trotec

Trotec e-book Een lasermachine als alternatief voor een freesmachine

SETTING NEW STANDARDS

1. Hoe werkt een lasermachine? 4

2. De twee soorten bewerkingen: Frezen versus lasersnijden 5

3. Tijdsvergelijking van de stappen van het proces van beide technologieën 6

4. Wat zijn de duidelijke voordelen van een lasermachine tegenover een freesmachine? 7

5. Wat zijn de voordelen van een freesmachine? 8

6. Wat kunt u met een lasermachine allemaal maken? Welke toepassingsgebieden zijn er? 8

7. Hoe werkt een grootformaat lasermachine van de Trotec SP-serie voor materialen met grote oppervlakken? 10

8. Welke materialen kunt u met de lasermachine bewerken? 11

9. Welke materialen kunt u NIET bewerken? 12

10. Wat is het voordeel van een lasersnijder voor uw eigen bedrijf? Hoe kunt u uw bedrijf uitbreiden? 13

11. Waarom is lasersnijden rendabel? 14

12. Overweegt u uw bedrijf uit te breiden met een lasermachine? Waar let u het beste op bij aankoop van een lasermachine? 15

De lasertechnologie is een toekomstbestendige technologie die nieuwe bedrijfsmodellen, extra omzet, evenals hoge kwaliteit en productiviteit mogelijk maakt. De voordelen van de lasermachine komen vooral bij de bewerking van acrylaat tot hun recht. In dit e-book worden de technologieën 'frezen' en 'lasersnijden' uitgelegd. De voor- en nadelen van de twee methoden worden hieronder toegelicht.

Voor we de technologieën met een concreet voorbeeld vergelijken, leggen we de functie van de lasermachine uit.

Een lasermachine als alternatief voor een freesmachine.

1/ Hoe werkt een lasermachine?

Het acroniem 'LASER' staat voor 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' (lichtversterking door gestimuleerde stralingsemissie).
In eenvoudige bewoording: lichtdeeltjes (fotonen) die met elektriciteit worden opgewekt, zenden energie uit in de vorm van licht. Dit licht wordt gebundeld tot een straal, de laserstraal.

Alle lasermachines bestaan uit drie onderdelen:

- Een externe pompbron,
- het actieve lasermedium en
- de resonator.

De pompbron levert externe energie aan de lasermachine.
Binnen in de lasermachine zit het actieve lasermedium. Afhankelijk van het ontwerp kan het lasermedium bestaan uit een gasmengsel (CO_2 -lasermachine) of glasvezels (fiberlaser). Als er energie door de pompbron aan het lasermedium wordt toegevoerd, zendt deze energie uit in de vorm van een laserstraal.
Het actieve lasermedium bevindt zich tussen twee spiegels, de 'resonator'. Een van deze spiegels is half doorzichtig. De straling van het actieve lasermedium wordt in de resonator versterkt.
Er kan tegelijk maar een bepaalde hoeveelheid straling door de halfdoorzichtige spiegel de resonator verlaten, en dit in gebundelde vorm, de zogenaamde laserstraling.

Laserstraling heeft drie fundamentele eigenschappen:

1. Monochromatisch. Dit wil zeggen dat de laserstraal slechts uit één golflengte bestaat.
2. Hoge coherentie en dus fase-uniformiteit.
3. De golven van de laser zijn door de coherentie ongeveer evenwijdig.

Door deze eigenschappen wordt laserlicht gebruikt op veel gebieden van de moderne materiaalbewerking. De intensiteit wordt door de coherentie lang vastgehouden en kan met lenzen verder worden gebundeld. Waar de laserstraal het materiaaloppervlak raakt, wordt ze geabsorbeerd en het materiaal wordt erdoor verwarmd. Deze warmteontwikkeling leidt tot erosie of volledige verdamping van het materiaal.
Het resultaat is een snede, een gravure of een markering.

Laserbronnen: hoe lasermachines te onderscheiden

Er zijn tegenwoordig een groot aantal lasermachines op de markt. Een manier om ze te onderscheiden is de ingebouwde laserbron. De meest gebruikte soorten lasermachines zijn de CO_2-lasermachine of de fiberlaser. Elk soort lasermachine heeft specifieke voor- en nadelen, en is geschikt om verschillende materialen te bewerken.

