

Fiber Laser Event – VITO

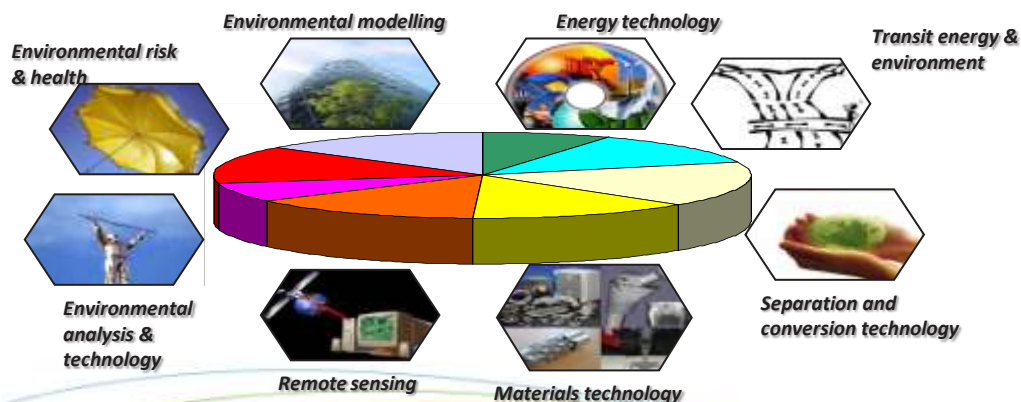
Een groot potentieel met een kleine spot!

Filip Motmans
Projectmanager LCV
Filip.motmans@vito.be
014 33 56 70

Mol, 9 juni 2011

VITO in een notendop

- **Publieke onderzoeksinstituting**
- **Opgericht in 1991 uit SCK (Studiecentrum voor Kernenergie)**
- **600 medewerkers (>10 nationaliteiten)**
- **Brug tussen universiteiten, overheden en industrie**
- **8 onderzoeksdomeinen (units)**
 - **Voornamelijk milieu- en energiegerelateerd**
 - **Aardobservatie**
 - **Industriële innovatie**
 - **Meer info op www.vito.be**



VITO's Lasercentrum Vlaanderen - LCV

• **Opgericht in 1998 binnen Vito –
Materiaaltechnologie**

• **Werking van LCV:**

• **Toegepast industrieel contractonderzoek
en haalbaarheidsstudies**

• **Technologische adviseerdienst**

• **Eigen strategisch onderzoek**

• **(Inter)nationale samenwerking**

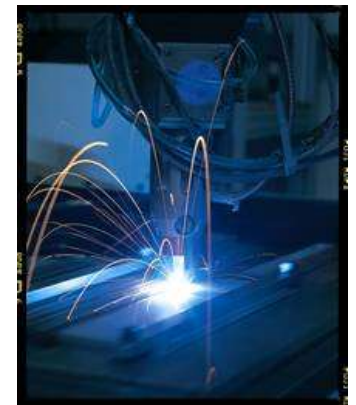
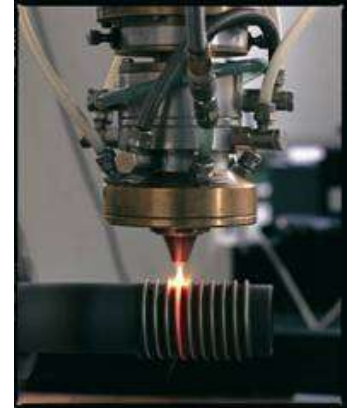
• **Demonstratiecentrum**

