

Selektiv härdning med laser

Erik Vännman

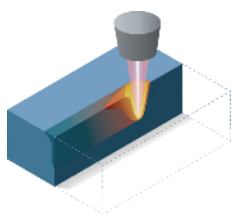
Permanova Lasersystem AB

Selektiv härdning med laser

- Processen
- Utrustning
- Applikationsexempel
- Sammanfattning

PERMANOVAS AFFÄRSIDÉ

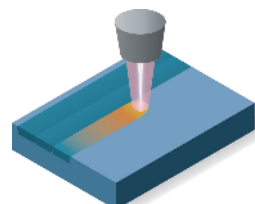
Permanova Lasersystem AB utvecklar, tillverkar och installerar kundanpassade robotiserade lasersystem för metallbearbetning inom industrin, för att **höja produktivitet och produktkvalitet hos kunden.**



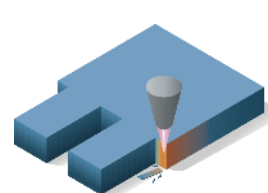
Svetsning



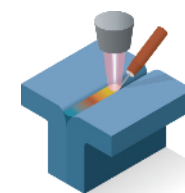
Påsvetning



Härdning

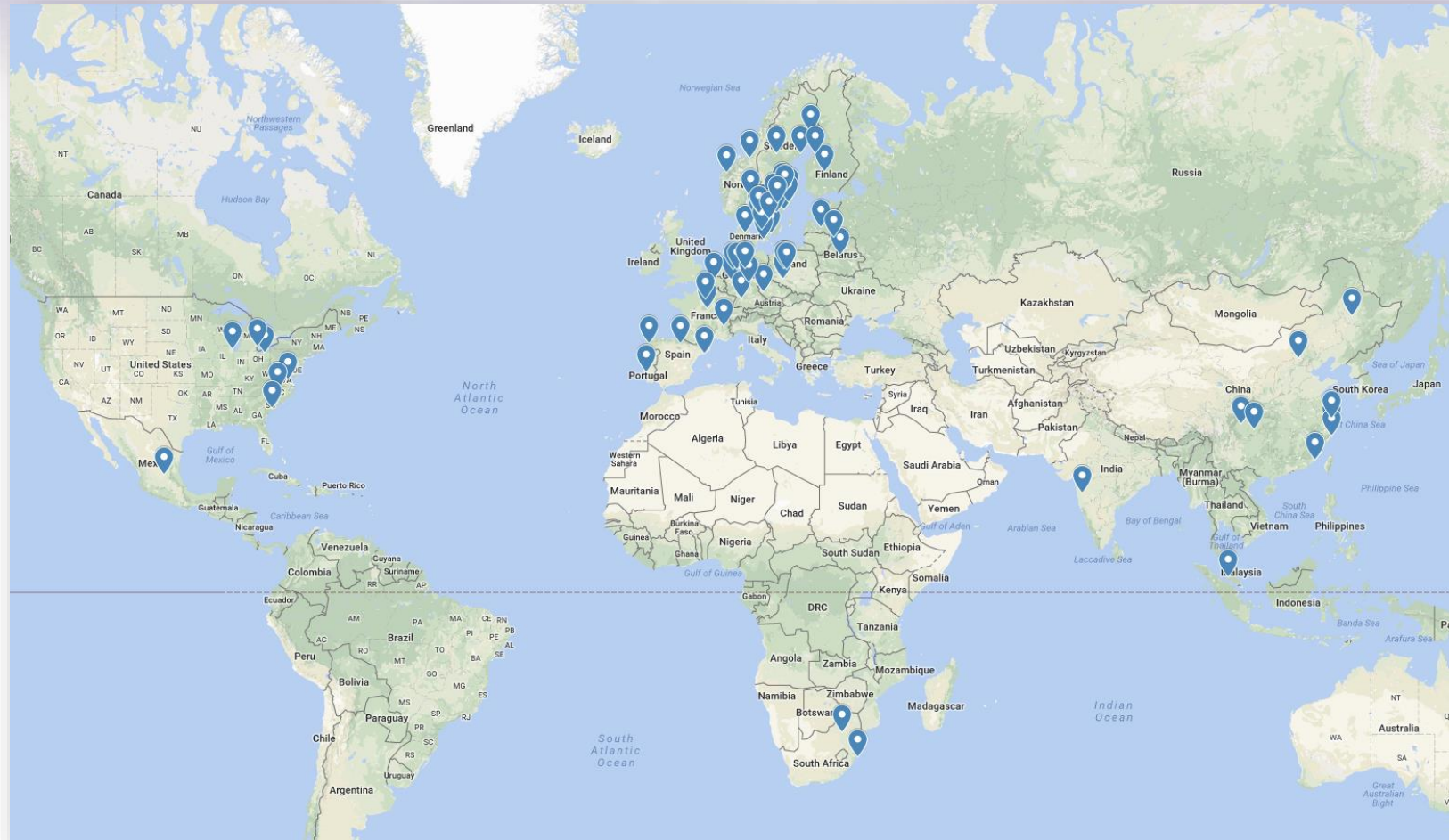


Skärning



Lödning

PERMANOVA INSTALLATIONER



THE COMPANY

- Founded in 1985
- 200+ laser systems delivered
- ISO 9001 certified since 1993
- ISO 14000 certified since 2011



PERMANOVA AFFÄRSOMRÅDEN



**Lasersystem
(Nyckelfärdiga
system)**

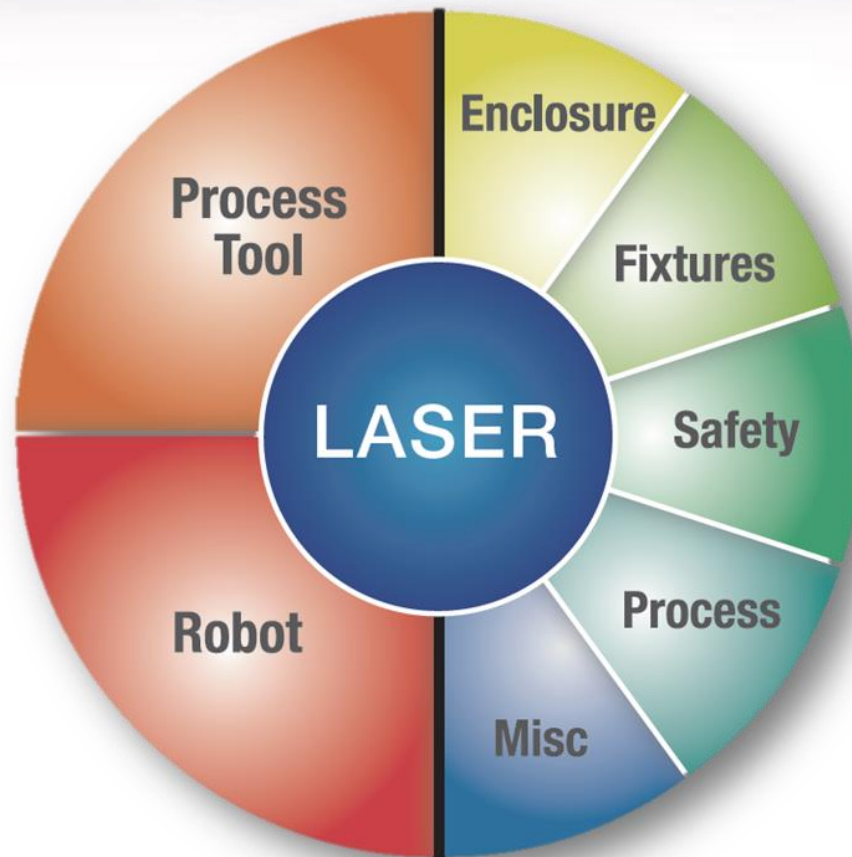


Service & underhåll



Lab & Konsult

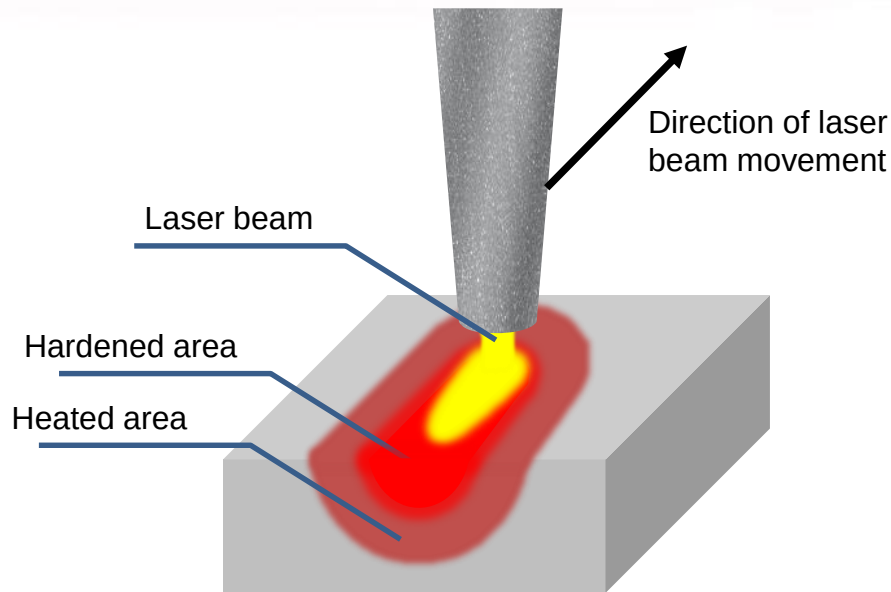
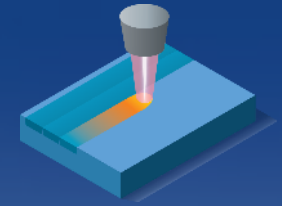
PERMANOVA LEVERERAR NYCKELFÄRDIGA SYSTEM