Een CO_2 -lasermachine is geschikt voor de bewerking van hout, acrylaat, glas, papier, textiel, kunststof, folies, leer en steen.
De fiberlaser is vooral geschikt voor het markeren van metalen door omkleuren, voor metaalgravures of ook voor contrastrijke markeringen op kunststoffen.

Uitvinder van de lasermachine

De Amerikaanse wetenschapper Theodore H. Maiman ontwikkelde en bouwde de eerste werkende lasermachine in 1960. In die tijd gebruikte hij een robijnkristal als lasermedium. De theoretische basis voor de lasermachine werd meer dan vier decennia eerder gelegd door Albert Einstein met zijn principe van gestimuleerde emissie.
Maar pas na verloop van tijd werd duidelijk wat er allemaal mogelijk was met de 'magische' laserstraal: het graveren, markeren en snijden van de meest uiteenlopende materialen.

2/ De twee soorten bewerkingen: Frezen versus lasersnijden

Een voorbeeld uit de praktijk

De letter 't' uit het Trotec logo is gesneden uit een 10 mm dikke acrylaatplaat met een oppervlakte van ongeveer 2 x 3 meter met een hoogte van ongeveer 300 mm. De uitvoering gebeurt met de twee technologieën: frezen en laseren.

Uitvoering met de freesmachine

Een freesmachine kan door het gebruik van besturingstechnologie automatisch werkstukken met hoge precisie vervaardigen, voor complexe vormen zoals belettering en uit verschillende materialen.

De operator van de machine voert verschillende stappen uit voor de bewerking:

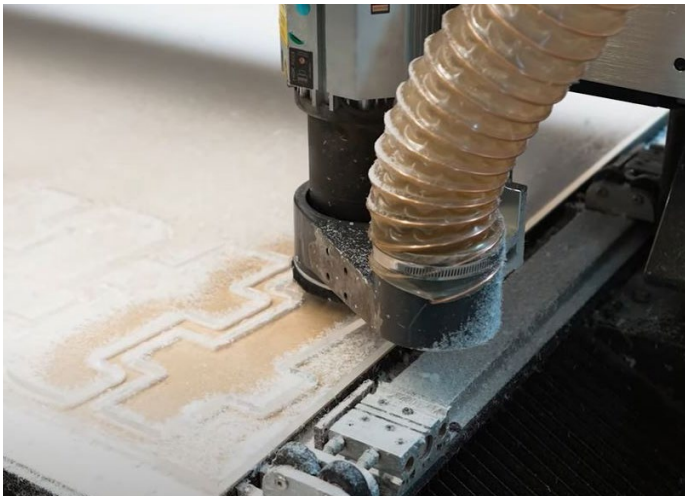
- De frees wordt gecontroleerd op voldoende scherpte
- De acrylaatplaat van 2 x 3 meter wordt door twee werknemers opgelegd.
  De plaat wordt bevestigd door de krachten die tijdens de bewerking met de freesmachine op het materiaal inwerken.
- Bij het opstellen van het programma of het voorbereiden en controleren van alle parameters voor het frezen, moet worden gelet op de minimumafmetingen van de onderdelen. Als een onderdeel kleiner is
  dan ongeveer 50 x 50 mm, moet het worden voorzien van koppelingen,
  omdat de zuigkracht van de vacuümtafel niet voldoende is om het werkstuk in het freesproces vast te zetten.

Tijdens het bewerkingsproces in meerdere fasen worden vier stappen uitgevoerd:

1. Eerst wordt een voorbewerking van 5 mm insteekdiepte uitgevoerd om de contouren ruw te maken.
2. In de tweede stap wordt de letter van 10 mm volledig gefreesd.
3. Daarna wordt een gereedschap met een diameter van 4 mm voor de hoekradiussen op de 't' gebruikt. De kleinste radius die kan worden bereikt is 2 mm.
4. In de vierde stap wordt er met een diamantfrees gepolijst om de glasheldere rand te verkrijgen. Ondanks het polijstfrezen verkrijgt u afhankelijk van het soort blank basismateriaal geen gladde snede zoals bij een lasermachine. Blanke kernen moeten bijna altijd worden nabewerkt.

