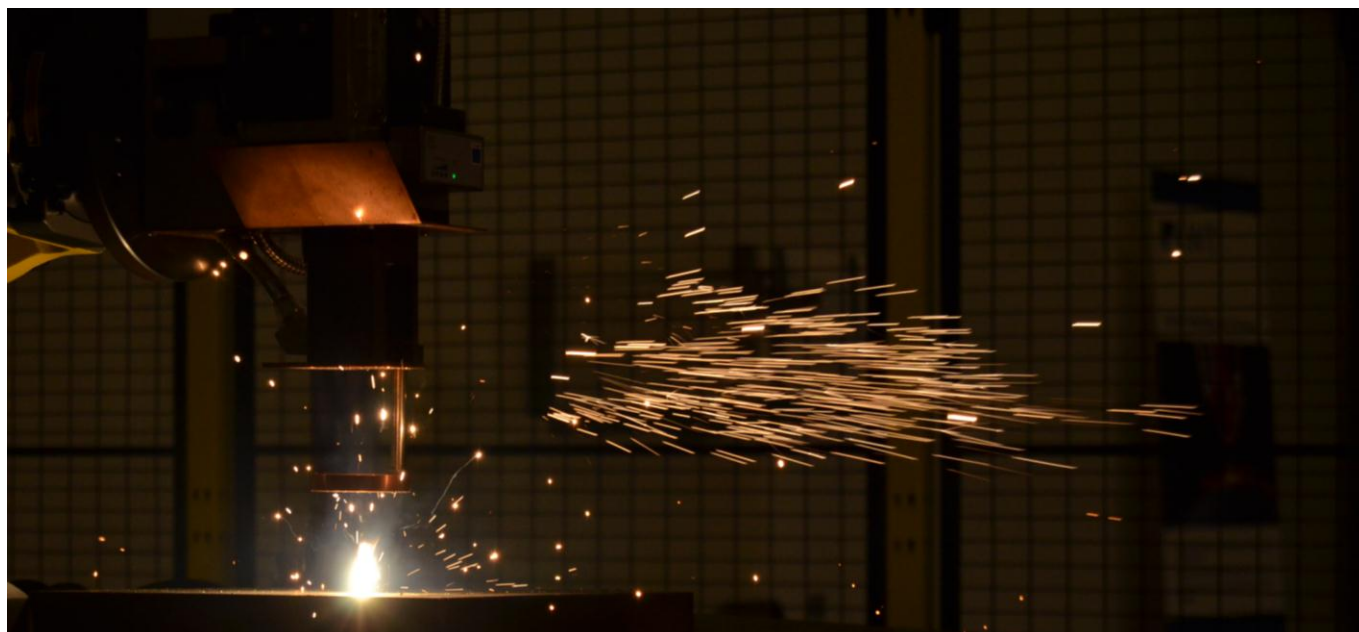


## Welding Center (LORC)

Lindoe Welding Technology – Introduktion af høj-effekt laserteknologi til dansk industri



## **Forord**

Nærværende rapport beskriver indholdet af projektet *Welding Center (LORC)*, som Industriens Fond har støttet med 4 millioner kroner.

Projektet omhandler etableringen af et nyt dansk svejsecenter, Lindoe Welding Technology A/S (LWT), hvis omdrejningspunkt er anvendt høj-effekt laserteknologi.

LWT er etableret med det primære formål, at styrke dansk industri samt at hjælpe til med, at sikre danske industriarbejdspladser.

I det følgende beskrives svejsecenteret, motivationen for etableringen, samt hvordan man som bruger kan nyde gavn af LWT.

# Indhold

Forord .....	- 2 -
Indhold.....	- 3 -
1. Introduktion .....	- 4 -
2. Motivation.....	- 4 -
3. Høj-effekt laser teknologi.....	- 5 -
4. Brugernes anvendelse af LWT.....	- 5 -
Referencer .....	- 6 -

## 1. Introduktion

LWT er en non-profit organisation med det primære formål, at styrke – ikke konkurrere med – industrien.

Det er LWT's ambition at blive førende indenfor udvikling af fremtidens svejseteknologier – med specielt med henblik på at sikre produktionslønsomhed i Danmark.

Den tekniske kerne i LWT er et kraftigt lasersystem, der kan levere op til 32 kW. Dette lasersystem, samt LWTs øvrige faciliteter, er gjort kommercielt tilgængeligt for kunder og projektpartnere.