1. **Laserlassen van materialen:
metalen & plastics**

2. **Oppervlaktebehandelingen:
harden & cladden**

**Samenwerking met bedrijven
kan bilateraal, maar vaak
subsidie-mogelijkheden via:**

- IWT
- GTA
- KMO-portefeuille
- Kennisvouchers



VITO's Lasercentrum Vlaanderen - LCV

• **Opgericht in 1998 binnen Vito –
Materiaaltechnologie**

• **Werking van LCV:**

• *Toegepast industrieel contractonderzoek en
haalbaarheidsstudies*

• *Technologische adviseerdienst (via IWT)*

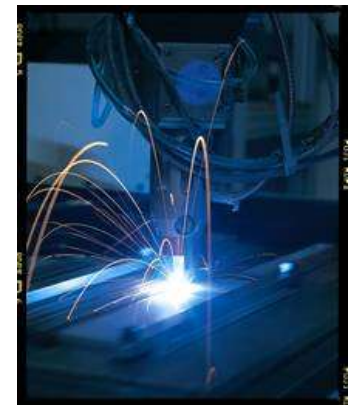
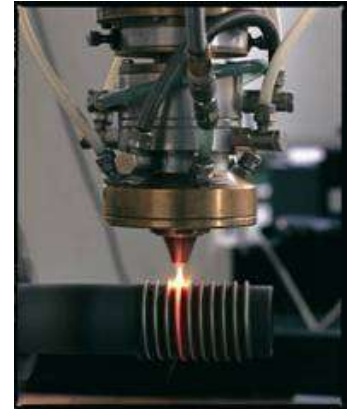
• *Eigen strategisch onderzoek*

• *(Inter)nationale samenwerking*

• *Demonstratiecentrum*

Samen met Sirris & Clusta:

- *(Gratis) bedrijfsbezoeken*
- *Advies*
- *Partner matching*
- *Doorverwijzing*
- *Promotie van technologie*
- *Kennistransfer*
- *Opleiding*



VITO's Lasercentrum Vlaanderen - LCV

• **Opgericht in 1998 binnen Vito –
Materiaaltechnologie**

• **Werking van LCV:**

• *Toegepast industrieel contractonderzoek en
haalbaarheidsstudies*

• *Technologische adviseerdienst*

• *Eigen strategisch onderzoek*

• *(Inter)nationale samenwerking*

• *Demonstratiecentrum*

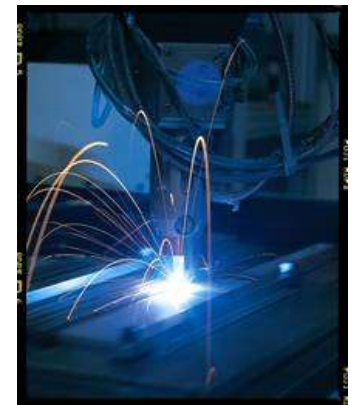
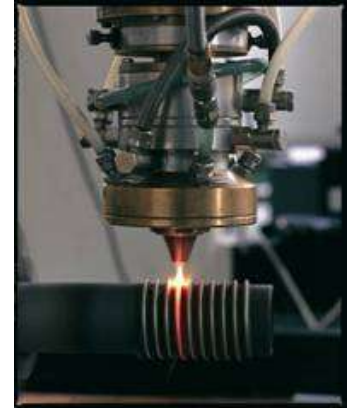
Vroeger:

- *Laser cladding*

- *Hybride laserlassen*

Vandaag:

- *Additieve vormgeving via
lasercladden*



VITO's Lasercentrum Vlaanderen - LCV

• **Opgericht in 1998 binnen Vito –
Materiaaltechnologie**

• **Werking van LCV:**

• *Toegepast industrieel contractonderzoek en
haalbaarheidsstudies*

• *Technologische adviseerdienst*

• *Eigen strategisch onderzoek*

• *(Inter)nationale samenwerking*

• *Demonstratiecentrum*

Partner in Europese projecten:

