressourcer bl.a. følger den gældende kemikalielovgivning, skal information om materialet følge med i hele værdikæden. Solid dokumentation er derfor helt afgørende for både salg og genanvendelse.

Via 'Produktion i Danmark' er der opstået nye samarbejder i plastindustrien, og vejen er således banet for nye danskproducerede byggematerialer i genanvendt plast. ●



## OM RÅVAREPRODUCENTEN

Aage Vestergaard Larsen (AVL) blev stiftet i 1972 og er i dag Danmarks største virksomhed inden for oparbejdning og fremstilling af nye råvarer baseret på genanvendt plast. AVL indsamler plast fra bl.a. industrivirksomheder og kommuner i hele landet. Virksomheden er beliggende på et 95.000 m<sup>2</sup> stort areal i Mariager og har ca. 55 ansatte.



### **GODKENDELSE AF NYE BYGGEVARER**

Der er harmoniserede EU-standarder for CE-mærkning af tagprodukter og tagsten, men ikke for tagsten af genanvendt plast. Her skal man dokumentere, at produktet følger dansk lovgivning og er egnet til den specifikke brug. Man kan eventuelt ansøge om en 'European Technical Assessment', der giver mulighed for efterfølgende CE-mærkning af produktet.



# TEMA: MENNESKER SKABER MERVÆRDI I PRODUKTIONEN

Det er ingen nyhed, at den internationale konkurrence skal vindes på anden vis end prisen. Derfor arbejder danske virksomheder i stigende grad med at give deres produkter merværdi for kunderne.

En del af denne merværdi skabes af mennesker. Derfor er mennesket i produktionen en helt central del af værdiskabelsen. Det er afgørende for de danske virksomheder, at de får mest muligt ud af denne ressource gennem hele værdikæden – fra videndeling blandt medarbejdere på fabriksgulvet til forbrugernes input fra brugsfasen.

## **Temaet: Menneskelige aspekter i produktionssystemer**

Med den nyeste forbrugerpsykologiske viden har FORCE Technology bl.a. introduceret deltagervirksomhederne i 'Produktion i Danmark' til at arbejde cirkulært med hele deres værdikæde: produktudvikling – produktion – afsætning – service – forbrugeroplevelse – og forfra igen.

Vi har f.eks. hjulpet virksomhederne med at sikre systematisk intern videndeling og kundernes oplevelse af produktet, så alle medarbejdere leverer merværdien, og slutbrugeren forstår merværdien ved produktet.

## **Virksomhedernes udbytte**

Vi sammensatte grupper af virksomheder fra forskellige brancher for at skabe dynamik og undgå interessesammenfald.

De enkelte virksomheder har arbejdet helhedsorienteret med deres værdier, fortællinger og identitet; hvordan de ønsker, kunderne skal opfatte dem, hvordan produktet matcher kundernes behov, og hvor de har uudnyttede markeder. Især fælles sparring i åbent forum har givet virksomhederne et stort udbytte. Nogle af deltagerne beskriver, hvordan de arbejder med værdikæden på et helt andet niveau, end de gjorde før.

Vi har løbende evalueret virksomhedernes idéer og planer for, hvordan idéerne kan implementeres i deres egen værdikæde. Desuden har vi introduceret virksomhederne til forskellige modeller og psykologisk viden og teori om bl.a. forbrugernes beslutningsprocesser, så de fremover selv kan vurdere deres idéer og føre dem ud i praksis – og derved øge værdien af produkter og services.

