

SURFCAM[®]

CAD/CAM Software

Aloitusopas



MORE THAN MACHINE TOOLS

Rensi
FINLAND

SURFCAM-ohjelmiston aloitusopas

Copyright © Surfware, inc. Kaikki oikeudet pidätetään.

Tiedot voivat vaihtua ilman ilmoitusta.

Ilman Surfware inc:in kirjallista lupaa ei saa kopioida mitään tämän manuaalin osaa, siirtää tai kääntää sitä missään muodossa, graafisesti, sähköisesti tai mekaanisesti, sisältäen valokopioinnin, äänittämisen, nauhoittamisen ja kaikkien tallennus- tai hakujärjestelmien käyttämisen.

Tässä ohjeessa kuvattua ohjelmistoa saa käyttää tai kopioida vain lisenssisopimuksen ehtojen mukaisesti ja/tai muiden sopimusten mukaisesti. On laitonta kopioida ohjelmisto mihinkään muulle välineelle kuin lisenssi- tai muussa sopimuksessa on sovittu.

Kaikki Surfware inc. ohjelmistotuotteet sisältävät niihin liitettyjä turvaohjelmistoja ja/tai ohjelmasuojia, joita on käytettävä asianmukaisesti ohjelmistolisenssin mukaisesti. On rikkomus Surfware inc oikeuksia ja Yhdysvaltain kopiointioikeuksia vastaan poistaa, yrittää poistaa tai käyttää muuten ohjelmistoa ilman turvaohjelmistoja tai ohjelmasuojien käyttöä. Kaikkien ohjelmistojen käyttäminen, joita Surfware inc ei ole toimittanut ja jotka ovat tarkoitettu tekemään mahdolliseksi ohjelmiston käytön ilman vaadittavaa ohjelmasuojaa ja/tai turvaohjelmistoja on oikeuksien loukkaamista.

SURFCAM on Surfware inc:in rekisteröity tuotemerkki.

Kaikki tässä dokumentissa mainitut tuote- ja tavaranimet tai mahdolliset tiedostojen tyypit ovat tuotemerkkejä tai rekisteröityjä tuotemerkkejä, jotka kuuluvat niiden haltijoille. Ottakaa yhteyttä vastaaviin yrityksiin lisätietoja varten tuotemerkkejä ja rekisteröintiä koskien.

Surfware inc.

100 Camino Ruiz
Camarillo, California 93012
USA

Puhelin (818) 991-1960
Faksi (818) 991-1980

www.surfware.co

Sisällysluettelo

Johdanto SURFCAM:in käyttöön.....	1
SURFCAM 6 – suositellun järjestelmän vaatimukset.....	2
Ohjelmasuoja.....	2
SURFCAM:in asentaminen.....	2
SURFCAM:in ajaminen.....	3
Projektien aloitustiedostojen käyttäminen.....	3
SURFCAM ohje.....	4
SURFCAM:in käyttöliittymä.....	5
 SURFCAM:in käyttö.....	 10
Kappaleiden suunnittelu SURFCAM:issa.....	11
Työkaluratojen luominen.....	13
Työkaluratojen hallinnointi.....	16
Työkaluratojen tarkkuuden testaus.....	17
NC-koodin generointi.....	18
Kommunikointi NC-koneen kanssa.....	18
 Projekti 1 • 2D-kappaleen piirtäminen.....	 19
Geometrian luonti ja muuttaminen SURFCAM:issa.....	20
Ennen aloitusta.....	23
Askel 1: Kappaleen profiilin piirtäminen.....	24
Askel 2: Suljettujen taskujen piirtäminen.....	35
Askel 3: Porattavien reikien piirtäminen.....	47
Askel 4: Aihion profiilin piirtäminen.....	53
Askel 5: Aihion uudelleen paikoitus.....	55

