



# ILOSEN PUUTYÖ KY

## Lasertyöstö & Tulostus AINEISTO-OHJEET

Ohjeet on tarkoitettu Adobe Illustrator -ohjelmalle ja meidän suunnittelupohjalle, jonka voit ladata osoitteesta [www.ilonen.fi/laser](http://www.ilonen.fi/laser). Osoitteesta löytyy myös muuta hyödyllistä tietoa ja vinkkejä laserleikkaukseen, kaiverrukseen ja tulostukseen. Ohjeita voi soveltaa myös käytettäessä muita ohjelmia valmiin aineiston luomiseen.

Jos olet epävarma suunnitelmastasi tai ensimmäistä kertaa liikkeellä, kannattaa tässä tapauksessa tehdä vain yksi malli valmiiksi ja kysyä onko se ok ennen kuin tekee kokonaan valmiin aineiston asetteluineen. Tällä säästetään todennäköisesti kaikkien aikaa.

### 1 SISÄLLYSLUETTELO

1	SISÄLLYSLUETTELO.....	1
2	TIEDOSTOMUODOT.....	2
3	TIEDOSTON NIMEÄMINEN.....	2
4	ESIMERKITIEDOSTO.....	3
5	YLEISOHJEET.....	4
6	LASERTYÖSTÖ.....	5
6.1	Lasertyöstössä käytettävät värit.....	5
6.2	Ohjeita ja vinkkejä laserleikkaukseen.....	6
6.2.1	Jos aineisto sisältää tekstiä!.....	6
6.2.2	Korut.....	7
6.2.3	Sormiliitos.....	7
7	TULOSTUS.....	8
7.1	Kuvat tulostuksessa.....	8
7.1.1	Kuvan lisääminen.....	9
7.2	Kaksipuoleinen tulostus.....	9
7.3	Väriavaruus.....	10
7.4	Tulostuksen erikoisvärit (Valkoinen, Pantone).....	10
7.5	Ohjeita ja vinkkejä tulostukseen.....	11
7.5.1	Jos aineisto sisältää tekstiä!.....	11
7.5.2	Taustapuolen kääntöön.....	12
8	TARKASTUSLISTA.....	13

## 2 TIEDOSTOMUODOT

Hyväksytyt tiedostomuodot ovat:

**AI** (Adobe Illustrator) Suositeltava, meillä käytössä oleva ohjelmisto.

**EPS**

**PDF**

**DWG** (AutoCAD) (\*)

Jos käytössäsi on jokin muu vektorigrafiikkaohjelmisto kuin Adobe Illustratos, hyväksi todettu tapa on tallentaa tiedosto pdf muotoon. Saamme siitä helposti leikkuuaineiston kopioitua ja katsomme tämän myös valmiiksi aineistoksi.

\* Avaamme AutoCAD tiedostot suoraan Adobe Illustraattorissa. AutoCAD:lla tuotetun materiaalin kanssa on usein ongelmana viivan paksuudet, värit ja fontit. Suosittelemmekin AutoCAD ohjelmistoa ainoastaan laserleikkuu aineistojen tekemiseen, joka ei sisällä kaiverrusta. AutoCAD materiaalin kanssa on aina hyvä lähettää myös PDF tiedosto, joka vastaa suunnitelmaasi.

## 3 TIEDOSTON NIMEÄMINEN

Nimeä tiedosto seuraavasti niin, että siitä selviää suoraan kaikki oleellinen valmistuksen kannalta.

[Oma nimi tai yritys]

\_[Yksilöllinen aineistotunniste]

\_[Materiaalin paksuus]

\_[Levykoko]

\_[1- vai 2-puoleinen käsittely vai puuvalmis (**1P/2P/PV**)]

\_[Tulostus vai maalaus (**T/M**)]

\_[Käytetäänkö tulostuksessa valkoista (**W**)]

Esimerkkejä:

