

1. PADS Layout: Gerber- ja Excellon-parametointi.

Tulostuksen parametointi on *ehdottomasti* tehtävä ennen Gerber- ja Excellon-tulosteiden tuottamista. Oletusarvot eivät anna parasta tulosta.

Tärkein syy parametroidulle on tarkemman tulostusresoluution käyttäminen. Oletusarvona oleva 1/1000" ei ole yksinkertaisesti riittävä nykyisillä tiheillä korteilla, sillä jos tietokannan 10nm resoluutio pyöristetään tuhannesosatuumaan, vaikuttaa se näkyvästi lopputulokseen.

Toinen, ehkä vielä tärkeämpi syy tulee Gerber RS-274X-formaatista. Sen käyttö on suositeltavaa, mutta parhaan yhteensopivuuden valmistajien CAM-järjestelmiin saa, jos G36,G37-komentoja EI käytetä.

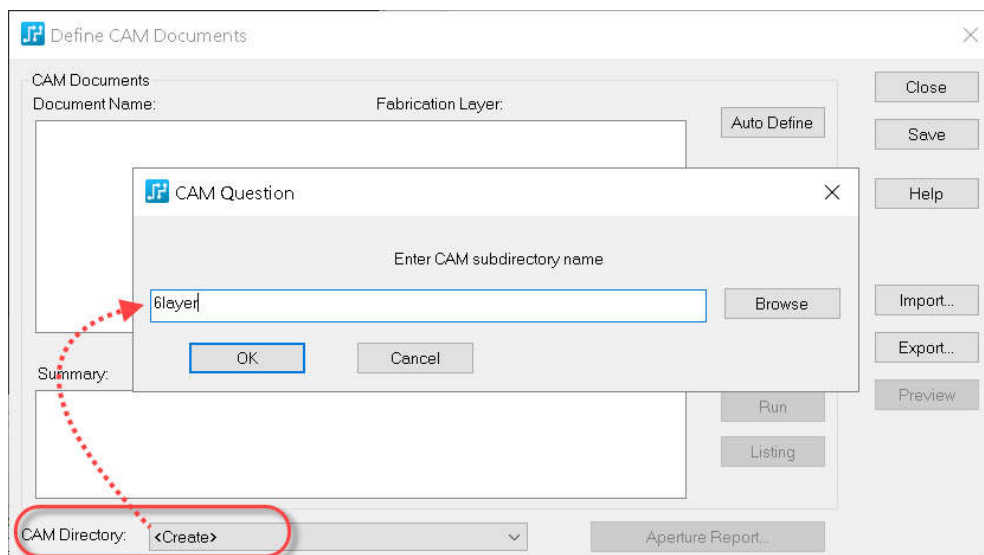
Resoluutiota valittaessa maksimiresoluutio ei välttämättä ole paras ratkaisu. Valmistaja sitä tuskin käyttää kuvionsiirtodokumentteja tehdessään, ja resoluution pienentäminen voi johtaa pienten kaarten päätepisteiden yhdistymiseen, mikä voi joissakin CAM-järjestelmissä tuottaa ongelmia.

On loogista parametroida sekä Gerber- että Excellon samalla tavalla. Jos Gerberissä käytetään täyttää tulostusresoluutiota, mutta porauskoordinaatit pyöristetään, näyttää lopputulos siltä että reiät eivät ole keskellä täpliä.

1.1 Gerber-parametrit

Tulostimien parametointi on työasemakohtainen asetus, joten riittää, että se tehdään kullakin koneella yhden kerran.