Na de bewerking: schoonmaken van de freesmachine

In de volgende stap moet de machine worden schoongemaakt, de spanen worden verwijderd en er moeten eventueel nieuwe gereedschappen worden geplaatst. De levensduur en de scherpte van het gereedschap moeten na elk freesproces worden gecontroleerd.



Het hele proces van voorbereiding en schoonmaken duurt 50 seconden.

Uitvoering met de Trotec-lasermachine SP3000

Voor het bewerken:
De acrylaatplaat wordt door twee werknemers opgelegd. De ergonomie van de Trotec SP3000-lasermachine is zeer goed: afgeronde hoeken, toegankelijk aan de vier zijden en u kunt gemakkelijk grote platen laden. De lasersnijder werkt zonder contact met het werkstuk en er is dus geen mechanische slijtage van het gereedschap. Er is dus geen controle van het gereedschap nodig.

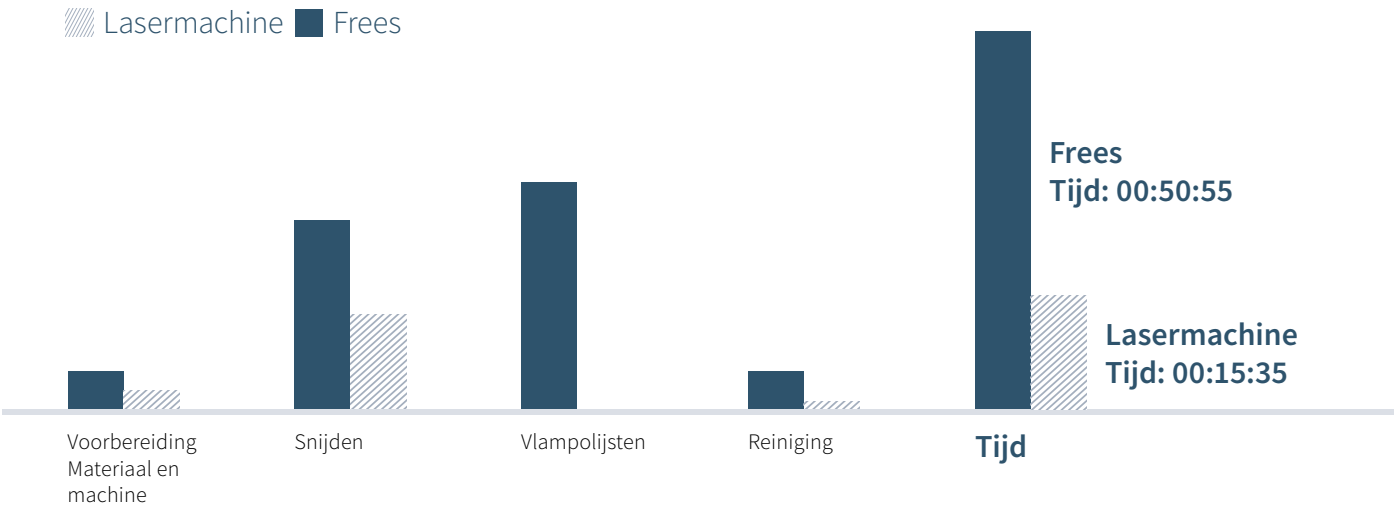
Tijdens het bewerken:
De lasermachine is in ongeveer 15 seconden klaar met de bewerking en de kleinste radius van ongeveer 0,2 mm kan zonder wisseling van gereedschap worden uitgevoerd.
Er wordt materiaal bespaart door de strakkere opstelling. De letters kunnen dus dicht bij elkaar worden opgesteld omdat tijdens de bewerking slechts minimale krachten optreden. De typische minimumafstand is 3-5 mm, afhankelijk van de dikte van de plaat. Lasersnijden zorgt automatisch voor een glasheldere rand en nabewerking is niet nodig. Contouren kunnen ongewijzigd worden geproduceerd zoals in het ontwerp.

Na het bewerken:
In deze stap hoeft de machine niet te worden schoongemaakt, maar alleen te worden uitgeladen.

In totaal vergen alle stappen met de SP3000-lasermachine slechts 15 seconden.