Det fælles udbytte for virksomhederne i dette tema tæller:

- Værktøjer til at sikre, at slutbrugeren oplever produktets værdi
- Evnen til at identificere og implementere slutbrugers behov i hele værdikæden
- Viden om, hvordan virksomheden identificerer kerneværdier og implementerer dem i hele værdikæden

## **Udbytte for fremtiden**

Med 'Produktion i Danmark' har vi vist, hvordan mindre produktionsvirksomheder kan forbedre deres konkurrenceevne ved bl.a. at inddrage forbrugere i produktudviklingen og integrere fortællingen om deres produkt i hele værdikæden. Hvis kunderne oplever merværdien i produktet, giver det et mersalg, som igen fører til øget produktion af bedre og kundetilpassede produkter. ●



### **THOMAS KOESTER**

Teamleder for Anvendt Psykologi  
Tlf. 22 69 74 76 E-mail tsk@force.dk

### **FORCE Technology**

Hjortekærsvvej 99, 2800 Kgs. Lyngby

# CASE: SYSTEMATISK ARBEJDE MED VÆRDIER BETALER SIG

**Easyfood sælger convenience løsninger til bl.a. restauranter og caféer. De har længe minimeret madspild og tilpasset deres produkter til forbrugernes behov. Alligevel førte deltagelsen i 'Produktion i Danmark' til øget bundlinje og nye jobs.**

Siden 2000 har Easyfood arbejdet med deres kerneværdi: bæredygtighed. Internt er der stor fokus på at mindske madspild, og virksomheden udvikler derfor produkter efter devisen: spildt mad er spildte penge.

Hvor tiltag om mere bæredygtighed før var mere overordnede, er de nu en naturlig del af driften. Easyfood har i samarbejdet med FORCE Technology arbejdet struktureret for at skabe kontinuerlige resultater i alle led af virksomhedens værdikæde. Efter at have deltaget i 'Produktion i Danmark' har Easyfood f.eks. introduceret en procedure, der understøtter virksomhedens medarbejdere i at spotte de gode idéer til mere bæredygtighed og få dem implementeret.

## Nye medarbejdere

Når Easyfood udvikler koncepter til deres kunder, bruger de nu også i endnu højere grad forbrugerpsykologisk viden om, hvordan farver, emballage, placering i butikken osv. påvirker forbrugernes sult og købelyst. Og det har allerede givet resultater på bundlinjen.

I løbet af 'Produktion i Danmark' har Easyfood desuden ansat to designere. Den ene skal lede et tværfagligt team, der arbejder med brugerdriven innovation. Den anden skal arbejde med at forbedre produktionen.

## Ressourceeffektiv produktion

Et andet resultat af samarbejdet er bedre brug af alle ressourcer. Lønkrone er dyr, så hvordan kan medarbejderne bruge deres kompetencer bedst? Nogle har måske evner, de ikke nor-

malt bruger. Ved at kortlægge medarbejdernes kompetencer, kan medarbejderne sætte alle deres evner i spil, samtidig med at Easyfood får mest muligt ud af ressourcerne.

Således er også timelønnede med i et team af 'Easypiloter', der ved hjælp af antropologiske studier er med til at spotte morgendagens produkter.



*- Vi har aldrig haft så godt et halvår som i år! Vi tror på, at den helhedsorienterede værdikæde er vejen frem. Og vi kan se, at det giver penge på bundlinjen.*

*Peer Jespersen, fabrikschef, Easyfood*

## Forbrugerpsykologi giver konkrete resultater

At medvirke i 'Produktion i Danmark' har givet Easyfood konkrete resultater og vist, at selv veletablerede virksomheder med fokus på hele værdikæden kan høste gevinster – også blandt medarbejderne – ved at arbejde systematisk med relevante forbrugerpsykologiske redskaber. ●



## OM EASYFOOD

Easyfood ligger i Kolding og blev grundlagt i 2000. Der er 144 ansatte i Danmarks største convenience bageri med både søde og salte salgskoncepter. Kunderne er danske og europæiske convenience restauranter, tankstationer, caféer mv. Som en af de eneste i branchen producerer Easyfood bagværk med kød, bl.a. pølsehorn.