1.1.1 Valitaan File | CAM-toiminto, ja luo uusi CAM-alahakemisto <Create> (tai tyhjennä "default"-hakemisto).

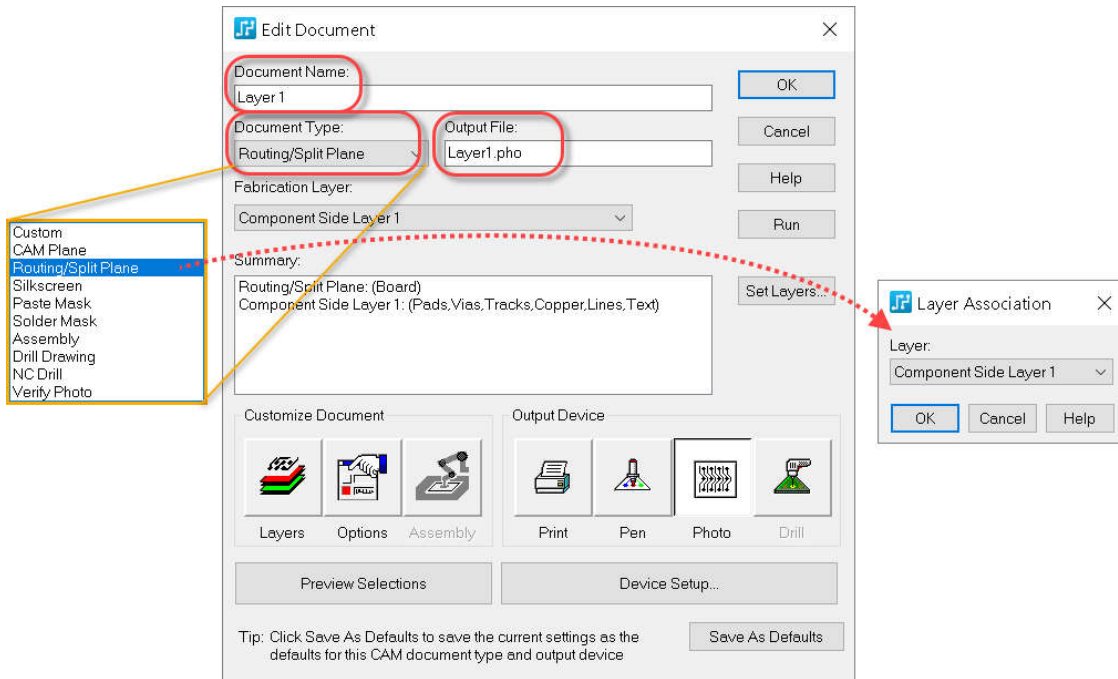


1.1.2 Lisää uusi dokumentti valitsemalla *Add...*

Esiin tulee alla oleva ruutu, jossa Kirjoita Document Name-kenttään nimi, jolla haluat kyseisen dokumentin parametrien esiintyvän edellisen kuvan listassa (esimerkissä "Layer 1").

Nimi tulee näkyviin kohdan 1.1.1 **Define CAM Documents**-listaan, ei muualle. Valitse nimi siten, että se on helppo tunnistaa myöhemmin. Dokumentti sinänsä on epäoleellinen tulostusasetuksen kannalta, sen kautta päästään Device Setup-valikkoon.

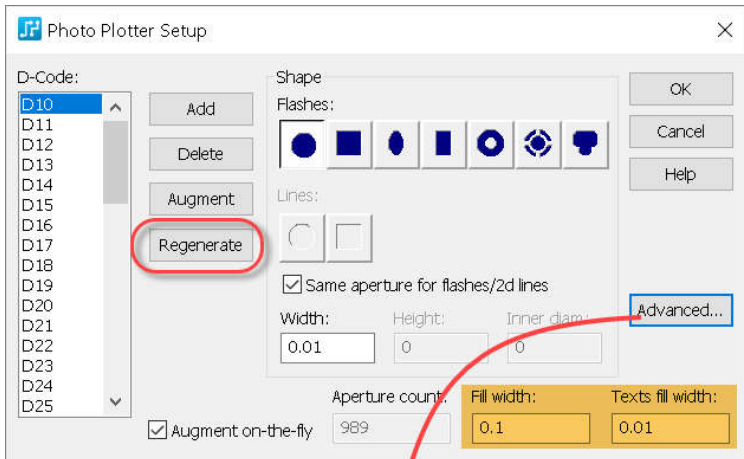
Valitse "**Document Type**":ksi "**Routing/Split Plane**" ja edelleen esiin tulevasta kerrosvalikosta valitse vastaava kerros (tässä "Component Side Layer 1").