3/ Tijdsvergelijking van de stappen van het proces van beide technologieën

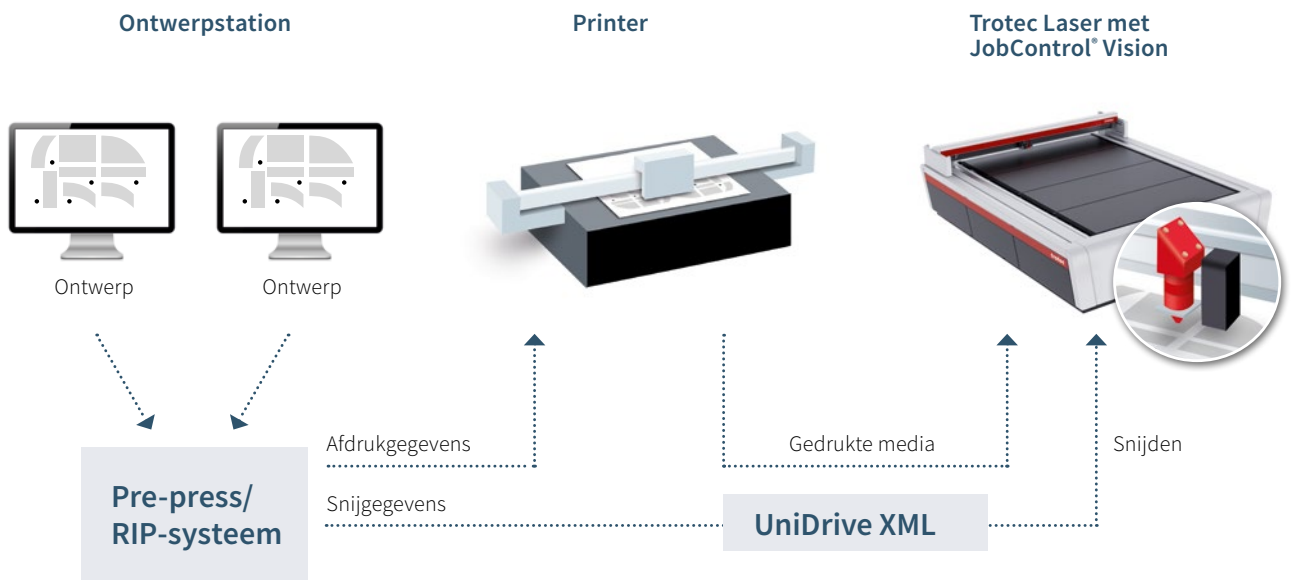
Toepassing: 10 letters 't' (10 mm acrylaat)



4/ Wat zijn de duidelijke voordelen van een lasermachine tegenover een freesmachine?

Geen insteltijden, geen wisseling van gereedschap: spaart bewerkingsstappen en dus tijd.
Precieze snijranden, fijnste vormen en met hoge snelheid: er zijn zelfs kleine sneden mogelijk, schone randen worden direct bij het lasersnijden uitgevoerd, in tegenstelling tot de freesmachine is er geen nabewerking nodig.
De lasermachine is praktisch geluidloos: het lage geluidsniveau is een essentiële factor, vooral voor het personeel en hun gezondheid op de werkplaats.
Er wordt minder materiaal verbruikt: met de lasermachine kunnen de motieven zeer dicht bij elkaar worden geplaatst en gesneden, met een afstand van maar 4 mm! Dit optimaliseert en vermindert het materiaalverbruik. Het verminderde afval per plaat resulteert in een jaarlijkse materiaalbesparing van 25%. Het lagere materiaalverbruik is bovendien goed voor het milieu.
Schoon werken: het materiaal wordt verdampt door de technologie van materiaalverhitting en er ontstaan dus geen spaanresten.
Geen schoonmaak van de lasermachine: er is geen schoonmaak nodig na het bewerken van het materiaal.
Probleemloze integratie in uw gegevensworkflow: de integratie van de lasersnijder in uw gegevensworkflow verloopt probleemloos dankzij de compatibiliteit met RIP en CAD. Met volledig geautomatiseerde PDF-interfaces kunnen gegevens van pre-press of werkvoorbereiding naar de lasersnijder worden gestuurd. Er is geen tijdrovende voorbereiding of instelling van parameters van de snijgegevens nodig.
Voordelige productie: of het nu gaat om een enkel stuk of een serieproductie - lasertechnologie is kostenbesparend.