Projekti 2 • Tuotantokappaleen jyrsintä.....	59
SURFCAM 2-akselijyrsintä.....	60
Ennen aloitusta.....	64
Askel 1: Materiaalin taso jyrsintä.....	65
Askel 2: Taskujen ja profiilin jyrsintä.....	71
Askel 3: Reikien poraaminen.....	76
Askel 4: Reunojen viisteitys.....	88
Askel 5: Työkaluradan verifiointi.....	92
Askel 6: Asetuslehden luominen.....	97
Askel 7: NC-koodin generointi.....	99
 Projekti 3 • 3D-kappaleen piirtäminen.....	 101
Pintojen luonti ja muuttaminen SURFCAM:issa.....	102
Ennen aloitusta.....	103
Askel 1: Valitsinpintojen luominen.....	104
Askel 2: Näyttöalueen luominen.....	109
Askel 3: Suojuksen lisääminen.....	112
Askel 4: Pintojen trimmaaminen.....	115
Askel 5: Painikkeiden lisääminen.....	117
 Projekti 4 • Vaikean 3D-kappaleen jyrsintä.....	 125
SURFCAM 3-akselijyrsintä.....	126
Ennen aloitusta.....	127
Askel 1: Pintojen rouhinta.....	128
Askel 2: Kameran rungon viimeistely.....	133
Askel 3: Linssin rungon viimeistely.....	138
Askel 4: Blendi-pintojen työstö.....	142
Askel 5: Työkaluradan verifiointi.....	145
 Hakemisto.....	 149

Johdanto SURFCAM:in käyttöön

Surfware Inc. toteuttaa jatkuvaa vallankumouksellista innovaatiota sen SURFCAM tuotelinjalla ratkaistakseen tämän päivän suurimpia suunnittelu- ja valmistuskysymyksiä. SURFCAM käyttää leikkuusärmän teknologiaa 2-, 3-, 4- ja 5-akselisen jyrsinnän ja sorvauksen NC-ohjelmointia varten. Tämä tehokas täysin varustettu CAM-järjestelmä on helppo oppia ja se sopii täydellisesti minkä tahansa konepajan vaatimuksiin tuottavuuden ja kannattavuuden lisäämistä varten.

Tämä aloitusmanuaali on SURFCAM:in kokonais-, oppilaitos- ja DEMO-versioita varten. Kaikilla kolmella versiolla on samat 2D ja 3D rautalanka- ja pintaominaisuudet. Parhaan hyödyn saavuttamiseksi on tärkeää pitää SURFCAM avoinna kun luette aloitusmanuaalianne.

Ennen kuin aloitatte, teillä olisi oltava seuraava:

- Kokemusta Microsoft® Windows® käyttöjärjestelmästä
- Kokemusta mekaanisesta suunnittelusta
- Kokemusta koneiden ohjelmoinnista

Riippuen siitä, mitä Windowsin versiota käytätte tietokoneellanne, voitte huomata eroja tämän ohjeen valikoiden ja ikkunoiden ulkonäössä. Nämä erot ovat pääasiassa visuaalisia eivätkä ne vaikuta projekteihin, joita toteutatte tässä käyttöohjeessa.

- **Vakioversio.** SURFCAM:in vakioversio tallentaa suunnittelutiedostot tiedoston nimen laajennusta .scprt käyttäen. Nämä tiedostot voidaan avata kaikilla kolmella SURFCAM:in versiolla.
- **Oppilaitos- ja Demo/opiskelijaversiot.** Nämä SURFCAM:in versiot tallettavat tiedostot tiedoston nimen laajennusta .scedu käyttäen. Nämä tiedostot voidaan lukea vain ohjelmiston demo/opiskelijaversioilla.

Demo/opiskelijaversio sallii teidän luoda tilapäisiä työkaluratoja ja näyttää ne ruudulla, mutta ette voi tallentaa työkaluratoja.

Tärkeää. Tiedostoja, joilla on nimen laajennus .scedu, ei voida avata SURFCAM:in vakioversiolla.

SURFCAM 6 – Suositellun järjestelmän vaatimukset

- **Käyttöjärjestelmä:** Windows ® XP Professional SP3 – 32 bittinen, Windows ® 7 – 32 bittinen, Windows ® 7 – 64 bittinen.
- **Proessori:** Quad Core
- **Muisti:** 4 GB RAM (32-bittinen) / 8 GB RAM (64-bittinen)
- **Kovalevyn tilavaatimus:** 4 GB vapaata muistitilaa
- **Video:** 2 GB Windows XP/7 DirectX 11.0 tai vastaava korkeampi sovitin, joka kykenee 1280x 1024 resoluutioon 32-bittisellä värillä (XP)/Perusmoodi (Win 7)
- **DirectX®:** DirectX® 11.0
- **Osoitin:** Windows ® IntelliMouse optinen hiiri rullalla varustettuna
- **Tiedonsiirtoportti:** USB
- **DVD-käyttö**

Ohjelmistosuoja

Surfware lähettää ohjelmasuojan (SIM) SURFCAM:in vakioversion tai opiskelijaversion ensimmäisen oston yhteydessä. Asettakaa SIM tietokoneenne USB-porttiin.