Esimerkki CAM-dokumenttien nimeämisestä 6-kerros piirilevyllä (buildup 1+4+1):

Layer Definition	CAM Documents		
Layer Name	Document Name	Document Type	Output File
Top	Layer 1	Routing/Split Plane	Layer1.pho
Inner Layer 2	Layer 2	Routing/Split Plane	Layer2.pho
Inner Layer 3	Layer 3	Routing/Split Plane	Layer3.pho
Inner Layer 4	Layer 4	Routing/Split Plane	Layer4.pho
Inner Layer 5	Layer 5	Routing/Split Plane	Layer5.pho
Bottom	Layer 6	Routing/Split Plane	Layer6.pho
Silkscreen Top	Silkscreen 1	Silkscreen	Silk1.pho
Silkscreen Bottom	Silkscreen 6	Silkscreen	Silk6.pho
Paste Mask Top	Paste Mask 1	Paste Mask	Paste1.pho
Paste Mask Bottom	Paste Mask 6	Paste Mask	Paste6.pho
Solder Mask Top	Solder Mask 1	Solder Mask	Mask1.pho
Solder Mask Bottom	Solder Mask 6	Solder Mask	Mask6.pho
Drill Drawing	Drill Drawing 1	Drill Drawing	Drill1.pho
Drill Drawing	Drill Drawing 3	Drill Drawing	Drill3.pho
Drill Drawing	Drill Drawing 6	Drill Drawing	Drill6.pho
Board Outline (Layer_18)	Board Outline	Custom	Board.pho
Dimension (Layer_19)	Dimension Drawing	Custom	Dimension.pho
	NC Drill 1-6	NC Drill	NCdrill.drl
	NC Drill 1-2	NC Drill	NCdr1_2.drl
	NC Drill 2-5	NC Drill	NCdr2_5.drl
	NC Drill 5-6	NC Drill	NCdr5_6.drl

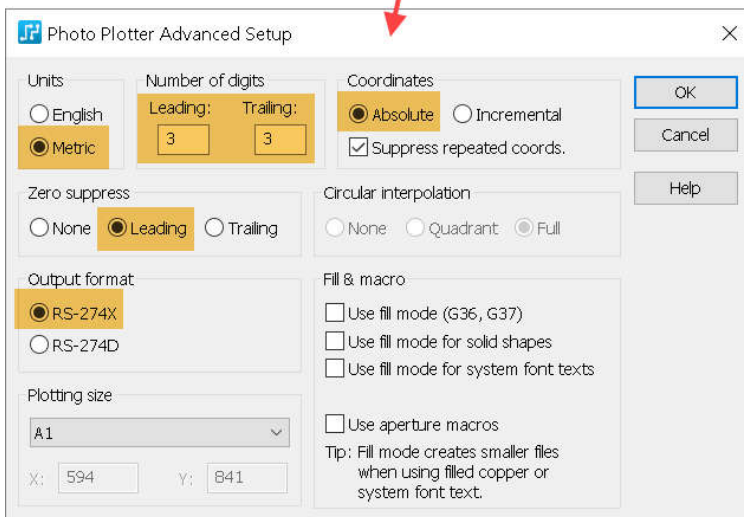
1.1.3 Parametrintiin päästään käsiksi dokumentin kautta. Poimi yksi listan dokumenteista **"Edit"**-komennolla tai valitse **"Add Document"**-ikkunasta **"Device Setup"**-toiminto.



"Regenerate": Aja JOKAISALLE työtiedostolle ennen Gerber-tulostusta "Regenerate". Se täyttää aperturetaulukon työn mukaisesti, ja ottaa käyttöön Flash-tyyppisen aperturen myös ovaali- ja suorakaide-padeille.

"Fill width": PADS Layout ei käytä aperturen kiertoa, vaan sellaiset neliö- ja suorakaidepadit joiden sivujen suunta poikkeaa pääakseleista, toteutetaan piirtämällä "Fill Width"-viivaleveyttä käyttäen.

"Texts fill width": Arvolla määritellään True Type fonttien täytössä käytettävä viivanleveys. Käytä arvoa jolla saadaan riittävän pieni pyöristyssäde kulmiin. Turhan pieni leveys voi kasvattaa tulostiedoston kokoa.



Täytä ikkunaan tiedot kuvan mukaisesti.