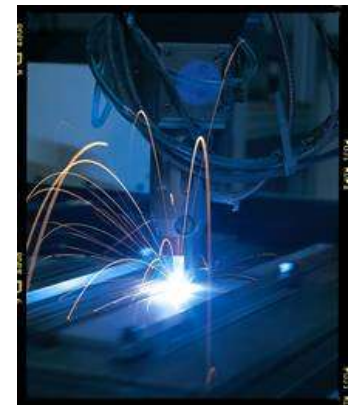
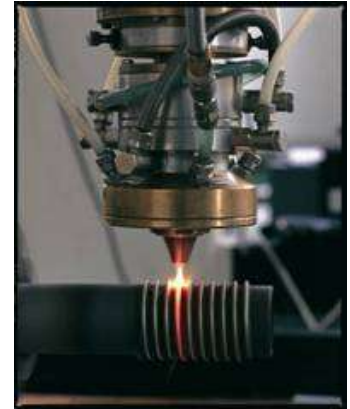
- Eureka
- Matera
- FP

**Intense & ad hoc samenwerking
met andere actoren:**

- Sirris
- Clusta
- BIL

**Nationale en internationale
netwerkprojecten:**

- Eulasnet
- ELI
- AdditiveManufacturing.be



Vito's Lasercentrum Vlaanderen - LCV

• **Opgericht in 1998 binnen Vito –
Materiaaltechnologie**

• **Werking van LCV:**

• *Toegepast industrieel contractonderzoek en
haalbaarheidsstudies*

• *Technologische adviseerdienst*

• *Eigen strategisch onderzoek*

• *(Inter)nationale samenwerking*

• **Demonstratiecentrum**

11 lasers voor materiaalbewerking

100W tot 20kW

+

Randapparatuur

+

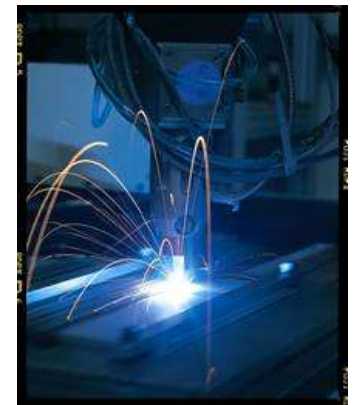
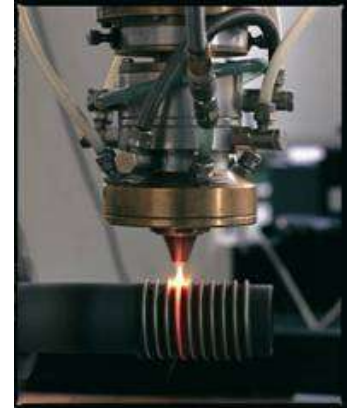
Team van deskundigen:

-Materiaalkundigen

-Lasingenieurs

-Ervaren technici

-Analyse labo



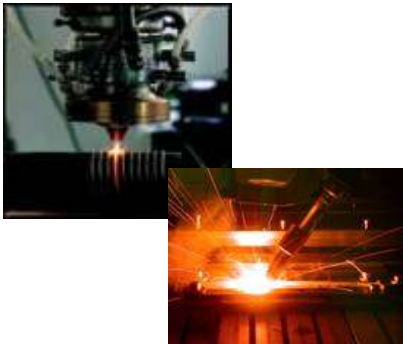
www.lcv.be - www.belasnet.be - www.additivemanufacturing.be



Laserinfrastructuur @ Vito

CO₂ lasers

- 6 kW CO₂-laser met CNC-tafel (1,25 m x 1,25 m) en rotatie-as
- 20 kW CO₂-laser met CNC-tafel (3 m x 1,5 m) en 3D-manipulatie systeem



Nd:YAG Lasers

- Nd-glas laser (puls energie 30 J)
- 100 W gepulste Nd-YAG laser microlassen en herstellingen
- 150 W gepulste Nd-YAG laser met CNC-gecontroleerde XY-tafel en rotatie-as
- 400 W gepulste Nd-YAG laser met CNC-gecontroleerde XY-tafel en rotatie-as
- 4.4 kW diode gepompte Nd:YAG laser met fiber en robot manipulatie