Probleemloze integratie in de gegevensworkflow



5/ Wat zijn de voordelen van een freesmachine?

Een freesmachine heeft voordelen bij het maken van onderdelen waarin groeven of trapjes moeten worden gefreesd.
Net als een lasermachine kan een freesmachine worden gebruikt om een grote verscheidenheid aan werkstukken en materialen te bewerken, zoals hout, acryl en metaal.

Frezen heeft nadelen op het gebied van bewerking in vergelijking met de moderne lasertechnologie:

- Zelfs als u een polijstfrees gebruikt, krijgt u - afhankelijk van het soort blank basismateriaal - geen zuivere snede zoals bij een lasermachine.
- Bij vlampolijsten bestaat het risico dat het materiaal wordt beschadigd, waardoor er afval ontstaat.

6/ Wat kunt u met een lasermachine maken? Welke toepassingsgebieden zijn er?

Een lasermachine kan worden gebruikt om verschillende materialen, al dan niet met groot oppervlak te snijden, te graveren en te markeren om een grote verscheidenheid aan producten te maken.

Met een lasersnijder kunt u niet alleen onderdelen met een groot oppervlak bewerken, maar ook heel fijne (architectonische) modellen maken of papier veredelen. Lasersnijden is ook een populair fabricageproces voor het snijden van materialen met een groot oppervlak of van technisch textiel in de automobielsector, bijvoorbeeld voor het snijden van autostoelen of binnenbekleding.

Producten in de **reclametechniek:** volledige acrylletters in led, profielletters, verlichte banners, borden, pylonen, enz. Deze en nog veel meer toepassingen kunnen met een lasermachine worden uitgevoerd.

In **verpakkingen** speelt de veelzijdigheid van lasersnijden een rol: het perforeren of rillen van papier of karton kan gemakkelijk en soepel worden uitgevoerd.

Lasersnijden is een eenvoudig proces, zonder tijdrovende voorbereiding en nabewerking. Lasersnijden gebeurt met hoge precisie en snelheid. Bij bepaalde materialen, bijvoorbeeld acryl, is er geen nabewerking van het materiaal nodig.

Voor welke sectoren zijn lasersnijders interessant?

Reclametechniek en digitaal printen: POS-displays, lichtreclames en reclameborden of acrylletters worden met glasheldere snijranden geproduceerd
Elektronica-industrie: lasersnijden van folies en membraantoetsenborden van plastic, zoals polyester, polycarbonaat, polyethyleentereftalaat en polyamide

Creatieve sector: speelgoed, puzzels, houten knutselmateriaal
Mode, ontwerp en kunstnijverheid: natuurlijk leer, kunstleer, katoen, linnen, vilt (kleding, sieraden, decoratie)
Verpakkingsindustrie: om prototypes van verpakkingen te maken

Bedrukte displays in ongebruikelijke vormen

Scheidingswanden op toonbanken tegen lage kostprijs

Vlamgepolijste snijranden voor cosmeticadisplays

Contoursnijden van gedrukte borden

Lasergesneden letters voor binnen- of buitenreclame

Waarde verhogen met print & cut-toepassingen

7/ Hoe werken grootformaat lasermachines van de Trotec SP-serie voor materialen met een groot oppervlak?

De lasersnijders van de SP-serie zijn CO_2 lasermachines voor materialen met een groot oppervlak. De zeer efficiënte laserplotters (flatbed lasers) zijn ideaal voor veeleisende snijtoepassingen, bijv. met plastic of acrylaat glas, textiel, hout en andere materialen.

SP-serie

Lasersoort:	**CO_2 lasermachine**
Werkgebied:	**1245 x 710 - 2210 x 3210 mm**
Max. werkstukhoogte:	**50-112 mm**
Vermogen:	**40-400 Watt**

Trotec-lasersnijders van de SP-serie zijn ontworpen voor de snelle en nauwkeurige bewerking van materialen met groot formaat.

De geavanceerde functies zorgen voor een eenvoudige, productieve workflow:

- **Toegang aan vier zijden** tot het werkgebied van de lasermachine: door het open ontwerp is snel en ergonomisch laden en ontladen mogelijk, zelfs tijdens het bewerken.