Ilonen\_2024\_Osat Elokuu\_3mm\_600x400\_2P\_T\_W

Yrittäjä\_Testi1\_2mm\_300x200\_1P\_T

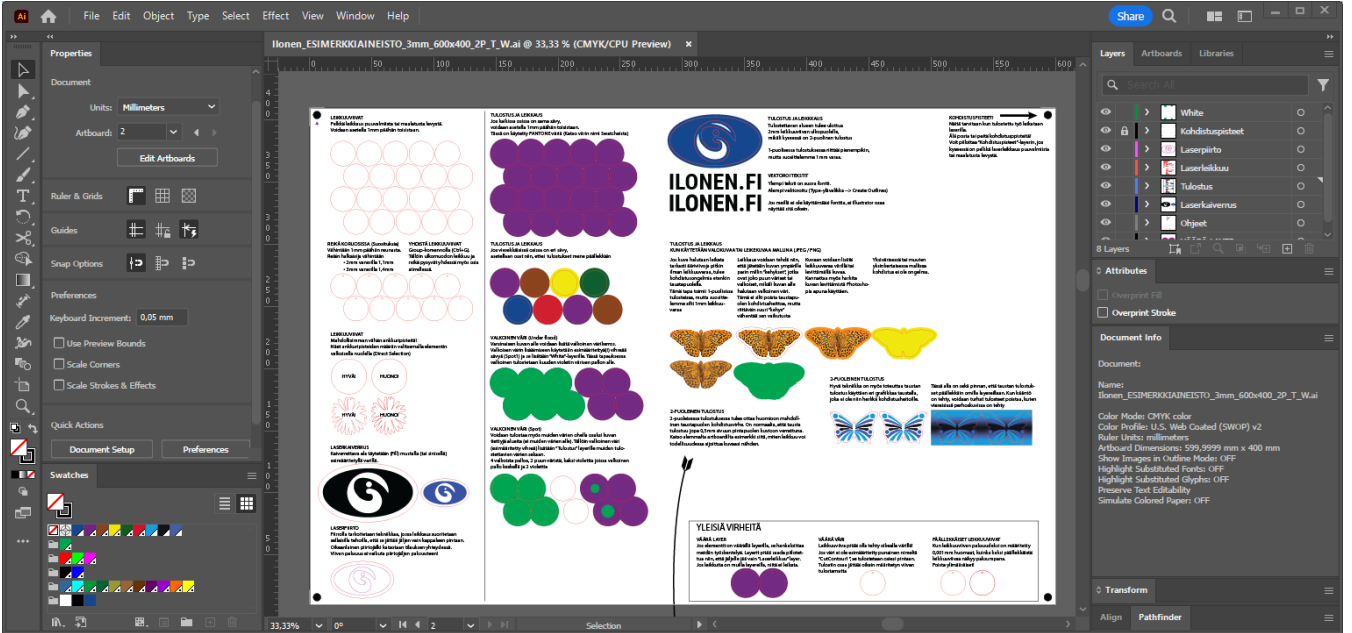
Firma\_Leikkuu3\_3mm\_600x400\_PV

Ilonen\_2024-08-25\_3mm\_600x400\_2P\_M

# 4 ESIMERKKITIEDOSTO

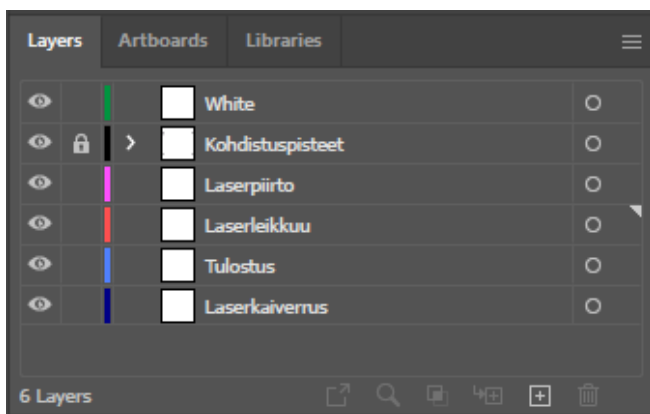
Olemme tehneet myös esimerkkiaineiston, jossa näytetään konkreettisesti miltä oikein rakennetun tiedoston kuuluu näyttää. Tiedostossa on myös esitelty yleisimpiä virheitä ja ongelmakohtia.

Esimerkkitiedoston voit ladata sivustoltamme [www.ilonen.fi/laser](http://www.ilonen.fi/laser).