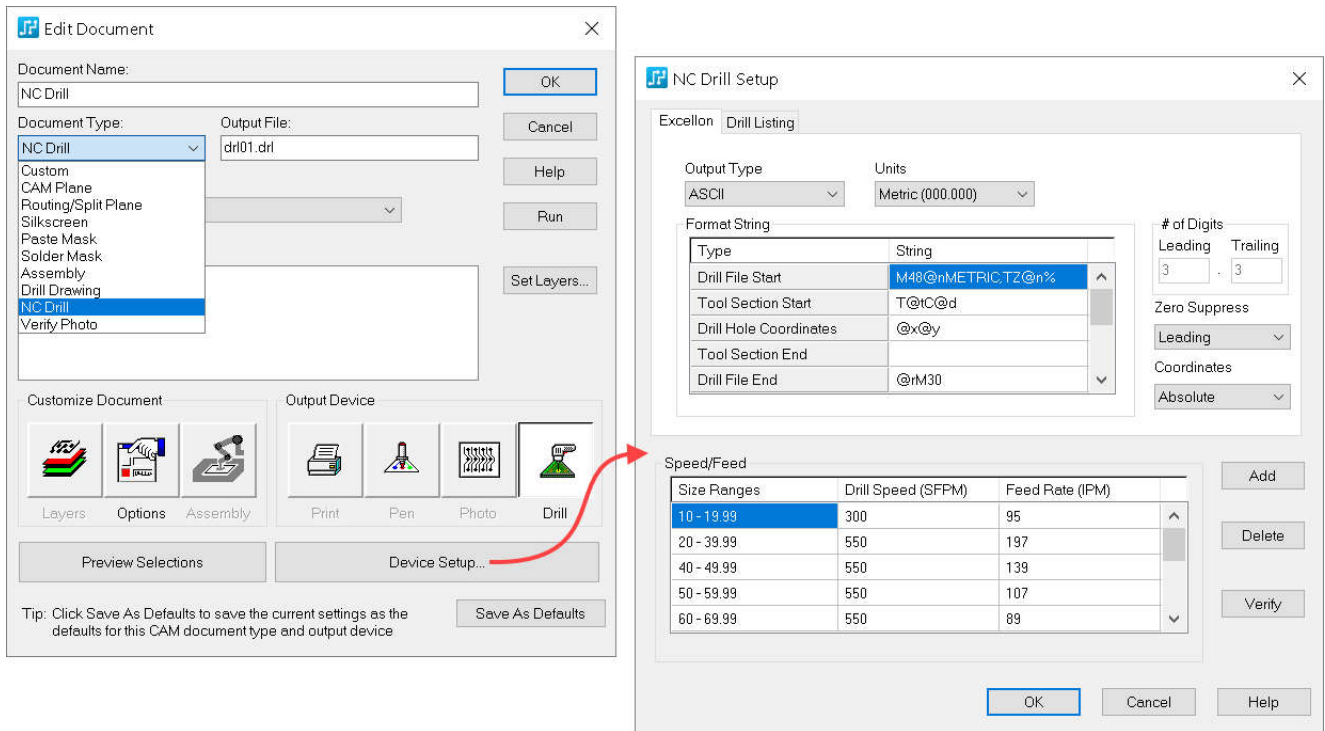
Tarkista erityisesti korostetut kohdat. Tulostusalan "Plotting size" tulee olla myös riittävän suuri. Liian pieni tulostusalue aiheuttaa kyseisen kerroksen keskityksen.

Huom! Mikäli piirilevyn mitta ylittää metrin niin silloin resoluutioksi 4.2 metric, syystä että 3.3 metric formaatti ylittää vain 999 mm asti jolloin yli metrin alueella olevan data leikkautuu pois. Vastaavasti NC Drill tulostusformaatti kannattaa asettaa myös samalle asetukselle (4.2 metric).

Sulje ikkunat **OK**-painikkeella kunnes pääset takaisin **"Define CAM Documents"**-ikkunaan.

1.2 Excellon-parametrit

Valitse **"Define CAM Documents"**-ruudusta **"Add Document"** (tai jos dokumentti on listassa, käytä **"Edit"**-painiketta), **"Document Type"**-kohdasta **"NC Drill"**, jonka jälkeen alareunan painikkeista on aktivoituna **"Drill"**.