LWT er et FabLab (*fabrication laboratory*) i fuld industriel skala, hvilket betyder, at LWT kan fremstille prototyper i fuld skala, hvis dette ønskes. Fra de mindste testemner til komponenter på mere end 50 tons kan håndteres.

Som andre FabLab's tilbyder LWT sine kunder og partnere muligheden for at få *hands on experience* – for LWT specifikt er omdrejningspunktet høj-effekt laser teknologi. Et samarbejde med LWT sikrer derfor, at danske virksomheder kan foretage beslutningen om anskaffelse af laserudstyr på det bedst mulige grundlag.

Det kraftige høj-effekt lasersvejseudstyr skal nedbringe produktionstid og -omkostninger, samt åbne for innovative muligheder indenfor områder som svejseteknologi, skæring, bearbejdning, reparation og overfladeteknologi. Disse fordele er generiske, og derfor vil aktiviteterne i LWT være til bred gavn for innovation og udvikling i den danske industriproduktion.

## 2. Motivation

Det har længe været kendt, at fastholdelse af produktion i Danmark er en stor udfordring.

Til trods for, at den danske produktionsindustri udgør 51 % af Danmarks samlede eksport<sup>1</sup>, har dette imidlertid ikke haft den store bevågenhed blandt beslutningstagere og meningsdannere, der op gennem 90'erne og 00'erne slog til lyd for filosofien "*Don't work harder, work smarter*".

Rationalet var, at Danmark gennem en stadigt bedre uddannet / lønnet arbejdsstyrke, skulle beskæftige sig med design og produktudvikling og F&U-opgaver, mens de traditionelle *blue collar jobs* skulle varetages i lavtlønslande.

I praksis har det imidlertid vist sig, at også viden intensive jobs i stigende grad udføres, hvor produktionen er<sup>2</sup>.

Det er en af to væsentlige grunde til, at skabelse af danske industrijob i dag har høj prioritet. Den anden årsag er den hastigt forværrede nationale beskæftigelsessituation, forårsaget af den økonomiske afmatning der ramte store dele af Europa, herunder Danmark, i 2008.

Etableringen af LWT har til formål, ved at medvirke til skabelsen af ny viden, at bidrage til fastholdelsen samt udviklingen af nye danske arbejdspladser.

### 3. Høj-effekt laser teknologi

Det er velkendt, at man kan sætte ild til papir ved at fokusere sollys ved hjælp af et forstørrelsesglas. Laserlys, der kan gøres meget intenst, kan tilsvarende fokuseres på et lille område, hvor der således kan afsættes en meget stor effekt. LWT's lasersystem kan levere op til 32 kW, hvilket ikke lyder af meget, men når laserstrålen fokuseres til en plet på et par tiendedele millimeter i diameter, så opstår energitætheder op til 100 MW/cm<sup>2</sup>. Når den fokuserede laserstråle rammer en overflade absorberes lyset og temperaturen stiger eksplosivt. Resultatet er smeltning eller direkte fordampning af materialet, selv for højtemperatur bestandige metaller og keramikker.

Kontrolleret brug af høj-effekt laser teknologi giver eksempelvis mulighed for at svejse tommetykt stål sammen i et enkelt svejsepas, med svejsehastigheder der flere gange hurtigere end nutidens teknikker.

Ud over svejsning kan laseren bruges til skæring, og denne kombination åbner op for helt nye muligheder indenfor effektivisering af produktionslinjer og -flow af fx tårne og fundamenter til vindmøller.

Den høje præcision hvormed laserstrålen kan styres, som det eksempelvis kendes for øjenoperationer (der udføres ved laser effekter på 0,03- 0,1 kW) sikrer, at anvendelsen af laserstrålen foregår delikat og konstruktivt. Disse egenskaber med laseren der giver uovertrufne frihedsgrader i forhold til design / produktion af multifunktionelle overflader med laserteknologi.

### 4. Brugernes anvendelse af LWT

LWT løser opgaver inden for følgende værdikæde:



Vilkår for enhver opgave / projekt besluttet mellem bruger og LWT – med den grundlæggende tilgang, at LWT, med udgangspunkt i industriens forretnings- og teknologiske præmisser, arbejder for at tilføre ny teknologi med henblik på styrket konkurrencekraft.