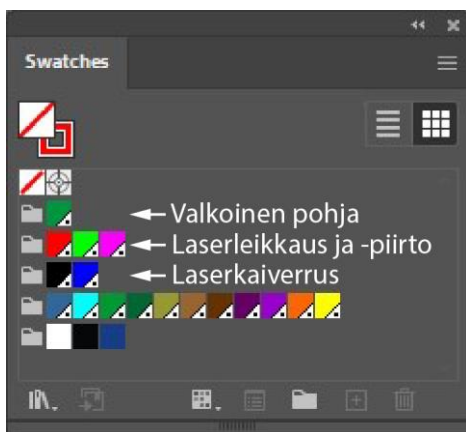


## 5 YLEISOHJEET

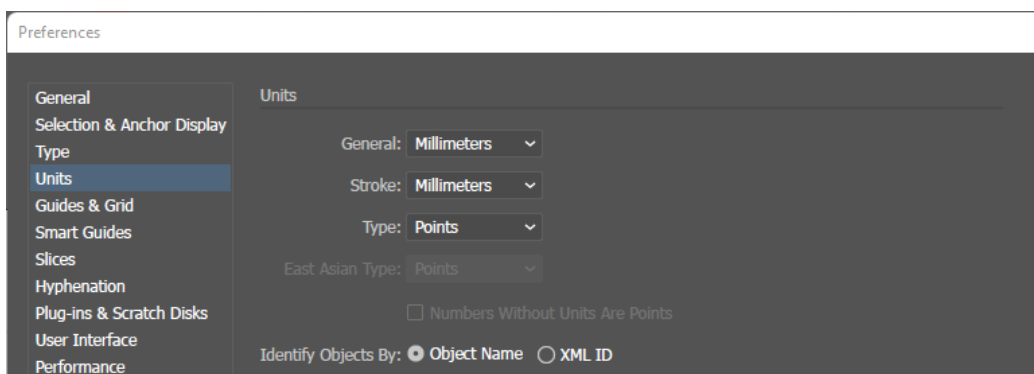
- o Valitse itsellesi sopiva suunnittelupohjakoko (300x200mm tai 600x400mm).
- o Pohja sisältää kaksi Artboardia. Ylempi on pintapuoli ja alempi taustalle.
- o Pohjan mukana tulee valmis layer-jako.
  - Sijoita leikkuuviivat, kaiverrukset ja tulostukset niille tarkoitetuille layereille.
  - Älä koske lukittuihin layereihin (Kohdistuspisteet). Ne on lukittu syystä!  
Kohdistuspisteet voit piilottaa, jos kyseessä ei ole tulostettava työ.
  - Älä muuta layereiden järjestystä (Saat muuttaa väliaikaisesti suunnittelun aikana, jos se joissain tilanteissa helpottaa suunnittelua).
  - Älä lukitse yksittäisiä tekemiäsi elementtejä.



- o Pohjan mukana tulee **valmiiksi määritettyjä värejä** (Swatches), joita tulee käyttää leikkukseen, kaiverrukseen, yms. Älä kuitenkaan käytä näitä tulostusväreinä!



- o Suosittelemme käyttämään yksikkönä **millimetrejä**.
  - Yksiköt voi muuttaa valikosta "Edit" → "Preferences" → "Units".



## 6 LASERTYÖSTÖ

Kun halutaan leikata osia ja kaivertaa niitä puuvalmiista tai maalatusta levystä.

### 6.1 Lasertyöstössä käytettävät värit.

Oikeiden värien käyttäminen on ehdottoman tärkeää!

Käytettävät värit löydät valmiiksi määritellyistä väreistä (Swatches).

Vie hiiri värin päälle niin sen nimi tulee näkyviin.

#### Laserleikkuu



Läpileikkaus, eli kappale leikataan irti levystä.

Kappaleen leikkuuviivat punaisella värillä.

- Punainen (RGB 255,0,0) - CutContour1

Voit käyttää myös vihreää leikkuuviivaa (ei välttämätön), jos haluat varmistaa leikkuujärjestyksen.

Vihreä leikataan aina ensin. Normaalitilanteessa laser osaa leikata automaattisesti ensin sisemmät muodot vaikka kaikki viivat olisi punaisia.

- Vihreä (RGB 0,255,0) - CutContour2

- Viivan paksuus (Stroke) 0,001mm

#### Laserpiirto



Piirto kappaleen pintaan magentalla. Piirrolla tarkoitetaan tekniikkaa, jossa leikkaus suoritetaan sellaisilla tehoilla, että se jättää jäljen vain kappaleen pintaan. Oikeanlainen piirtojälki katsotaan tilauksen yhteydessä.

- Magenta (RGB 255,0,255) – CutContour3

- Viivan paksuus (Stroke) 0,001mm

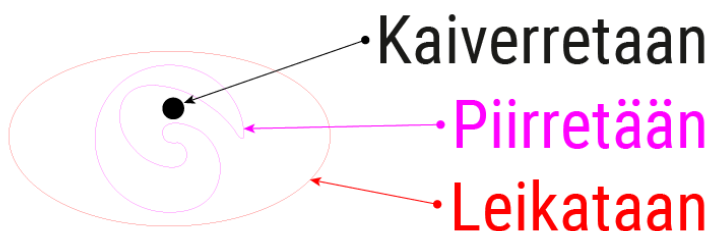
#### Laserkaiverrus



Kaiverretaan mustalla tai sinisellä värjätty ala kappaleen pinnasta.