REFERENCES

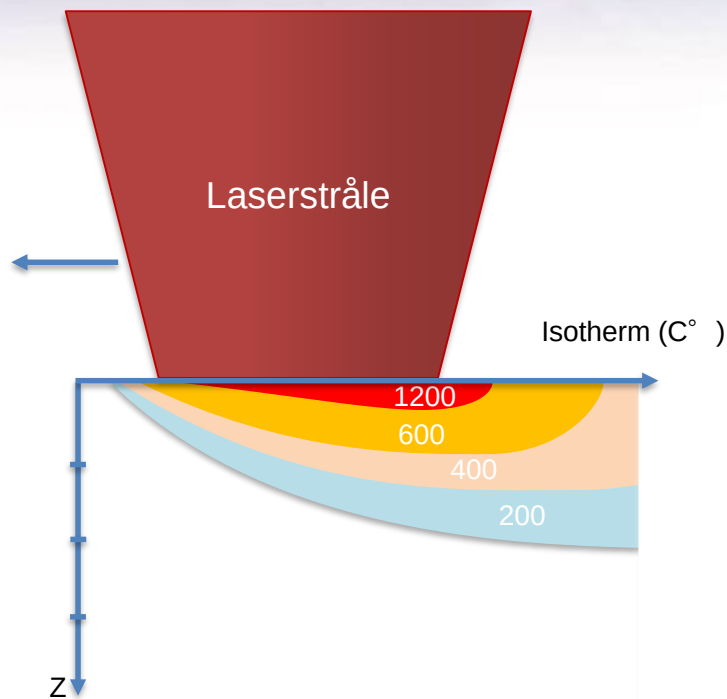
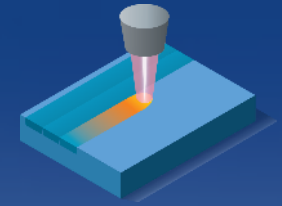


GRUNDEN FÖR ALL LASERBEARBETNING



- Tröghet i värmeledning ger kraftig temperaturgradient mellan ytan och resten av materialet
- Energitäthet
 - Laser märkning, Ablation $>1\text{MW}/\text{cm}^2$
 - Svetsning, Laser Metal Deposition, Skärning $1\text{MW}/\text{cm}^2 - 100\text{kW}/\text{cm}^2$
 - Härdning, $1\text{kW}/\text{cm}^2$ till $10\text{kW}/\text{cm}^2$