Diode Lasers

- 3 kW diode laser Laserline met optische fiber en robot manipulatie
- 3kW diode laser Dilas
- 150 W diode laser
- Poedertoevoer (Metco, Medicoat)



Fiber laser

- 7kW fiber laser
- Vnl. additive manufacturing
- Multi-inzetbaar (lassen, cladden, snijden, harden, ...)
- Met hoge betrouwbaarheid en zeer goede bundelkwaliteit



Randapparatuur & ondersteuning

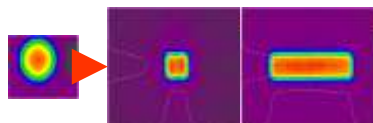
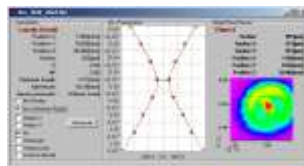
Procesmonitoring

- High Speed Camera
- NAC MEMRECAM
- Tot 210.000 beelden/sec
- In kaart brengen van laserprocessen (hybride lassen, lasercladden, ...)



Laser- & Bundel karakteristieken

- PRIMES beam analyser
- Ophir laser vermogen metingen
- Energieverdeling bepaalt mee de kwaliteit van een proces



Procescontrole

- Adaptieve temperatuurcontroles
- Interne+ externe pyrometer
- Laser harden & laser plastic lassen



Materiaalanalyse

- Mechanische testen: trekproeven, vermoeingstesten, druk- en buigstesten, hardheidsmetingen
- Microstructuur: XRD, SEM, XPS
- Slijtagetesten: adhesie, abrasie, krastesten
- Oppervlakte-eigenschappen: ruwheid, opp. energie, samenstelling, ...



VITO activiteiten in laserbewerken

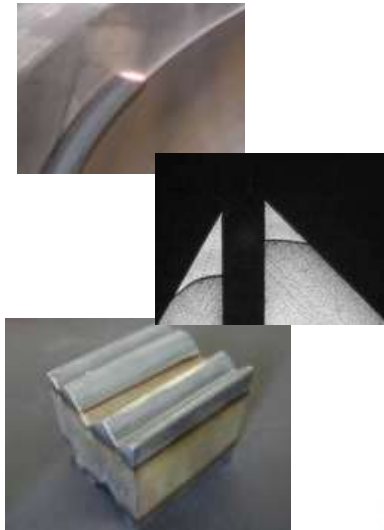
Laserlassen

- Metalen (staal, RVS, Al, Ti, ...)
- Thermoplastics
- Hybride processen
- Snel en stabiel proces
- Flexibel
- Automatiseerbaar
- Vele materialen
- Non-contact



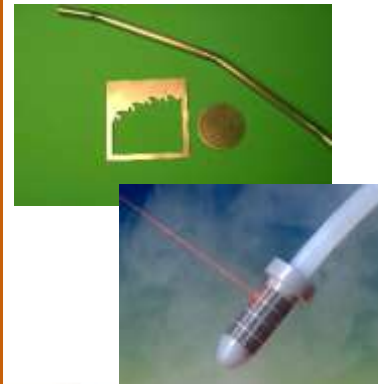
Laserharden

- Lokale slijtagereductie
- Geen quenching medium
- Hardbaar staal
- Bepaalde warmte-inbreng
- Weinig vervorming



Fijnbewerken

- Fijnsnijden, microlassen en precisieboren
- Diverse materialen
- Hoge snelheden met goede snede- en laskwaliteit
- Smalle snede
- Hoge precisie en accuraatheid



Laser cladding

- Herstellen van beschadigde componenten
- Aanbrengen van lokale coating voor corrosie- en slijtagereductie
- Lokale coating
- Sterke metallische binding
- Minimale opmenging
- Bepaalde warmte-inbreng



De Laser ...