Tärkeää: Surfware suosittelee, että sisällytätte SIM:in SURFCAM-järjestelmän kustannuksiin. Jos SIM katoaa, on teidän ostettava täysi SURFCAM-järjestelmä SIM:in korvaamiseksi.



SURFCAM:in asentaminen

SURFCAM DVD sisältää ohjelmat, neutraalin formaatin tiedostot, esimerkkitiedostot ja dokumentaation. Kun asetatte SURFCAM DVD:n asemaansa, se käynnistyy automaattisesti.

1. Asettakaa SURFCAM DVD tietokoneen DVD-asemaan.
2. DVD:n asentaminen sisältää kaikki tarvittavat ohjelmat, joita vaaditaan SURFCAM:in käytössä ja ne asennetaan automaattisesti.

Asennuksen päätyttyä näytetään dokumentti ”Mitä uutta”, jotta saisitte selville SURCAM:in viimeisimmät ominaisuudet ja parannukset.



SURFCAM:in ajaminen

Voitte ajaa useita SURFCAM ohjelmia samanaikaisesti. Vain tietokonejärjestelmänne rajoittaa ajettavien ohjelmien määrää.

SURFCAM:in käynnistämiseksi kaksoisklikatkaa työpöydän ikonia tai valitkaa se ohjelman Windows:in käynnistysvalikosta.

Projektien aloitustiedostojen käyttäminen

SURFCAM tiedostot, joita tarvitaan suoritettaessa tämän ohjeen projekteja sijaitsevat esimerkkikansiossa. Jokaista projektia varten on kaksi tiedostoa. Ensimmäistä tiedostoa käytetään projektin valmiiksi saattamisessa. Toinen tiedosto näyttää valmiin projektin, jota voitte tutkia ennen oppitunnin alkua.

SURFCAM ohje

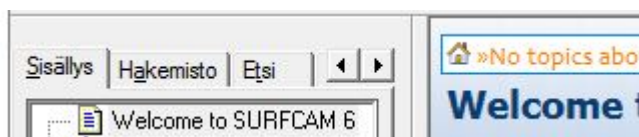
SURFCAM:illa on käytössä online-ohje sekä tämä aloitusopas.

Online ohje

Toimikaa seuraavalla tavalla päästäksenne online-ohjetoimintoon kun olette SURFCAM:issa:

- Klikatkaa valikon kohtaa ohje
- Valitkaa ohje-valikossa sisällys
- Kun dialogi näytetään ruudulla, klikatkaa ohjesivua tai painakaa F1 saadaksenne esille tietyn ohjetoiminnon dialogin valinnoista

Käyttäkää painikkeita Sisällys, Hakemisto ja Etsi navigoidaksenne ohjetoiminnon läpi. Käyttäkää suosikkien hakulistaa aiheita varten, joihin aioitte palata.



- **Sisältö.** Näyttää aiheet lukuihin jaettuna. Valitkaa kirjaotsikko  katsoaksenne alaotsikot ja aiheet, jotka ovat käytettävissä tällä aihealueella. Klikatkaa aiheetta  näyttääksenne tiedon ohjeikkunan oikeanpuoleisessa osassa.
- **Hakemisto.** Rullatkaa listaa tai kirjoittakaa haettavan avainsanan pari ensimmäistä kirjainta. Kun löydetty kohta on korostettu, painakaa vain Enter tai klikatkaa näytä-painiketta näyttääksenne ohjetoiminnon aiheen. Voitte myös kaksoisklikata löydettyä kohtaa näyttääksenne ohjetoiminnon aiheen.
- **Etsi.** Antaa mahdollisuuden etsiä määrätyn sanan tai fraasin jokaista ominaisuutta online-ohjetoiminnossa. Kirjoittakaa sana tai fraasi (asettakaa lainausmerkkeihin löytääksenne tarkan fraasin), painakaa sitten Enter tai klikatkaa aiheluettelon sivua.
- **Suosikit.** Tallettaa luettelon ohjetoimintojen aiheita, joita käytätte usein. Suosikin lisäämistä varten käyttäkää Sisällys, Hakemisto tai Etsi painikkeita avataksenne aiheen ja klikatkaa sitten sivua Lisää.