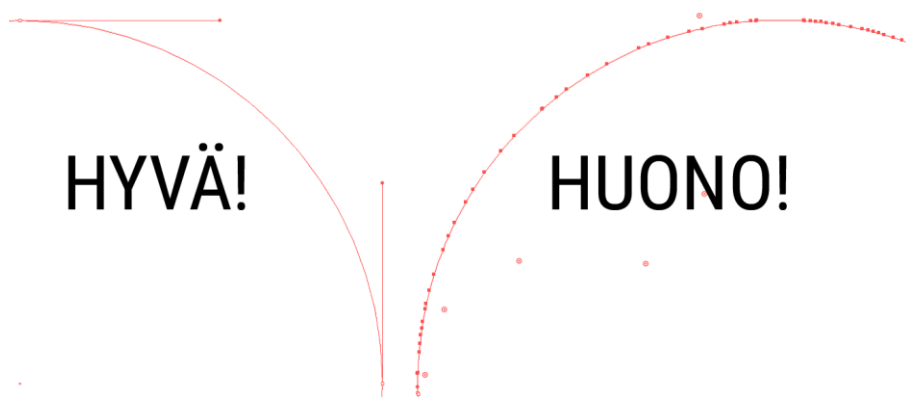
- Musta (RGB 0,0,0) - Engrave1

- Sininen (RGB 0,0,255) – Engrave2



## 6.2 Ohjeita ja vinkkejä laserleikkaukseen

- **Ryhmitä** kaikki yhden osan leikkuuviivat "Group"-komennolla (esim. korun ääriviivat ja ripustuskoukun reikä). Näin osia liikuteltaessa kaikki elementit kulkevat mukana. [CTRL+G]
- **Vältä liian kapeita yksityiskohtia.** Kahden leikkuuviivan väliin olisi hyvä jättää vähintään 1mm. Kapeammat yksityiskohdat voivat olla herkkiä katkeamaan.
- **Leikkuusauman leveys** on noin **0,2mm**, eli 0,1mm piirtämäsi leikkuuviivan kummaltakin puolelta
- **Vältä liian teräviä kulmia.** Liian terävän kulman kärki palaa epäsiistiksi. Käytä mahdollisuuksien mukaan pyöristettyjä kulmia.
- **Pyöristä kulmat** niin saat viimeistellymmän lopputuloksen. Esimerkiksi neliön kulmissa R0,5mm pyöritys poistaa juuri ja juuri terävyyden.
- **Vierekkäisten osien väliin** on jätettävä vähintään **0,5mm**. Mieluummin hieman enemmän.
- **Levyn reunoille** kannattaa jättää varoiksi **4mm tyhjää**.
- **Minimoi** leikkuuviivassa olevien **ankkuripisteiden määrä!** Mitä vähemmän ankkuripisteitä, sen tasaisempi leikkuujälki. (Vinkki: Valitse leikkuuviiva → Object-ylävalikko → Path → Simplify...)



- **Leikkuuviivan tulee olla yhtenäinen** parhaan lopputuloksen saamiseksi. Yksittäiset viivat voi yhdistää käyttämällä "Join"-komentoa [CTRL+J]. Jos yhdistettävät pisteet ei ole samassa kohtaa, komento tekee niiden välille viivan.
- **Ei tuplaviivoja!** Jos sinulla on kaksi leikkausviivaa päällekkäin tismalleen samassa kohdassa, laser leikkaa sen kohdan kahteen kertaan mikä ei ole hyvä lopputuloksen kannalta. Tätä on joskus vaikea havaita, mutta kun kaikille leikkuuviivoille on asetettu paksuudeksi 0,001mm, niin lähemmäs zoomatessa tuplaviiva erottuu paksumpana.
- **Tee aina yksi osa valmiiksi** ja monista sitä lopuksi levyille tarvittava määrä. (Valitse kopioitavat elementit → lähde vetämään hiirellä ja paina Shift+Alt pohjaan → Tiputa halutulle etäisyydelle → Toista liike CTRL+D).
- **Sauma leikkauksen alkupisteessä.** Suljetun kehän leikkauksen alkupisteeseen jää pieni sauma. Tältä ei voida välttyä, mutta sauman sijaintiin voidaan vaikuttaa. Laser aloittaa leikkauksen siitä suljetun kehän ankkuripisteestä, joka on yhdistetty viimeisenä.

### 6.2.1 Jos aineisto sisältää tekstiä!

Jos aineisto sisältää tekstiä, on se hyvä vektoroida ennen lähetystä!

Vektoroimaton teksti (fontti) saattaa muuttua, kun tiedosto avataan toisella koneella, jolta ei löydy samaa fonttia. Vektoroitu teksti ei linkity enää fonttiin, vaan pysyy sellaisenaan avattaessa myös sellaisilla koneilla, joilta käytettyä fonttia ei löydy.

Vektorointi tekstille: Valitse teksti → Type-ylävalikko → Create Outlines.