LASER = acroniem

Lighth

Amplification

Stimulated Emission

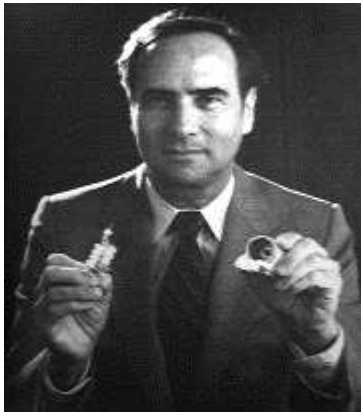
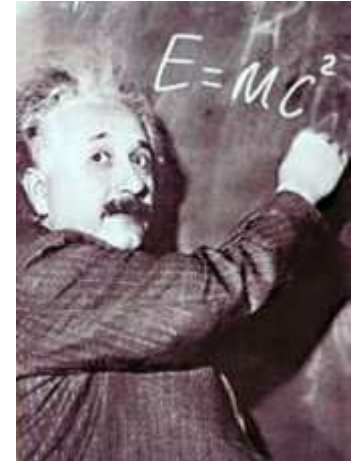
Radiation



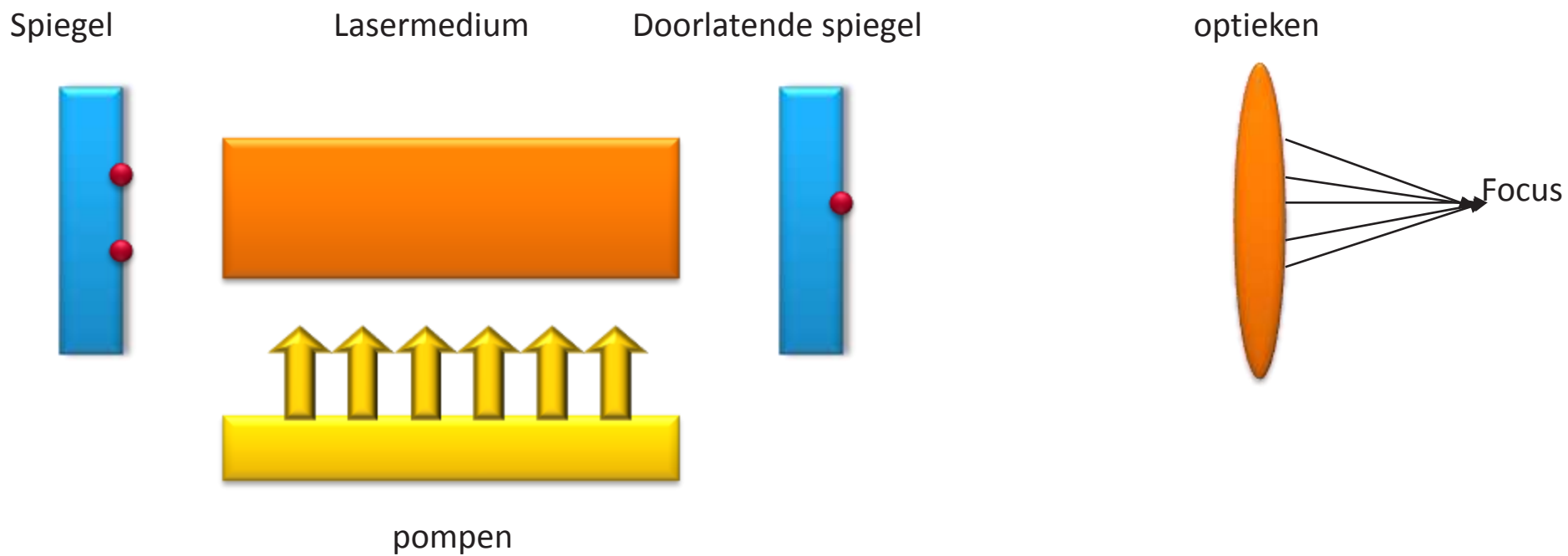
Theoretische voorspelling door Einstein 1917