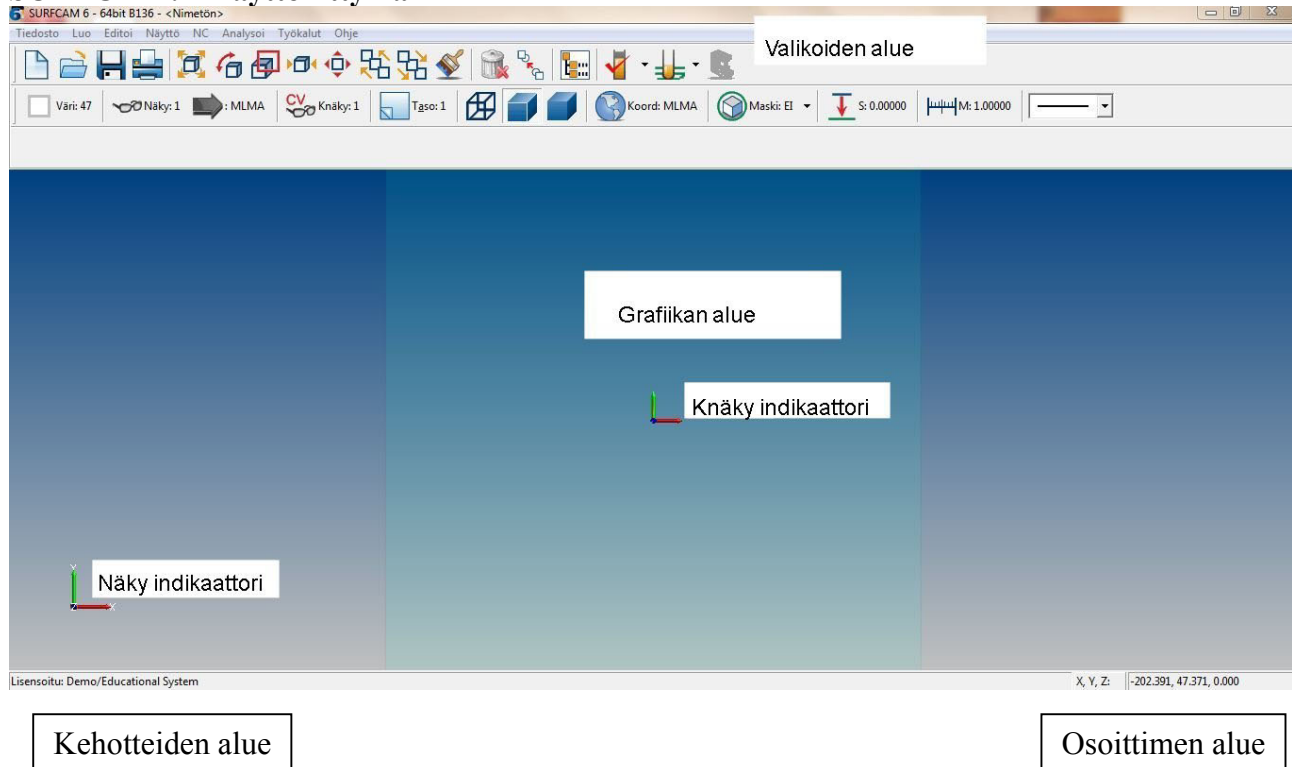
Videotuki

On myös käytettävissä ohjetoimintovalikossa, videotuki selittää SURFCAM:in toimintoja.

SURFCAM:ista

Tämä ikkuna näyttää tuote- ja lisenssitiedot teidän nykyisestä SURFCAM:in versiosta. On käytössä myös suoralinkki Surfwaren web-sivuille.

SURFCAM:in käyttöliittymä



Valikoiden alue

SURFCAM:in ikkunan yläosan alue sisältää valikoita ja työkalurivejä, jotka näyttävät käytetyt käskyt ja suorittavat tehtäviä SURFCAM:issa.

- **Päävalikon rivi.** Sisältää valikkoja, joita käytetään valittaessa järjestelmän päätoimintoja.
- **SURFCAM:in päätyökalurivi:** Sisältää pikatoimintoja usein käytettyjä käskyjä varten, kuten Uusi, Avaa ja Talleta.
- **SURFCAM:in tilan työkalurivi:** Sisältää pikatoimintoja niitä käskyjä varten, joita käytetään usein muuttaessa järjestelmän parametreja, kuten väri, taso ja Cnäky.
- **Alivalikon työkalurivi:** Kun on valittu tietty valikon kohde, näytetään työkalurivi käskyineen, jotka liittyvät näytettävään toimintoon.

Klikatkaa oikealla painikkeella työkalurivin ikonin vaihtamista varten mitä tahansa näytön työkaluriviä saadaksenne aiheeseen liittyvän valikon. Jos valitsette pienet ikonit tai suuret ikonit,

teidän vaihtonne vaikuttaa kaikkiin näytön työkaluriveihin. Jos valitsette Ei etikettejä ikonien etikettien piilottamista varten, teidän vaihtonne vaikuttaa vain siihen työkaluriviin, jossa osoitin on paikoitettuna kun suorititte klikkauksen oikealla painikkeella.