LASERHÄRDNING

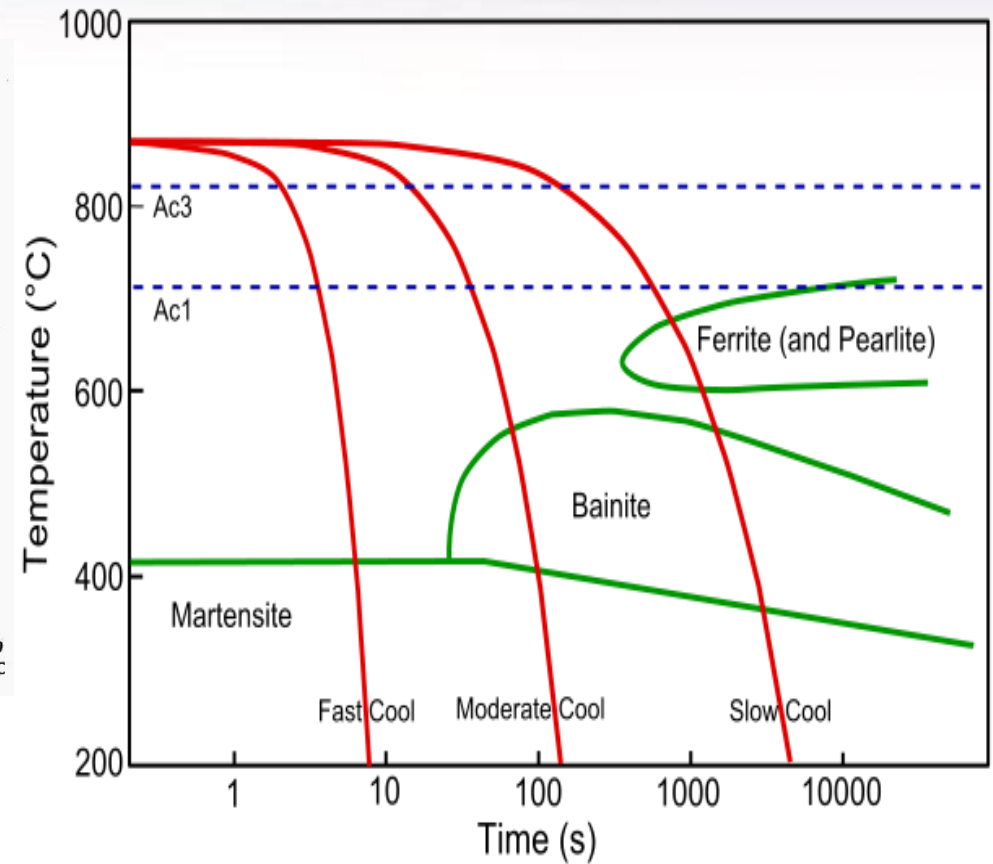
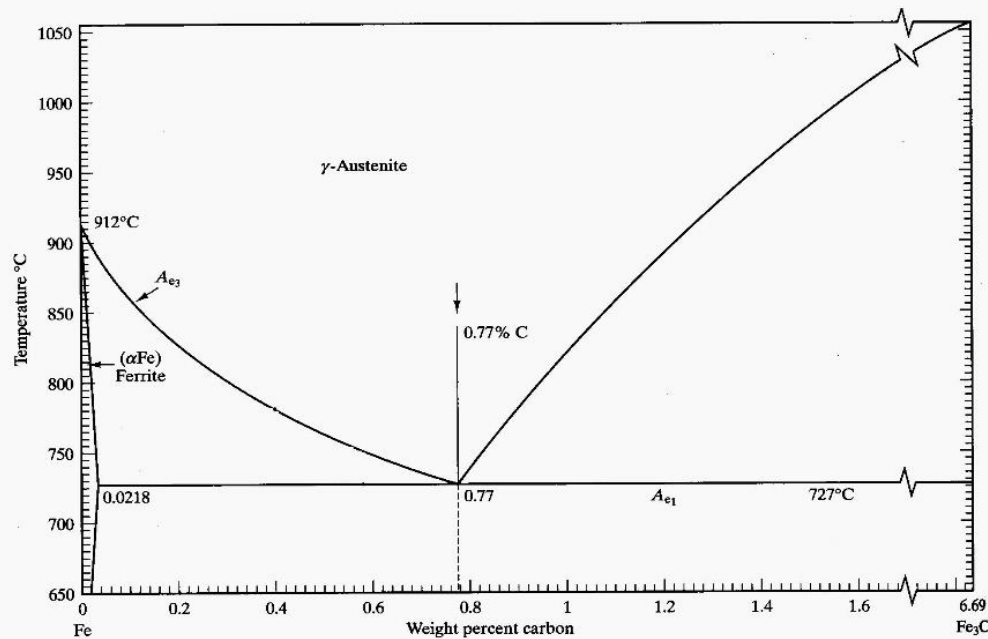


- Laserstrålen värmer ytan på materialet, värmeledning leder värmen in i materialet.
- Snabb uppvärmning ger liten korntillväxt
- Grundmaterial kyler snabbt och avleder värmen från ytan.
- Mycket fin kornstruktur