Nyt Device Setup-kohdasta päästään Excellon-asetuksiin.

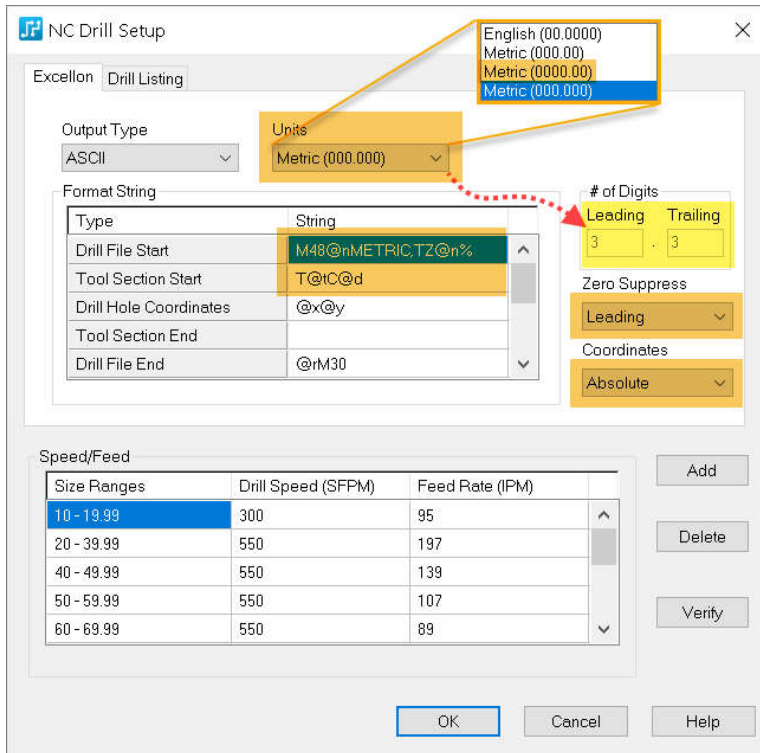
NC Drill Setup-ruudussa voidaan asettaa kahden eri dokumentin parametrit. Oletuksena on Excellon-parametrinti. On loogista käyttää samaa esitystapaa kuin Gerber-tiedostoillekin. Excellonin standardiyksikkö milleissä on kuitenkin mikrometri, joten resoluution osalta suosittelemme yksiköksi 3.3 metric.

Huom! Mikäli piirilevyn mitta ylittää metrin niin silloin resoluutioksi Metric 4.2 (0000.00), syystä että Metric 3.3 (000.000) formaatti ylittää vain 999 mm asti jolloin yli metrin alueella olevan data leikkautuu pois. Vastaavasti Gerber tulostusformaatti pitää asettaa myös samalle asetukselle (4.2 metric).

"Drill Listing"-välilehden dokumentti on tarkoitettu paperille tulostettavaksi. Sitä ei nykyisin enää juuri käytetä.

Niillä luvuilla, jotka ikkunan kentissä näkyvät silloin, kun "Drill Listing"-välilehti on valittuna, ei ole vaikutusta Excellon-poraustiedoston formaattiin.

Excellon-parametrit asetellaan seuraavasti:



Tarkista erityisesti korostetut kohdat.

"Format String"-taulukossa **"Drill File Start"**-**"String"** kohtaan asetetaan "M48@nMETRIC,TZ@n%".

Excellonissa METRIC tarkoittaa yleensä mikrometrejä (joskin 10 um olisi myös mahdollinen). TZ tarkoittaa työskentelyä loppunollia käyttäen (Gerberissä ilmoitetaan kumpiako ei käytetä).

"Tool Section Start"-**"String"** kohdan määrittelyrivi kannattaa muuttaa muotoon "T@tC@d", jolloin PADS Layout sijoittaa tähän kohtaan työkalun koon.

Speed/Feed-kentässä voidaan asettaa terän syöttö- ja pyöritysarvot, mutta koska valmistajilla on varmasti omat materiaaleista riippuvat käytäntönsä, niihin tuskin kannattaa kiinnittää huomiota.

Jotkin CAM-järjestelmät saattavat tulkita teräkseen tuuman tuhannesosiksi ellei luvussa esiinny desimaalipistettä. Sellainen voidaan lisätä "d"-kirjaimen jälkeen.