Aangetoond in 1960 (Maiman)

Nobelprijs in 1964 (Townes, Basov, Prokhorov)



Algemene opbouw van een laser



Types industriële lasers (hoogvermogen)

Type	golflengte	medium	pompen
Nd-YAG	1064 nm	Nd-atoom in glasachtige matrix	Flash lamp of diode
CO₂	10.6 μm	Gas mengsel CO ₂ , N ₂ , He	Gasontlading
Diode	805-960 nm	halfgeleider	diode
Fiber/schijf	~1070nm	Yb-atomen in glasachtige matrix	diode

Voordelen/eigenschappen van fiber laser (~ idem voor disc laser)

Vermogen “onbeperkt”(modulair opgebouwd)

Golflengte (absorptie in metalen beter)

Bundelkwaliteit (M^2), focusseerbaarheid en uitwaaiëren

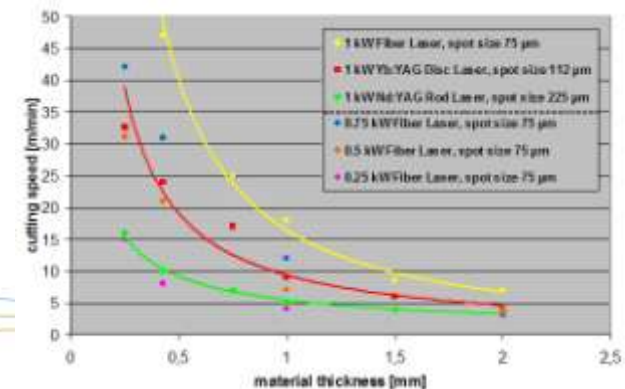
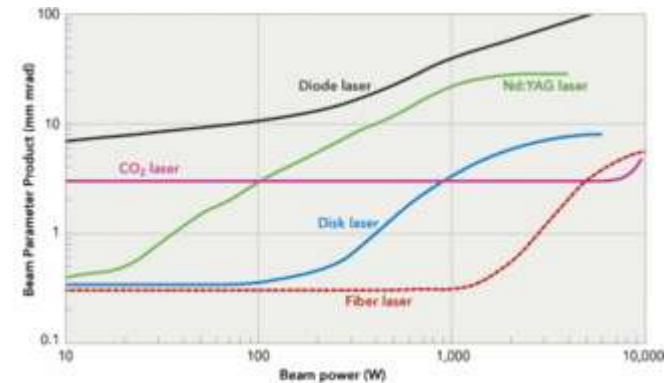
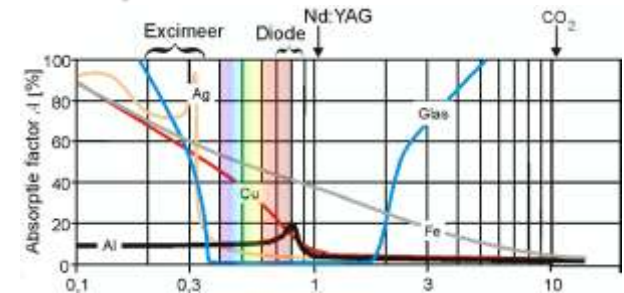
Flexibel (glasvezel uitkoppeling)

30% Efficiëntie (2%LP Nd-YAG, 10%DP Nd-YAG, 10%CO₂)

Klein vloeroppervlak

Onderhoud (geen bewegende onderdelen)

Remote toepassingen (door hoge energiedichtheid)



Voordelen van fiber laser: Better, deeper, faster?