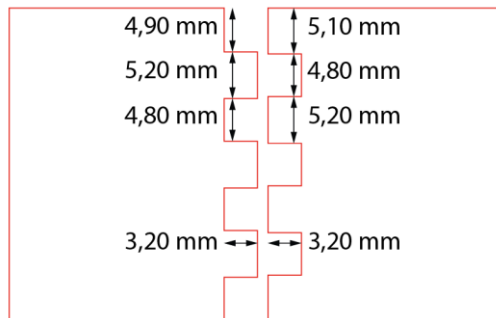
## 6.2.2 Korut

- Yleisimmät vaneripaksuudet koruissa 2mm ja 3mm.
- Reiän etäisyys reunasta vähintään 1mm.
- Reiän halkaisija
  - 2mm paksulla vanerilla vähintään 1,1mm.
  - 3mm paksulla vanerilla vähintään 1,4mm.

HUOM! Mitat on kuitenkin tarkasteltava omien tarpeiden ja osien, kuten välirenkaiden mukaan.

## 6.2.3 Sormiliitos

- Näillä esimerkkimitoilla saa tiukan sormiliitoksen 3mm paksua vaneria käytettäessä. Pysyy kasassa mahdollisesti jopa ilman liimaa.
- Laserin leikkuusauman paksuus on noin 0,2mm
- Urosliitos tehdään leikkusuunnitelmassa 0,40mm suuremmaksi kuin naarasliitos.



## 7 TULOSTUS

Kun haluat tuotteisiin useampia värejä tai kuvia ja leikata ne tarkasti irti levystä.

### Tulostustekniikka tiivistettynä

- Osien leikkuuviivojen määrittely tehdään samaan tapaan kuin kohdassa "LASERTYÖSTÖ" on opastettu.
- Samaan tiedostoon lisätään vain "Tulostus"-layerille tulostettavat värit ja/tai kuvat.
- Yhdellä levyllä voi olla useita värejä ja malleja.
- Tulostus voidaan tehdä joko **valkoisen värin kanssa tai ilman valkoista**. Valkoinen on erikoisväri, jota ei oletusarvoisesti tulosteta. (Katso kohta "Tulostuksen erokoisvärit".)

### Rajoituksia (!)

- Tulostukseen ei voi yhdistää laserkaiverrusta. (Mikäli tätä vaaditaan, otathan meihin yhteyttä.)

### 7.1 Kuvat tulostuksessa

Tulostettavat kuvat tai värit voit tehdä kahdella tavalla. Joko kokonaan vektorigrafiikkana, tai sitten tuomalla PNG tai JPEG kuvan suunnittelupohjaan.

- **Vektorigrafiikkana** luotu kuva on helpoin ja pitää tiedostokoon pienenä. Riippuen kuvasta, vektorigrafiikassa kuvan reunoja on helppo levittää niin, että vaadittu leikkuuvara täyttyy.
- **Jos tulostettava kuvasi on valokuva tai bittigrafiikkapiirros**, tulee se lisätä JPEG tai PNG muodossa. Tällöin kuvalle on joitain vaatimuksia.
  - Kuva tulee rajata mahdollisimman tarkasti lopulliseen muotoon niin, ettei kuvan reunoilla ole ylimääräistä. Esimerkiksi, jos haluat tulostaa valokuvan ympyrän muotoiseen osaan, tulee lähdekuva rajata neliön muotoiseksi. Muista leikkuuvara! Eli 40mm kokoiseen ympyrään 44mm kokoinen kuva.
  - Kuvakoko kannattaa pitää pienenä, jotta tiedostokoko ei kasva valtavaksi. Jos osan koko on leikattuna 20x50mm, riittää kuvan kooksi 200x500 pikseliä helposti.
  - Jos kuvasi on jokin hahmo (kuten perhonen), tulee tällöin huomioida, että leikkuuvaroja ei välttämättä ole, jos leikkuu halutaan tehdä ääri viivoja pitkin. Tällainen onnistuu 1-puolisena tulosteena, mutta 2-puoleisissa saattaa tulla ongelmia. Leikkuu voidaan tehdä myös jättämällä kuvan ympärille tyhjää.
  - Jos samaa kuvaa käytetään suunnittelupohjassa monta kertaa, kannattaa käytetty kuva ainoastaan linkittää. Katso kohta 7.1.1 Kuvan lisääminen.





### 7.1.1 Kuvan lisääminen

Kuva voidaan lisätä tiedostoon kahdella tavalla. Linkittämällä kuva tiedostoon tai sisällyttämällä kuva tiedostoon. Jos samaa kuvaa käytetään suunnittelupohjassa useita kertoja, kuva kannattaa linkittää. Jos kuva esiintyy suunnittelupohjassa vain kerran tai pari, voi se olla helpompi sisällyttää tiedostoon.