- **Tandem Assist:** Door het werkgebied in twee virtuele oppervlakken te verdelen,kan tijdens de laserbewerking op oppervlak A, bijvoorbeeld oppervlak B worden leeggemaakt en met nieuw materiaal worden geladen.

Deze twee functies, gecombineerd met een hoge snijsnelheid, resulteren in een maximale productiviteit. Het hele werkgebied wordt benut zonder inactiviteit. De integratie van de lasersnijder in uw geautomatiseerde workflow verloopt probleemloos dankzij de compatibiliteit met RIP en CAD.

Toegang aan vier zijden

Tandem Assist:

8/ Welke materialen kan u met een lasermachine bewerken?

De meest uiteenlopende materialen kunnen met lasermachines worden bewerkt. Lasersnijden is mogelijk op kunststoffen (acrylaat, polyamide, enz.), organische materialen (bijv. hout, leer, papier) en metaalfolies. Deze tabel geeft een overzicht van de materialen die kunnen worden gesneden en gegraveerd. We zijn echter ook graag bereid om afzonderlijke monsters van uw materiaal te nemen.

Kunststoffen	**Snijden**	**Graveren**
Acrylaat (PMMA)	●	●
Acrylonitril-butadieen-styreen-copolymeer (ABS)	●	●
Laser- en graveermaterialen (laminaten)	●	●
Polyamide (PA)	●	●
Polybutyleentereftalaat (PBT)	●	●
Polycarbonaat (PC)	●	●
Polyethyleen (PE)	●	●
Polyester (PES)	●	●
Polyethyleentereftalaat (PET)	●	●
Polyimide (PI)	●	●
Polyoxymethyleen (POM) bijvoorbeeld Delrin ®	●	●
Polypropyleen (PP)	●	●
Polyfenyleensulfide (PPS)	●	●
Polystyreen (PS)	●	●
Polyurethaanschuim (PUR)	●	●
Schuimstof (PVC-vrij)	●	●
PETG (gemodificeerd PET)	●	
SAN	●	
Textiel		
Polyester (PES)	●	
Vilt	●	●
Microvezel	●	
Afstandsstof	●	
Leer	●	●
Kunstleer	●	●
Natuurlijke vezels (bijv. katoen, linnen)	●	●
Wol	●	
Zijde	●	
Aramide	●	
Diverse		
Hout	●	●
Karton	●	●
Papier	●	●
Kurk	●	●

Kan u metaal snijden met de lasermachine?

Om metaal te snijden is een zeer hoog vermogen van de lasermachine vereist; over het algemeen beschikken flatbed lasers hier niet over. Bovendien moet voor het snijden van metaal pure zuurstof onder hoge druk worden gebruikt. Systemen die daarvoor zijn geoptimaliseerd, zijn vanwege het hoge explosiegevaar weer niet geschikt om kunststof te snijden.

Tegenwoordig worden er bijna geen CO_2 -lasermachines meer voor het snijden van metaal gebruikt. Deze zijn volledig vervangen door fiberlasers. Met de lasermachines van Trotec die een fiberlaserbron hebben, kunt u dunne metaalfolies van aluminium, messing, koper of edelmetalen tot 0,5 mm graveren en snijden

9/ Welke materialen kunt u NIET met een lasermachine bewerken?

Let erop dat er materialen zijn die u beter niet kunt graveren of snijden, zelfs niet met een SP lasermachine. De reden daarvoor ligt in de materialen zelf. Ze bevatten ingrediënten die tijdens de bewerking vrijkomen in de vorm van gassen en stof, en zowel de gebruiker als de werking van de machine in gevaar brengen. Belangrijk: ga ook voorzichtig om met materialen met het etiket 'vlamvertragend'. Deze bijzondere eigenschap wordt namelijk verkregen door het gebruik van broom, dat vrijkomt bij de bewerking.

Deze materialen omvatten, maar zijn niet beperkt tot:

- Inferieur leer (chroom VI)
- Koolstofvezels (carbon)
- Polyvinylchloriden (PVC, met inbegrip van kunstleer op PVC-basis)
- Polyvinylbutyral (PVB)
- Polytetrafluorethyleen (PTFE/Teflon®)
- Berylliumoxide
- Materialen die halogenen (bijv. fluor, chloor, broom, jodium en astatine), epoxy- of fenolharsen bevatten

10/ Wat is het voordeel van een lasersnijder voor voor uw eigen bedrijf? Hoe kunt u deze uitbreiden?