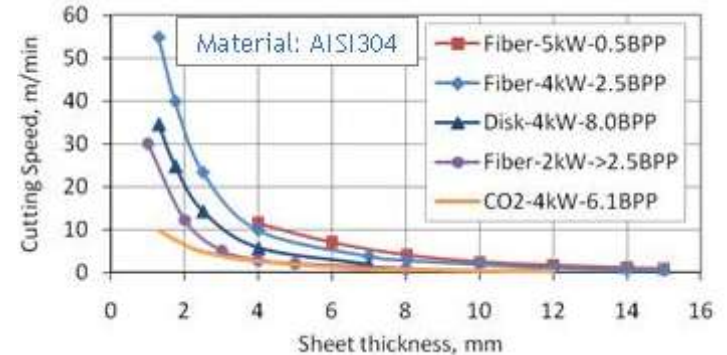
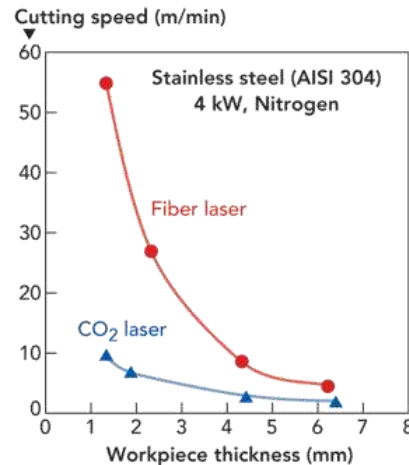
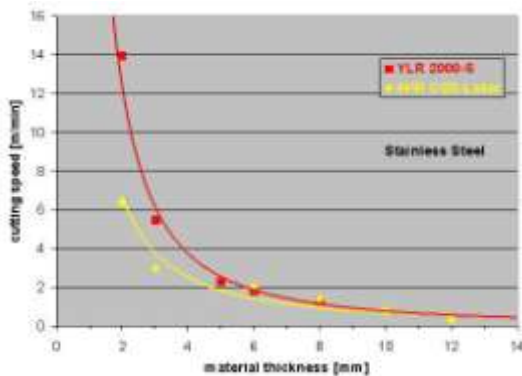
Snijden met fiber laser

Niet al goud dat blinkt:

Snijsnelheid verhoogt sterk voor dunne materialen

Snikwaliteit boet in voor dikke materialen (versus CO₂)