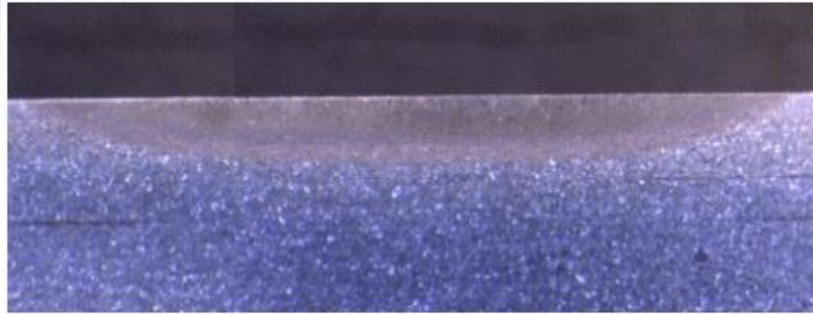
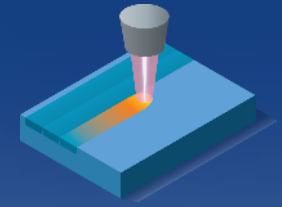
PROCESSPARAMETRAR FÖR LASERHÄRDNING

- Härdbara material
- Kornstorlek och mikrostruktur
- Austenitisering
 - Temperatur
 - Tid
- Svalningshastigheten

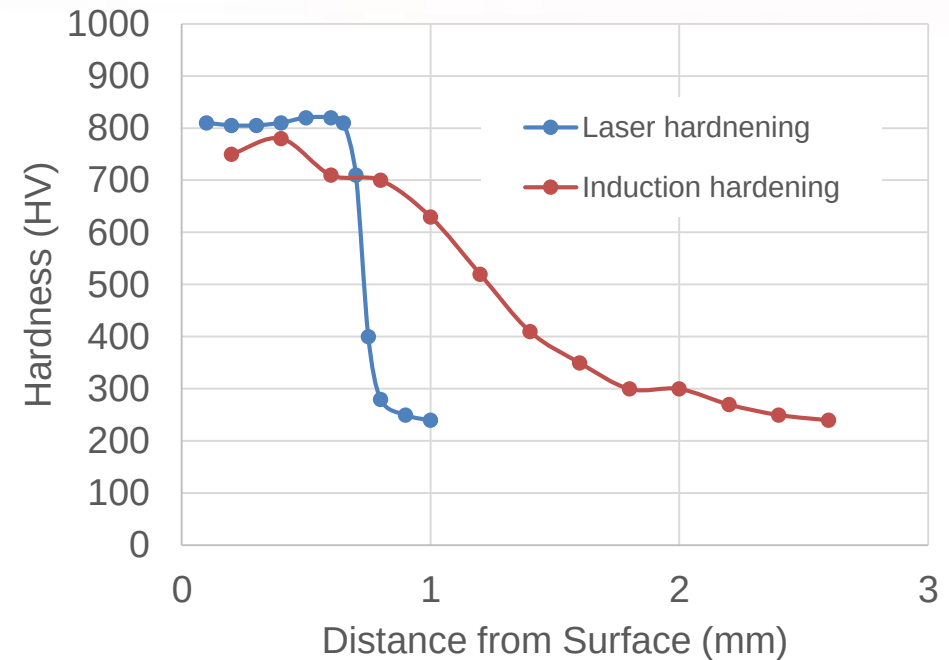
PROCESSPARAMETRAR FÖR LASERHÄRDNING

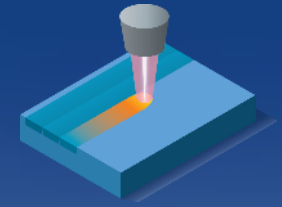


LASERHÄRDNING



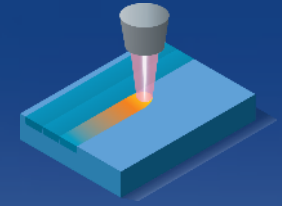
- Ca 0.1 mm upp till 3-4 mm härddjup.
- Järnbaserade legeringar så som stål och gjutjärn kan få ythårdheter på 500 Hv upp till över 1000 Hv





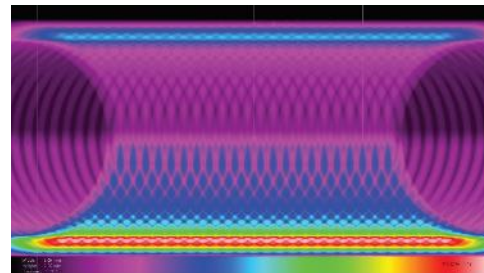
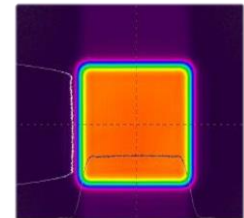
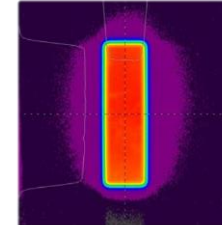
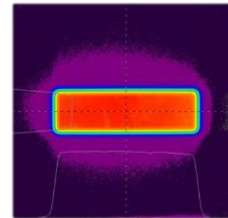
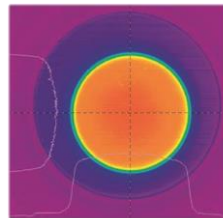
Laser