Huom! Metric 4.2 (0000.00) formaattia käytetään kun piirilevyn mitta ylittää metrin, syystä että Metric 3.3 (000.000) formaatti ylittää vain 999 mm asti jolloin yli metrin alueella olevan data leikkautuu pois.

2. Parametrien siirto koneesta toiseen

Parametrit voi siirtää kopioimalla koneesta toiseen, kunhan ohjelmistoversio on sama.

PADS 9- ja VX-ohjelmistoversioiden Gerber-parametrit ovat tiedostossa **camdevices.dat**. Excellon-parametritiedoston nimi on sama kuin ennenkin (**drill.dat**). Oletushakemisto parametritiedostoille on: C:\MentorGraphics\PADS<versio>\SDD_HOME\Settings

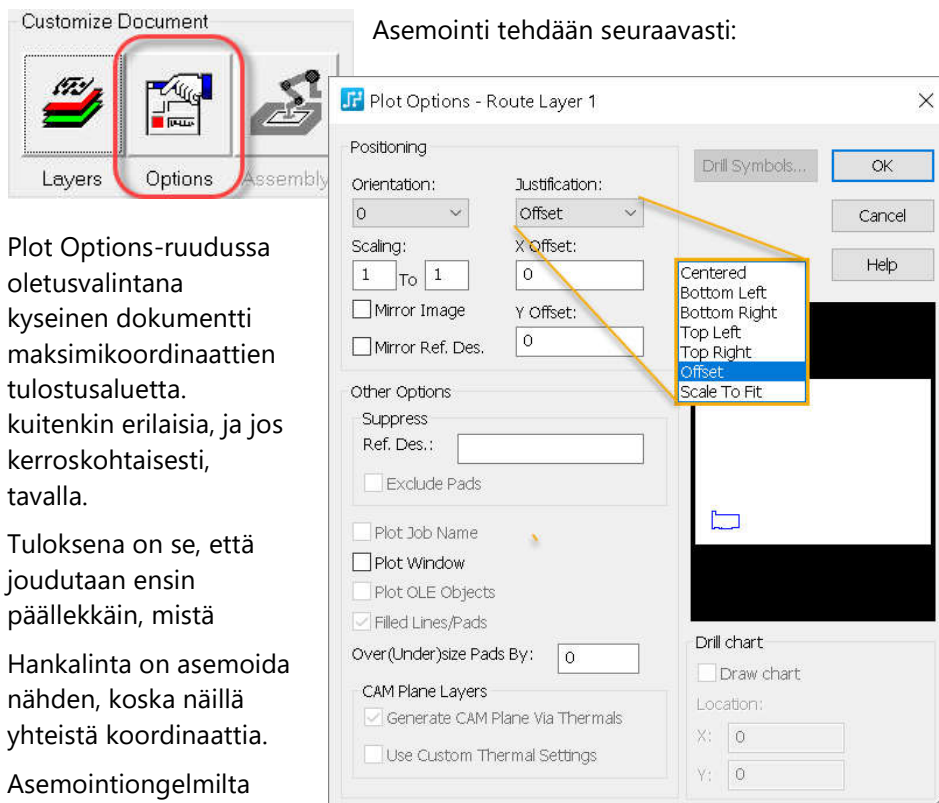
Huomio! Älä kopioi tiedostoja versiosta toiseen sillä tiedostoformaatti mahdollisesti muuttuu versiosta toiseen, eikä tiedostoja ole alunperin tarkoitettu kopioitavaksi. Siksi ohjelmisto ei tee tiedostoille syntaksitarkistusta

Uuteen PADS VX-versioon parametrit voi siirtää **PADS Settings Migration**-ohjelmalla, mikä asentuu PADS VX-versioiden mukana.

3. Muita tärkeitä tulostukseen liittyviä asioita

3.1 Asemointi

Gerber-tiedostoja käytettäessä kulma- ja kohdistusmerkkejä ei tarvita lainkaan, mikäli tiedostojen asemointi tehdään oikein, ja mukaan liitetään yksi Gerber-tiedosto, joka sisältää levyääriiviivan samalla tavalla asemoituna kuin muutkin dokumentit.