#### Linkitys

Kun kuvatiedosto (JPEG tai PNG) vedetään suunnittelupohjaan, se linkitetään tiedostoon. Tämä tarkoittaa sitä, että kuva ei sisälly itse tiedostoon, eikä kasvata tiedostokokoa kuvaa monistettaessa. Linkitetyn kuvan tunnistaa siitä, että sen päällä on kuvan kokoinen ruksi, kun hiiri viedään sen päälle.

**HUOM!** Tiedoston mukana tulee lähettää myös tämä alkuperäinen kuvatiedosto! Älä nimeä kuvatiedostoa enää uudelleen linkittämisen jälkeen.

Linkitettyä kuvaa ei saa myöskään muokata enää Illustraattorissa. Esimerkiksi kuvan rajausta sisällyttää sen automaattisesti tiedostoon.

#### Sisällytys

Eli Embed. Jos kuva halutaan sisällyttää tiedostoon, valitse linkitetty kuva ja sitten "quick Actions"-palkista "Embed". Tällöin kuvatiedostoa ei tarvitse lähettää erikseen. Riippuen sisällytetyn kuvan tiedostokoosta, kasvaa myös suunnittelupohjan tiedostokokoa. Tätä suositellaan vain, jos kuvia on vähän.

## 7.2 Kaksipuoleinen tulostus

Suunnittelupohja sisältää kaksi Artboardia. Ylempi on pintapuoli ja alempi taustalle.

Kaksipuoleinen tulostus on mahdollista, mutta muista huomioida jo suunnittelussa mahdollinen heitto taustapuolen kohdistuksessa.

Eli kaksipuoleinen tulostus ei ole kuvan kohdistuksen suhteen täysin tarkka, koska joudumme tulostamaan molemmat puolet eri tulostuskerroilla. Pintapuolella leikkaus menee kyllä määritettyä leikkuuviivaa pitkin, mutta taustapuolelle saattaa tulla pieni, noin 0,5mm heitto. Ongelmaksi tulee kuviot, joissa vaaditaan tarkkaa kohdistusta myös taustapuolella. Yksivärisissä, liukuvärjättyssä tai muuten yksinkertaisessa kuviossa, joissa kohdistus ei ole täysin tarkka, tätä ongelmaa ei ilmene.

Taustapuoli käännetään peilikuvaksi (suunnittelussa pystysuuntaisesti) ja me kyllä käännämme sen, mutta saat tehdä käynnön myös itse varsinkin siinä tapauksessa, jos pinta ja tausta ovat erilaiset tai ne sisältävät tekstiä. Suunnittelupohjassa on valmis toinen artboard taustalle.

#### Huomioita ja rajoituksia (!)

- Mikään suunnittelun elementti ei saa ylittää artboardin rajoja.
- Mahdolliset tekstit kääntyvät taustalle peilikuvaksi!
- Leikkuuvara! Eli tulostettava alue 2mm leikkuuviivan ulkopuolelle



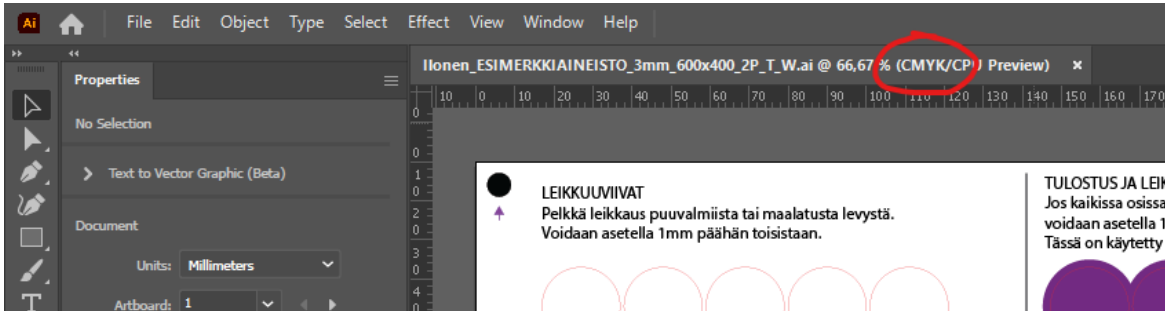
#### TULOSTUS JA LEIKKKAUS

Tulostettavan alueen tulee ulottua 2mm leikkuuviivan ulkopuolelle, mikäli kyseessä on 2-puolinen tulostus

1-puolisessa tulostuksessa riittää pienempikin, mutta suosittelemme 1mm varaa.