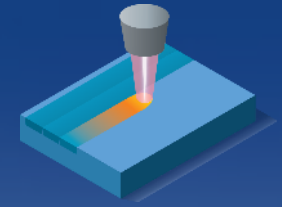
- CO2 laser, 10.6 μm våglängd,
 - Låg verkningsgrad på laser ca 10%
 - Låg absorption av laserstrålens energi
 - Mycket underhåll
- Diodpumpad laser, disk- och fiberlaser 1030-1070 nm
 - Hög verkningsgrad ca 35%
 - Hög absorption av ljusets energi 25-35%
- Direkt diodlaser 900nm – 1080nm
 - Högre verkningsgrad ca 45%
 - Högre absorption av ljusets energi 30-40%



Verktyg

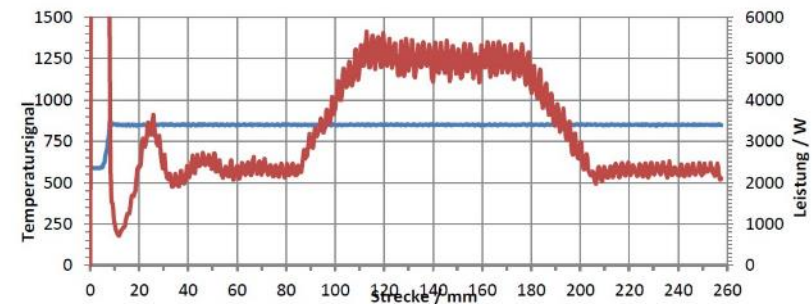
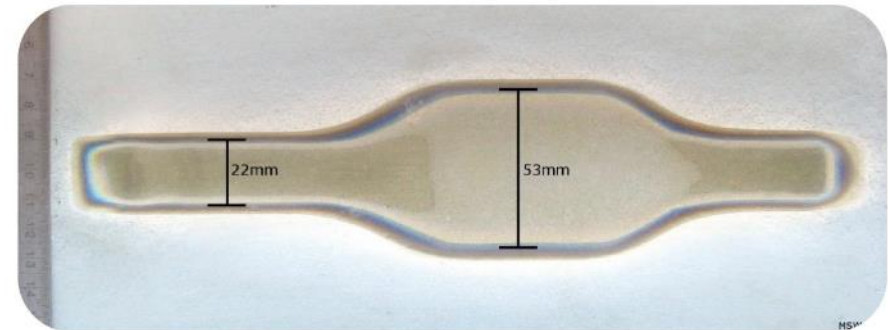
- Verktuget fokuserar ljuset till en spot som belyser materialet som skall värmebehandlas.
- Laser spotens form
 - Rund
 - Linje
 - Rektangulär
 - Energifördelning
- Fastoptik
- Zoomoptik
- Skanneroptik