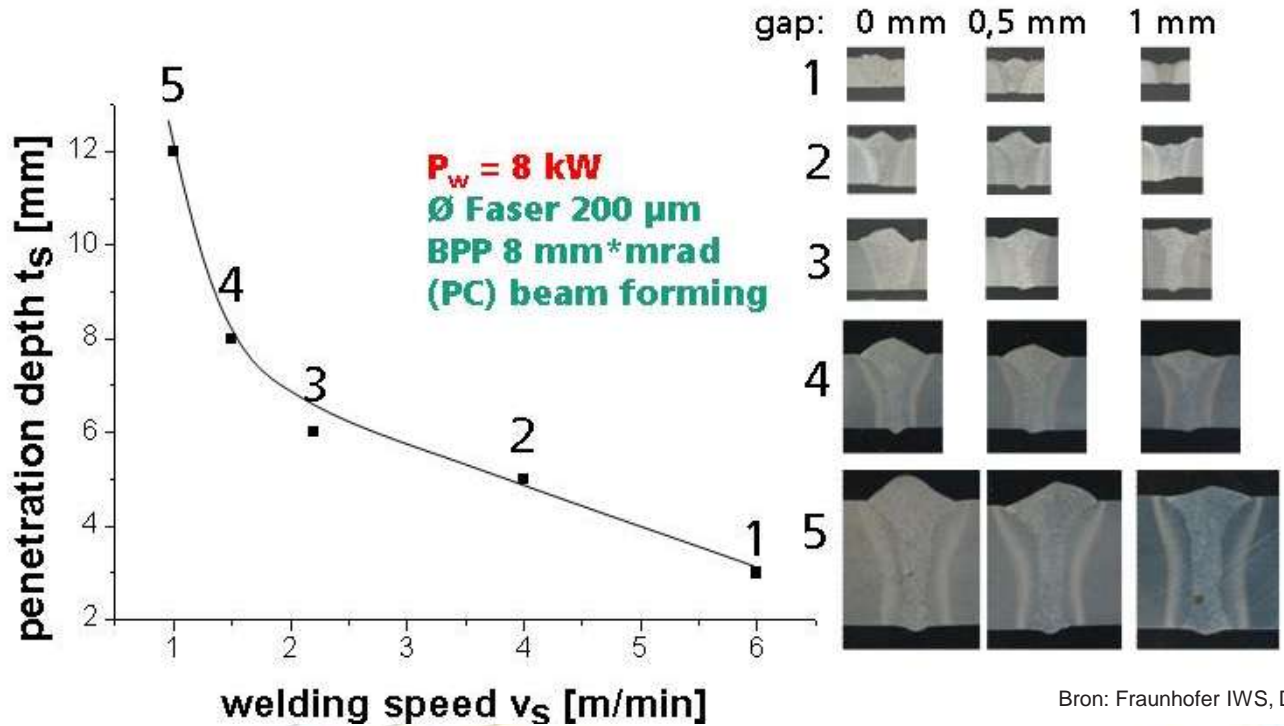
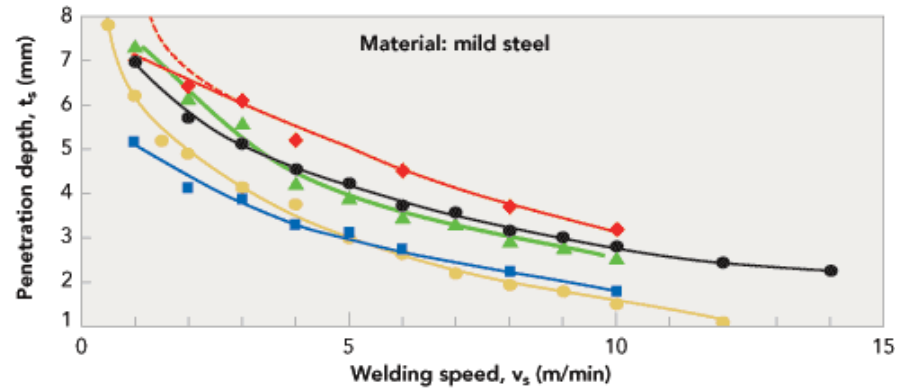
Remote snijden: verdampen versus smelten



Bron: Industrial Laser Solutions

Lassen met de fiber laser

◆ Fiber YLR4000	3.5kW	f = 160 mm	df = 67 μm	BPP: <2.5 mm*mrad
▲ CO ₂ DC 035	3.5kW	f = 150 mm	df = 150 μm	BPP: ca. 3.5 mm*mrad
● Disk HLD4002	4.0kW	f = 200 mm	df = 200 μm	BPP: 8.8 mm*mrad
■ Nd:YAG DY 044	3.5kW	f = 160 mm	df = 320 μm	BPP: ca. 12 mm*mrad
● Fiber YLR7000	4.0kW	f = 200 mm	df = 510 μm	BPP: 18.5 mm*mrad



Uw voordeel met de VITO fiber laser?

Specs:

50W-7kW op 7-assige CNC-machine

2 glasvezels (200 en 600 μ m)

Spotgrootte tussen 0.2 en 1.5mm

Bewerkingskoppen (lassen, cladden)

Monitoring + Interte atmosfeer (2011)

Toepassingen:

Eigen onderzoek (Additive Manufacturing)

Beschikbaar voor bedrijven voor AM, lassen & cladden:

Haalbaarheidsstudies

Demonstratieprojecten

Onderzoeksprojecten

Subsidiemogelijkheden via IWT, GTA, KMO-portefeuille