Nieuwe producten, een verscheidenheid van creatieve ideeën Met een lasermachine kunt u uw assortiment snel en gemakkelijk uitbreiden: andere materialen gebruiken en een grote verscheidenheid aan vormen implementeren. Zo breidt u uw klantenbestand uit en voldoet u aan de extra vraag met een grotere productkeuze.

Differentiatie van de concurrentie: vergroting van het concurrentievermogen

Lasermachines hebben ten opzichte van freesmachines het voordeel dat er geen gereedschap moet worden ingesteld, dat het materiaalverbruik wordt geoptimaliseerd en dat er geen nabewerking van de snijranden nodig is, zodat uw kosten tot een minimum worden beperkt. Dit zorgt voor een duidelijk concurrentievoordeel
ten opzichte van de concurrenten.

Efficiëntie en productiviteit stijgen

Veel bedrijven willen hun productiviteit verhogen of moeten die verhogen om aan de extra vraag en het extra ordervolume te kunnen voldoen. De productie moet voldoen aan leveringstermijnen en verplichtingen, wat betrouwbare en stabiele productieprocessen vereist.
Een lasermachine is vaak de logische aanvulling op het bestaande machinepark.

11/ Waarom is lasersnijden rendabel?

Lasersnijden is veel rendabeler dan andere snijprocessen, omdat er bewerkingsstappen in vergelijking met bijvoorbeeld freesmachines worden weggelaten. Er kan tot 50% van de bewerkingstijd worden bespaard. De hogere aankoopkosten van de lasersnijder worden in de loop van een jaar afgeschreven en worden al vanaf het tweede jaar van gebruik een belangrijk kostenvoordeel.

Een rekenvoorbeeld:

Kostensoort	Frezen	Laseren	Verschil
Materiaal opspannen en vacuüm zuigen	€ 10.500 (€ 35/u x 300 u)	€ 0	
Nabewerking van de randen (vlampolijsten)	€ 70.000 (€ 35/u x 2000 u)	€ 0	
Overige insteltijd en machinereiniging	€ 3.500 (€ 35/u x 100 u)	€ 3.500 (€ 35/u x 100 u)	
Filterkosten	€ 0	€ 3.000 (60 kg actieve koolstof)	
Werkkop	€ 6.000 (€ 30 x 200 koppen/jaar)	€ 4.000 (1/2 navulling per jaar)	
	€ 90.000	**€ 10.500**	**€ 79.500**

Kostenvoordeel van een Trotec-lasermachine

Soorten kosten/ gebruikswijze	Frees	Lasermachine	Verschil
Aanschafkosten	€ 29.000	€ 115.000	-€ 86.000
Proceskosten/jaar	€ 90.000	€ 10.500	€ 79.500
Extra variabele kosten per jaar (nieuwe toepassing acrylaatgravure, enz.)	€ 0	€ 10.000	€ 10.000
Kostenvoordeel na 1 jaar productie			**€ 3.500**
na 2 jaar productie			**€ 93.000**
na 3 jaar productie			**€ 182.500**

12/ Overweegt u om in de laserindustrie te stappen? Waar kunt u het het beste letten op bij de aankoop van een lasermachine?

Als u geïnteresseerd bent in de toepassing van lasertechnologie, bieden wij u een uitgebreide consultatie aan. We bespreken de toepassingen, de bedrijfsuitrusting, de financiering, enz. Zo weet u wat u kunt verwachten, welke voordelen u van de technologie kunt hebben en hoe u ze optimaal in uw workflow kunt integreren.

Maak een duidelijk plan, zowel intern als in het gesprek met ons, en stel een doel vast van wat u wilt bereiken.
Onze handleiding '10 vragen voor de aankoop van een lasermachine' is een goede leidraad op uw weg naar de lasertechnologie.

TROTEC**LASER**.COM

trotec

Trotec Laser B.V.
T +31 (0)53 5741515
info@troteclaser.nl
T +32 (0)4 268 28 18
info@troteclaser.com

/troteclaserbv
/troteclaserbv
/troteclaserbv
/troteclaserbv
/troteclaserbenelux