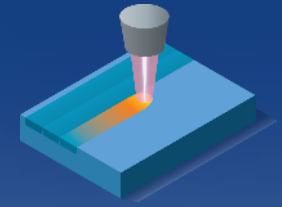




Pyrometer

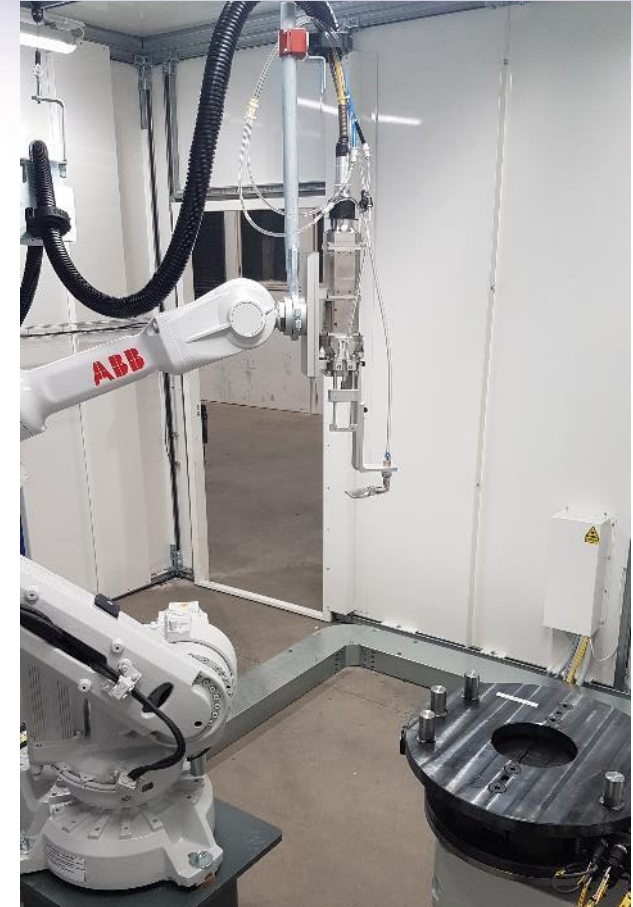
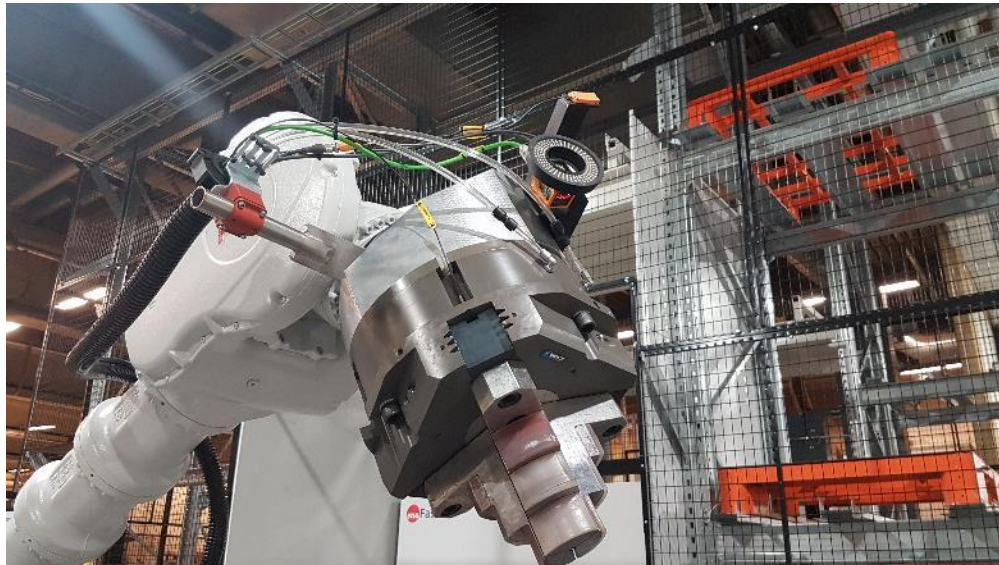
- Pyrometer integreras i systemet,
 - Mäter temperaturen i spoten.
 - Styrsystemet styr mot en önskad temperatur.
 - Skickar analog signal till lasern som styr lasereffekten.
- Anpassar effekten från lasern beroende på produkten geometri, ytans beskaffenhet och spotens yta.

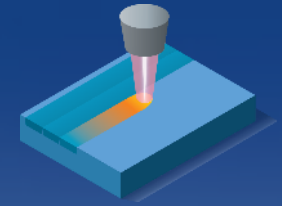




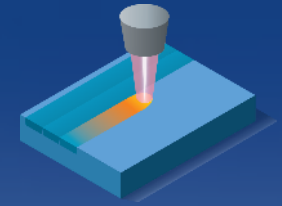
Robot med verktyget

- Robot hanterar verktyget
- Robot + lägesställare
 - Hanterar produkter

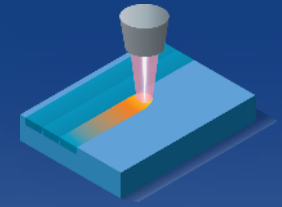




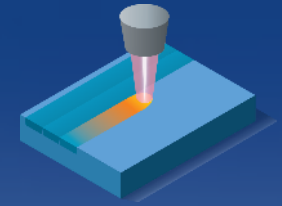
- Perfomax borrar
 - Problemet, endast ett litet område behövde en extra värmebehandling för att öka livslängden.
 - Området har många olika storlek.
 - I en produktionslinje med bearbetningsmaskiner i steget innan och efter.