Asemointi tehdään seuraavasti:

Plot Options-ruudussa oletusvalintana kyseinen dokumentti maksimikoordinaattien tulostusalueella, kuitenkin erilaisia, ja jos kerroskohtaisesti, tavalla.

Tuloksena on se, että joudutaan ensin päällekkäin, mistä

Hankalinta on asemoida nähden, koska näillä yhteistä koordinaattia.

Asemointiongelmilta jokaisen dokumentin valinnalla "Offset".

Add- tai Edit Document-ikkunasta valitaan Options-painike.

on Justification (asemointi)-"Centered". Se tarkoittaa, että keskitetään minimi- ja mukaan keskelle Piirilevykerrokset ovat asemointi lasketaan asemoituvat eri kerrokset eri

piirilevyvalmistuksessa siirtelemään kerrokset aiheutuu ylimääräistä työtä.

piirilevyn ääriviiva reikiin dokumenteilla ei ole yhtään

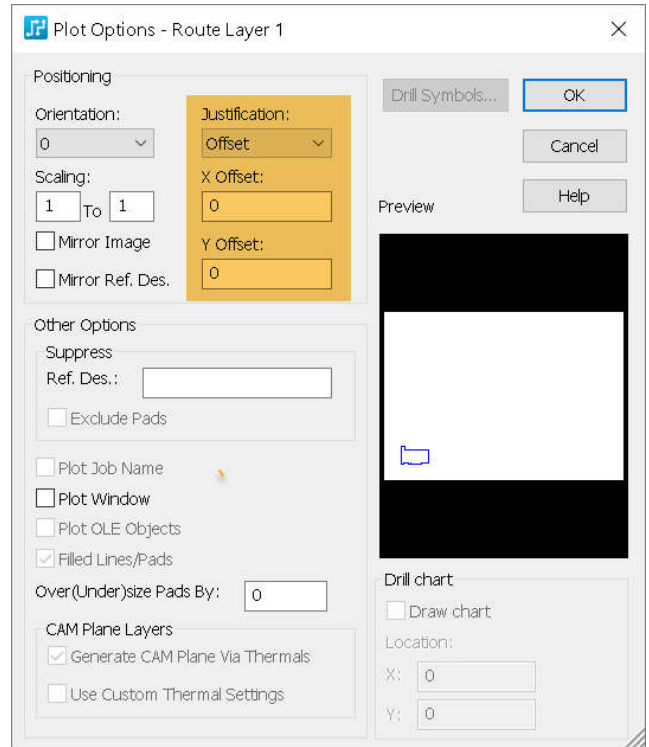
välttyy kokonaan, kun tulostaa "Justification"-

Offset-arvo valitaan siten että tulostettava tieto jää kokonaan positiiviselle koordinaattialueelle.

Kannattaa käyttää X- ja Y-offsettina miellään 0,0 ja vastaavasti siirtämällä piirilevyn origoa työssä esim -100,-100. Se riittää yleensä, vaikka piirilevyn alapuolelle olisi sijoitettu kerrostekstejä.

PADS Layout tarkistaa tulostuksessa, että kaikki data varmasti jää positiivisiin koordinaatteihin, viivaleveys huomioon ottaen. Siten kannattaa varmistaa, että esikatselukuva näyttää oikean kuvan kaltaiselta.

Jos PADS Layout ilmoittaa tulostuksessa keskittävänsä jonkin dokumentin, on syytä tarkistaa mistä keskittäminen johtuu. Jos offset-arvoa korjataan, korjaa se **jokaiseen dokumenttiin** erikseen.