LWT er blandt de få videntcentre i verden der beskæftiger sig med høj-effekt laser teknologi. Blandt disse adskiller LWT sig ved, at tilbyde brugere mulighed for at kunne få *hands on erfaring* med laserteknologi i virkelighedstro industrielle rammer – og så endda med et af verdens kraftigste lasersystemer til industrielle applikationer placeret i et ca. 500 m<sup>2</sup> stort værkstedsareal, der tilgås gennem den 4,55 meter høje og 7,55 meter brede port.

Laserstråler, med effekter op til 32 kW, tilføres arbejdsemnet via en robust og fleksibel fiber, som kan trækkes op til 100 m fra lasersystemet. Således er det muligt at anvende laseren uanset hvor i værkstedet det måtte ønskes.

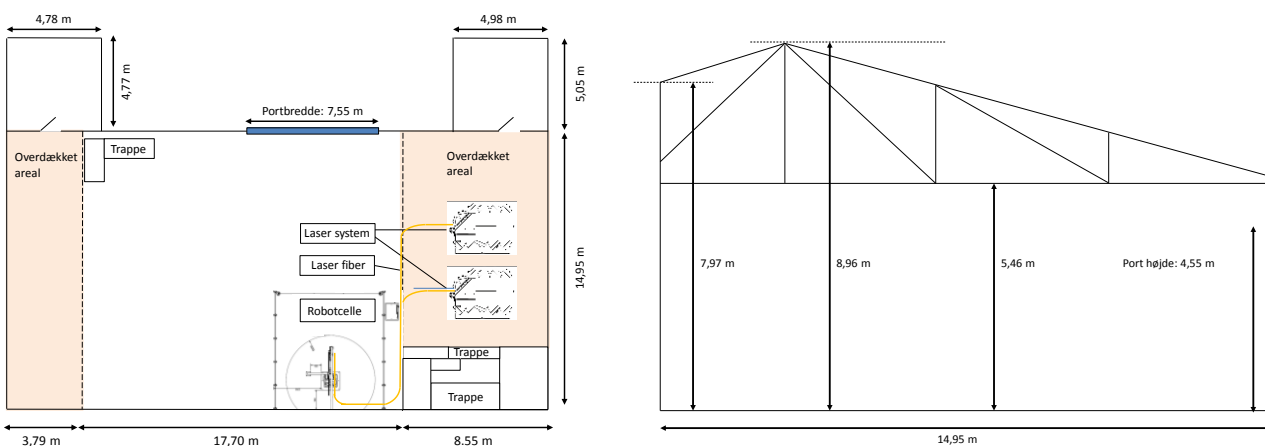
Laserhovedet fra LWTs lasersystem kontrolleres og positioneres via en industrirobot med en rækkevidde på 2.2 m, samt en gentagelsesnøjagtighed på  $\pm 0,07$  mm. Robotten er placeret i en robotcelle på 5 m x 5 m. Emner der er for store til at blive håndteret heri, kan håndteres i det store frie værkstedsareal.

Som FabLab giver LWT danske virksomheder mulighed for, at optimere den klassiske udrulningsstrategi for implementering af ny teknologi: Det tids- og ressourcekrævende arbejde for at sikre *Proof of Principle* (PoP), og det endnu mere omfattende arbejde hen i mod *Proof of Concept* (PoC), kan afsluttes hurtigt og effektivt under samtidig eliminering af diskussioner om teknologiens egnethed.

Dette sikres ved, at den enkelte virksomhed, evt. i samråd med LWT, definerer tekniske-, økonomiske- og kvalitetsmæssige acceptkriterier til det lasersvejste produkt. Ved efterfølgende praktisk afprøvning, vil det umiddelbart stå klart om PoC er demonstreret.

I forhold til innovationsopgaver (herunder F&U-aktiviteter) giver LWTs bestykning og udviklingsmodel virksomheder og universiteter muligheder for, at kunne indgå i projektsamarbejder der indebærer faktisk afprøvning af høj-effekt laserteknologi.

Vilkår for LWTs involvering aftales direkte med de involverede parter i forbindelse med den enkelte opgave.



## Referencer

- 1 [www.danskproduktion.dk](http://www.danskproduktion.dk)
- 2 Analyserapport - Erhvervslivets forskning, udvikling og offshoring, 2011, Junge, M. og Sørensen, A.