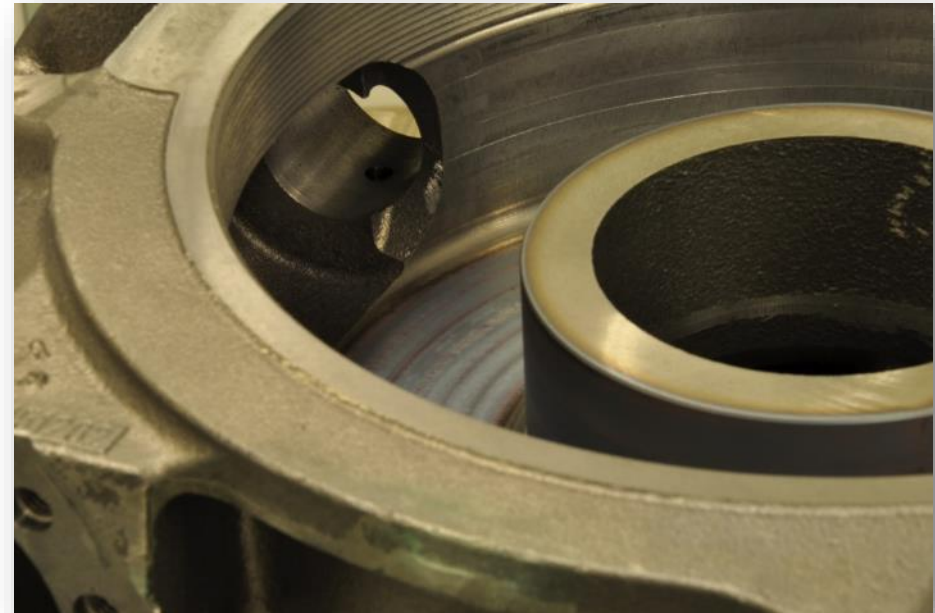
- Lösning
 - Direktdiodlaser från Laserline
 - Zoom optik från Laserline med integrerad pyrometer.
 - ABB robot för hantering av produkter som står i paletter.
 - Visionsystem för orientering och positionering av produkter vid härdning.
 - Kundens transportör går genom stationen.
- Resultat >140% livslängd på produkten.



- Tiltrotorer
 - Problem med slitage av vissa ytor i stommen,
 - Och andra delar kräver seghet.
 - Slitbrickor var en dyr lösning, inköp, lager och montering.
 - Extern härdning med ojämn kvalitet och mycket material på vägarna mellan Engcon och underleverantören



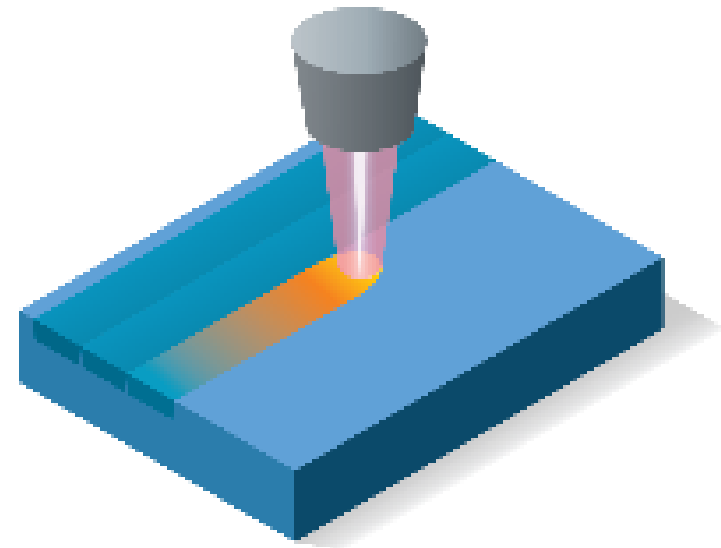
- Lösning
 - Detaljerna får laserhårdning av de ytor som hade slitbrickor.
 - En stor ABB robot hanterar detaljen från ett transportband till en lägesställare,
 - och en mindre robot i laserstationen hanterar verktyget.
 - Laserline laser med fast optik med spot 13x13mm
- Resultat
 - Sparar 11% produktionskostnad
 - Jämnare kvalitet
 - Härdningsstationen är i produktionslinje med bearbetningsmaskiner före och målningen efter.



SAMMANFATTNING

Laser härdning

- Produktivitet - kost
 - Snabb process
 - Kort omställningstid
 - Automatiserad process jämfört manuell
- Kvalitet
 - Exakt värmebehandling
 - Hög kvalitet med hög repeterbarhet
 - (Nästan) ingen deformation
 - Ingen efterbearbetning
- Kompakta och flexibla anläggningar
- Förbättrad design
 - Smartare produkter med effektivare utnyttjande av material.



FINALLY

Tack för er uppmärksamhet!