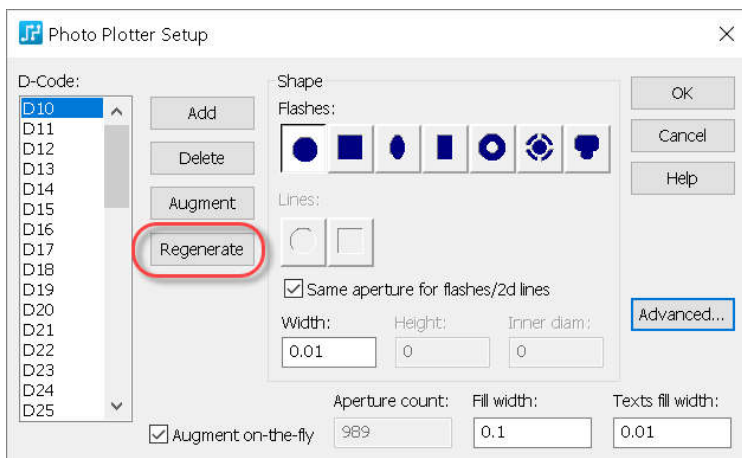
3.2 Piirilevyääriiviivan tulostus

Jos yhteen dokumenttiin valitaan kaikki piirilevyääriiviivaa merkitsevät viivat, voi valmistaja sen perusteella luoda helposti irtijyrsintäohjelman.

Muita kohdistus- tai kulmamerkkejä ei tarvita, edellyttäen että levyääriiviiva on asemoitu **täsmälleen samalla tavalla** kuin muut Gerber- ja Excellon-dokumentit.

3.3 Aperturetaulukon generointi.

Jokaisella työllä olisi hyvä valita esim. komponenttipuolen johdinkuiviodokumenttiparametrit, valita Device Setup ja ajaa komento "Regenerate" kuten edellä on esitetty kohdassa 1.1.3.



3.4 Metalloimattomien reikien tulostus

Nykyisessä PADS Layout-versiossa metalloimattomat ja metalloidut reiät on molemmat valittu oletuksena. Tämä on siinä mielessä turvallinen valinta, että tällöin ei ole vaaraa metalloimattomien reikien "unohtamisesta".

Käytettäessä edellä mainittua tapaa jossa työkalukoko sijoitetaan Excellonissa työkaluvalintakomennon yhteyteen, olisi parasta tulostaa metalloidut ja metalloimattomat reiät omiin tiedostoihinsa ja **nimetä tiedostot niin että nimestä käy ilmi selvästi käyttötarkoitus**.

Tieto reiän metalloinnista on kyllä raporttiedosto(i)ssa (esim. NCdrill.rep), samoin "Drill Drawing"-dokumentissa, mutta jos valmistusvaiheessa tietoja joudutaan tarkistamaan ristiin erilaisista dokumenteista, lisää se sekaannuksen vaaraa.

Jos kuitenkin tulostat kaikki reiät samaan Excellon-tiedostoon, varmista, että **Non-Plated Pins** on valittu. Valmistajan on tässä tapauksessa ehdottomasti tarkistettava raportista ("NCdrill.rep") tai porausohjedokumentista reikien metallointi.

On suositeltavaa myös tarkistaa oman piirilevytoimittajan suositus aiheesta.

3.5 Drill Drawing-dokumentin tulostus.

Porausohjekerrokseen kannattaa merkitä työstöohjeet, urat, pyöritykset, toleranssit jne. Komponentin ovaalit reiät tulostuvat "Drilled Slot"-komentoilla.

Aiemmat versiot tulostivat ovaalista reiästä vain uran päätepisteet, jolloin Drill Drawing-dokumentti oli täysin välttämätön. Suosittelemme Drill Drawing-dokumentin tulostamista nykyiselläkin versiolla.

3.6 Luettelo tiedostoista ja niiden tarkoituksesta.

Piirilevyvalmistajat saavat Gerber-tiedostoja eri piirilevy suunnitteluohjelmista, joissa tiedostot nimetään eri tavoin. Sama asiaa tarkoittava tiedoston nimi on siis milloin mitään. Valmistajan aloitustyötä nopeuttaa jos mukana toimitetaan lista eri tiedostojen käyttötarkoituksesta, sen lisäksi että dokumentin nimi löytyy graafisena itse dokumentista.

Vihje: Piirilevyvalmistajalle tarkoitetut tulosteet kannattaa dokumenttilistassa ryhmitellä peräkkäin ja merkitä nimikkeseen jokin yhteinen etuliite (katso talukko kohdassa 1.1.2, Output File). Tulostuksessa on tällöin helppo valita kaikki peräkkäiset rivit.

Kyseisellä nimeämistavalla on CAM350-ohjelmistossa mahdollista myös käyttää import toiminnossa template määrittystä, millä saadaan kerrosmäärittely automaattisesti.