### **INTERN VIDENDELING GIVER BEDRE PRODUKTION**

Ved at arbejde helhedsorienteret med alle led i værdikæden kan virksomheden styrke den interne videndeling. En systematisk videndeling vil ofte føre til en bedre og mere effektiv produktudvikling og produktion – hvilket i sidste ende vil generere produkter, der tiltaler forbrugeren.



### KUNDEFOKUS I SERVICELEDDET

Er virksomhedens kerneværdier ikke tydelige i serviceledet, oplever potentielle kunder ikke den reelle værdi af produktet. Det giver mindre salg og er især problematisk i en lang købsproces, hvor virksomheden kan tabe kunden pga. dårligt markedsføringsmateriale. Ved at bruge forbrugerpsykologiske redskaber kan produkterne indfri salgspotentialet.



# CASE: FOKUS PÅ VÆRDIERNE ØGER KONKURRENCEEVNE

**Ebbe Ludvigsen producerer håndlavede trommer i sit enkeltmandsfirma, Trommus. Gennem deltagelsen i 'Produktion i Danmark' har Ebbe Ludvigsen arbejdet med forbrugerpsykologiske virkemidler, der skal øge efterspørgslen og dermed omsætningen.**

Produktmæssigt er trommerne fra Trommus konkurrenterne overlegne: De er særligt udviklede til børn, uden giftige stoffer og ergonomisk udformede. Kerneværdien hos Trommus er også klar: at bidrage til kreativitet og leg. Men formidlingen haltede.

## Støtte i salgsprocessen

En vigtig indgang til markedet er legetøjsmesser, hvor indkøbere kan afprøve trommerne og blive introduceret til virksomhedens brand. Ebbe Ludvigsen havde en professionel messestand bygget op som en pæn udstilling. Den indbød ikke til at prøve trommerne og formidlede ikke værdierne 'kreativitet og leg'. Derfor oplevede indkøberne ikke produktets reelle værdi – hverken lyd- eller brandmæssigt.

FORCE Technology hjalp Ebbe Ludvigsen med at redesigne messestanden med forbrugerpsykologiske virkemidler, så den gav flere besøgende.

For Ebbe Ludvigsen har det været en øjenåbner at få redskaberne til at formidle virksomhedens kerneværdi i serviceledet: at bruge de rigtige billeder og videoer i markedsføringsmateriale og sikre, at indkøberne oplever produktets kvaliteter.

## Nye markeder

Samarbejdet med FORCE Technology har vist Ebbe Ludvigsen, hvilket behov hans trommer også tilfredsstillende; nemlig behovet for god lyd. Derfor deltog han i 2015 for første gang i en musikmesse. Her åbnede sig et helt nyt marked. Professionelle musikere var nemlig interesserede i en professionel udgave af trommerne.

Ebbe Ludvigsen har allerede set de første resultater af sin nye messestand, men den lange købsproces er en stor udfordring. Der kan gå op til 1½ år, fra en indkøber ser trommerne på en messe, og til en kunde sender en ordre. Ebbe Ludvigsen vil derfor arbejde videre med de forbrugerpsykologiske værktøjer i sit markedsføringsmateriale, så trommernes værdi er tydelig i hele købsprocessen.



*- På messen kunne jeg virkelig mærke, hvordan den nye stand gav flere besøgende, der også brugte trommerne på en helt anden måde end tidligere.*

*Ebbe Ludvigsen, ejer, Trommus*

## Konkurrencedygtig på værdier

På legetøjsmarkedet kan Trommus ikke konkurrere på prisen, men 'Produktion i Danmark' har vist, at virksomheden er konkurrencedygtig på sine værdier, hvis de er tydelige i hele værdikæden. Her er redskaber fra forbrugerpsykologien meget værdifulde, fordi de kan sætte dagsordenen for, om produktet sælger. ●



## OM TROMMUS

Virksomheden Trommus blev etableret på Bornholm i 1998 af Ebbe Ludvigsen. Virksomheden er ordreproducerende og fremstiller trommer til daginstitutioner, musikskoler osv. i Danmark, Europa og Asien. Ebbe Ludvigsen har som virksomhedens leder lagt særlig vægt på at inkludere udviklingshæmmede i produktionen.