## 7.3 Väriavaruus

Meidän suunnittelupohjan väriavaruus on vakiona CMYK. Voit kuitenkin tehdä tiedoston myös RGB väriavaruutta käyttäen. Yksinkertaisesti selitettynä tulostin tulostaa kuvan käyttäen CMYK värejä, mutta näyttölaitteille tarkoitettu RGB väriavaruus on laajempi ja voi toistaa sellaisia sävyjä mitä tulostin ei pysty tulostamaan. Erityisesti kirkkaat sävyt ovat tällaisia. Käytettäessä suoraa CMYK avaruutta, voidaan välttyä joiltain osin värien vääristymiseltä.



## 7.4 Tulostuksen erikoisvärit (Valkoinen, Pantone)

Värit tulostetaan niin kuin olet ne suunnitteluohjelmassa määrittänyt.

Poikkeuksena on kuitenkin valkoinen väri!

Valkoinen on erikoisväri, jota ei oletusarvoisesti tulosteta. Eli kaikki suunnitelmassasi oleva valkoinen väri tarkoittaa tulostamatonta aluetta, oli se sitten artboardin valkoinen pohja tai valkoisella värillä täytetty elementti.

### Miksi valkoinen väri?

Jos valkoista tulostusväriä ei käytetä, kaikki suunnitelmassasi oleva valkoinen jää puun väriksi.

Tulostusvärit ovat myös läpikuultavia, eli jos pohjana on hieman valkoista paperia tummempi puu, se saa haaleat sävyt näyttämään tummemmilta ja lopputulos ei ole välttämättä odotettu. Värikylläiset sävyt toimivat hienosti myös suoraa puupohjalla jättäen upean syykuvion kuultamaan läpi.

Valkoista tulostusväriä käytetään usein niin, että se tulostetaan ensin koko kuva-alalle ja siihen päälle varsinaiset värisävyt. Näin sävyistä tulee kirkkaammat ja valkoinen on valkoista.

### Valkoisen värin käyttö

Jos haluat **tulostaa valkoista väriä**, käytetään siihen **esimääritettyä vihreää** sävyä!

#### • Vihreä – Spot1

Miksi? No siksi, että tulostettava valkoinen erotetaan suunnitteluohjelmassa taustan valkoisesta ja muista valkoisista elementeistä. Vaikka tämä on suunnittelussa vihreää, se tulostetaan valkoisena.

- Valkoinen tulostus lisätään suunnittelussa "White"-layerille(!), mikäli se tulostetaan koko kuva-alan alle.
  - "White"-layer on päällimmäisenä ja näkyy näin ollen suunnittelussa kuvan päällä. Näin kuuluu ollakin, mutta todellisuudessa tämä valkoinen kerros tulostetaan pohjalle.
- Jos valkoinen halutaan vain tiettyihin kohtiin (ei muiden värien alle), niin silloin käytetään myös vihreää "Spot1" väriä, mutta sijoitetaan se muiden tulostusten kanssa samalle "Tulostus"-layerille.
- Esimerkkikuvassa sama tuloste valkoisella ja ilman valkoista:

Valkoinen pohja



Valkoinen neliö jää keskelle näkyvii

Ilman valkoista pohjaa



Vanerin värinen neliö jää keskelle näkyvii

## Pantone-sävyt

Tulostin tukee joitain Pantone-sävyjä. Tämä saattaa olla paras tapa ilmoittaa haluamasi sävy jotain tiettyä tuotetta varten. Sävyt pitää määrittää tiedostoon tismalleen oikein, että tulostin ymmärtää mistä sävystä on kyse. Merkitsevä tekijä sävyn määrittämisessä on sen nimeäminen Illustraattorissa. Katso esimerkkitiedostomme, siihen on lisätty sävyt Pantone-värikartasta. Ota meihin yhteyttä ja pyydä Pantone värikartta. Toki sävyt ei täysin tule vastaamaan toisiaan näytöllä ja vaneripinnalle tulostettuna.