# CASE: BRANDING ÅBNER FORBRUGERMARKEDET

**På trods af en unik økologisk is med birkesaft og sukkertang havde Is fra Skarø svært ved at få hul igennem til forbrugermarkedet. Vendepunktet kom med hjælp fra 'Produktion i Danmark'.**

Is fra Skarø begyndte i 2004 at producere økologisk is med birkesaft og sukkertang, der begge fremhæver smagen af råvarerne. Bæredygtighed var fra starten den altafgørende værdi. Men selvom produktet var unikt på markedet, var det svært at få rigtig gang i salget til den almindelige forbruger.

## **Ny branding åbner forbrugermarkedet**

Gennem 'Produktion i Danmark' fik Is fra Skarø belyst, hvorfor virksomheden havde svært ved at nå forbrugerne. Med sparring fra forbrugerpsykologerne i FORCE Technology blev det klart for Is fra Skarø, at de skulle fokusere mindre på produktets sundhedsmæssige kvaliteter.

I stedet skulle isen brandes som et livsstilsprodukt med fokus på oprindelsen (Skarø) og bæredygtighed. Det giver den almindelige forbruger en merværdi og adskiller produktet fra konkurrenternes.

## **Brugerdrevet udvikling skaber engagement**

Gennem samarbejdet via 'Produktion i Danmark' opstod idéen om at inddrage brugerne i at udvikle virksomhedens produkter. Is fra Skarø havde i 2015 eneretten til at sælge is under musikfestivalen Northside Festival (NS) i Aarhus. Det var derfor oplagt at skabe en ny festivalis sammen med forbrugerne; en NS15-is. Processen foregik på de sociale medier, og der kom over 2.200 forslag.

## **Styrket afsætning**

Selvom Northside Festival og issalget var ramt af det dårlige danske sommervejr, var processen en stor succes. Arrangø-

rerne af musikfestivalen var meget tilfredse, og Is fra Skarø har igen fået eneretten til at sælge is på festivalen i 2016. Her overvejer de at indgå et udviklingssamarbejde med en anden virksomhed om et produkt, der ikke er solskinsafhængigt – men hvor festivalgæsterne stadig inddrages i udviklingen.



*- Vi formåede at engagere forbrugerne i udviklingsfasen. Vores produkt kan meget mere, end vi regner med. Det er vigtigt, hvis vi skal fortsætte væksten.*

*Mette Dannesboe, salgskonsulent, Is fra Skarø*

## **Brugeroplevelser differentierer**

Brugeroplevelser er et vigtigt differentieringsparameter i den internationale konkurrence. Gennem 'Produktion i Danmark' har Is fra Skarø erfaret, hvordan brugerdrevet udvikling skaber engagement hos forbrugerne og kan hjælpe virksomheden med at udvikle de rigtige produkter. ●



## **OM IS FRA SKARØ**

Familievirksomheden 'Is fra Skarø' blev etableret i 2004 på den sydfynske ø, Skarø. Is fra Skarø producerer økologisk is med birkesaft, sukkertang og lokale råvarer til detailhandlen og sundhedssektoren i ind- og udland. Virksomheden startede med en lille, mere manuel produktion og har siden udvidet med en større og mere automatiseret produktionshal.



### **FORBRUGERDREJET INNOVATION**

Danske virksomheder kan styrke deres produktudvikling ved at inddrage forbrugerne i selve innovationsprocessen. Ved at lade forbrugere teste produktet undgår virksomheden dyre udviklingsfejl og sikrer, at forbrugerne får den ønskede oplevelse. Virksomhederne kan også bruge de sociale medier til feedback og dialog med forbrugerne.



PRODUKTION I  
DANMARK