## 7.5 Ohjeita ja vinkkejä tulostukseen

- Katso **leikkuuviivoja koskevat ohjeet** kohdasta "**Ohjeita ja vinkkejä laserleikkaukseen**"
- Tee **leikkuuviivat oikealla värillä!** Jos väri ei ole esimääritetty punainen nimeltä "CutContour1", se tulostetaan osiesi pintaan. Tulostin osaa jättää oikein määritetyn värin tulostamatta.
- **Ryhmitä** kaikki yhden osan tulostukset "Group"-komennolla. Ei leikkuuviivoja samaan ryhmään, ne tulee olla omalla layerilla. Näin osia liikuteltaessa kaikki elementit kulkevat mukana. [CTRL+G]
- **Älä käytä** laserleikkaukseen, -piirtoon tai -kaiverrukseen tarkoitettuja valmiiksi määritettyjä värejä tulostukseen.
- **2mm leikkuuviivan ulkopuolelle.** Tulostettavan alueen tulee ulottua vähintään 2mm leikkuuviivan ulkopuolelle 2-puoleisissa tulosteissa. 1-puoleisissa tulosteissa riittää 1mm leikkuuvara.
- **Älä käytä CTRL+C CTRL+V komentoja** valmiin kappaleen monistamiseen. Kaikki kopioidut elementit liitetään samalle layerille. Katso seuraava kohta!
- **Tee aina yksi osa valmiiksi** ja monista sitä lopuksi levyille tarvittava määrä. (Valitse kopioitavat elementit → lähde vetämään hiirellä ja paina SHIFT+ALT pohjaan → Tiputa halutulle etäisyydelle → Toista liike CTRL+D). Tämä tekniikka pitää kaikki elementit oikeilla layereilla.
- **2-puoleisessa tulosteessa kaikki tulee taustalle peilikuvana!** Tekstit, kellotaulut, yms. Ja tarvittaessa ne pitää kääntää erikseen taustan tulostusohjelmaan.

### 7.5.1 Jos aineisto sisältää tekstiä!

Jos aineisto sisältää tekstiä, on se hyvä vektoroida ennen lähetystä!

Vektoroimaton teksti (fontti) saattaa muuttua, kun tiedosto avataan toisella koneella, jolta ei löydy samaa fonttia. Vektoroitu teksti ei linkity enää fonttiin, vaan pysyy sellaisenaan avattaessa myös sellaisilla koneilla, joilta käytettyä fonttia ei löydy.

Vektorointi tekstile: Valitse teksti → Type-ylävalikko → Create Outlines.

Muista, että 2-puoleisessa aineistossa **teksti kääntyy taustalle peilikuvaksi.**

## 7.5.2 Taustapuolen kääntöön.

1. Tee pintapuoli täysin valmiiksi.
2. Tee pintapuolen artboardille tasan sen **ulkorajojen mukainen nelikulmio** (eli 600x400 tai 300x200 mm kokoinen). Piirrä se **"Tulostus"-layerille** mustalla värillä ja viivapaksuudella **0,2mm**.
3. Valitse kaikki pintapuolen artboardilla olevat elementit, mukaan lukien juuri piirtämäsi nelikulmio. Mikään elementti ei saisi olla artboardin ulkopuolella.
4. Vedä kaikki elementit hiirellä taustapuolen artboardille painamalla samalla SHIFT + ALT-näppäimiä pohjassa. (SHIFT pitää saman linjan ja ALT kopioi pitäen kuitenkin kaikki elementit omilla layereilla)
5. Tiputa tasan samaan kohtaan kuin pintapuolellakin, eli niin, että piirretty nelikulmio on tasan artboardin rajojen mukaisesti.
6. Kaikki elementit ovat edelleen valittuna, paina jotain niistä hiiren oikealla ja valitse "transform" → Reflect → valitse Horisontal ja OK.
7. Piirretyn nelikulmion ollessa edelleen artboardin rajojen mukaisesti, on kääntö onnistunut oikein. Älä poista tätä piirrettyä kehystä.



## 8 TARKASTUSLISTA

Kun suunnitelmasi on valmis, on hyvä tehdä pikainen tarkastus siitä, että kaikki on niin kuin pitää.

1. Sammuta kaikki työlayerit (White, Laserleikkaus, Laserpiirto, Tulostus ja Laserkaiverrus) näkyvistä klikkaamalla layerin nimen vasemmalla puolella olevaa silmää.
2. Aseta layerit yksitellen näkyviin ja katso, ettei niillä ole mitään ylimääräistä tai puutteita.
  - 2.1. **Laserleikkaus**
    - 2.1.1. Valitsee kaikki layerilla olevat elementit klikkaamalla palloa layerin nimen oikealla puolella. Kaikilla valituilla pitäisi olla sama värimäärittäminen (**punainen stroke, CutContour1**) ja viivapaksuus 0,001.
    - 2.1.2. Tarkista myös, ettei ole tuplaviivoja! Kun viivapaksuudeksi on määritetty 0,001mm, huomaa päällekkäisen viivan silminnähtävän paksummasta viivasta.
  - 2.2. **Laserkaiverrus**
    - 2.2.1. Tällä layerilla vain laserkaiverrettavat elementit.
  - 2.3. **Tulostus**
    - 2.3.1. Tällä layerilla vain tulostettavat elementit.
  - 2.4. **White**
    - 2.4.1. Tällä layerilla vain valkoiset (vihreät) elementit. Näillä kaikilla pitäisi olla sama värimäärittäminen (**Vihreä täyttö ja tarvittaessa stroke**).