Työkalurivit voidaan sijoittaa toiseen paikkaan. Osoittakaa pystysuoraa palkkia työkalurivin vasemmassa osassa, vetäkää sitten työkaluriviä uuteen paikkaan. Työkalurivit voidaan palauttaa alkuperäiseen asemaansa klikkaamalla oikealla painikkeella ja valitsemalla palauta työkalurivien oletusarvot.

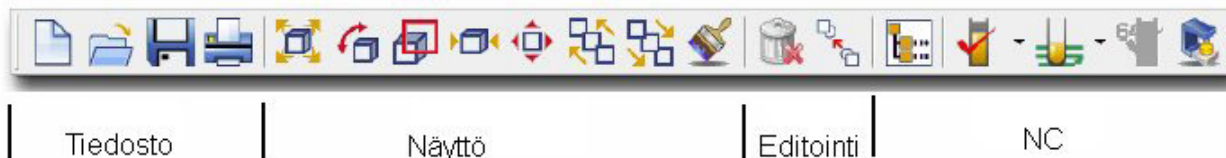
Päävalikko

Seuraava taulukko suorittaa yhteenvedon päävalikon kahdeksaa kohdetta varten:

Valikko	Näppäimistön pikatoiminto	Kuvaus
Tiedosto	F	Suorittaa tiedostotoiminnot, kuten avaus, talletus ja tulostus.
Luo	C	Luo erityyppisiä geometrisiä yksiköitä, kuten perusgeometria, pinnat, tekstit, mitat ja vektorit.
Editoi	E	Muuttaa geometrisiä yksiköitä, kuten trimmaus, laajennus, muunnos ja poistaminen.
Näyttö	D	Muuttaa näytön geometrisiä yksiköitä, kuten koko, näyn suuntaus ja korvaus.
NC	N	Suorittaa erilaisia toimintoja, kuten jysintä, sorvaus, lankasahaus ja jysintä/sorvaus sekä työkalun ratojen generointi.
Analysoi	Z	Näyttää geometrinen yksiköiden mitoitus tiedot, kuten koordinaatiston sijainnin, etäisyyden, kulman, tangentit ja käyryyden.
Työkalut	O	Vaihtaa SURFCAM:in oletusparametrit, kuten järjestelmän yksiköt, akselit ja SURFCAM-ikkunan ulkonäön.
Ohje	F1	Mahdollistaa pääsyn online-ohje-toimintoon, multimediatukeen ja järjestelmän tietoihin.

SURFCAM:in päätyökalurivi

SURFCAM:in työkalurivin painikkeet mahdollistavat pikatoiminnon monia usein käytettyjä toimintoja varten.



Vasemmalta alkaen tiedostopainikkeet ovat WINDOWS® vakiokäskyjä tiedostojen avaamista, talletusta ja tulostusta varten. Nämä käskyt ovat käytettävissä myös tiedostovalikossa.

Seuraavaksi näytön painikkeet antavat teidän muuttaa kohteiden näyttöä graafisessa ruudussa.

Nämä käskyt ovat käytettävissä myös näyttövalikossa.

Poisto- ja muutospainikkeet antavat teille mahdollisuuden editoida kohteita graafisessa ruudussa.

Työkalurivin oikeassa reunassa toimintojen järjestely, työkalun ratojen verifiointi ja piirtopainikkeet antavat teille mahdollisuuden järjestellä ja tarkastaa NC-työkaluratoja.

Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Uusi	Avaa uuden tiedoston.
	Avaa	Avaa olemassa olevan tiedoston.
	Tallenna	Tallentaa tiedoston nykyisellä nimellä. Kun tiedostoa on muutettu, mutta ei tallennettu, ikoni näytetään punaisella merkillä  .
	Tulosta	Tulostaa oletuskirjonta käyttäen.
	Sovita	Kutistaa tai laajentaa graafisesti graafisella alueella olevia elementtejä.
	Pyöritä	Pyörittää graafisesti graafisella alueella olevia elementtejä.
	Suurennä	Suurentaa graafisesti graafisella alueella olevia elementtejä, jotka ovat valintalaatikon sisällä.
	Pienennä	Pienentää graafisesti graafisella alueella olevia elementtejä, jotka ovat valintalaatikon sisällä.
	Liikuta	Liikuttaa graafisesti graafisella alueella olevia elementtejä perustuen hiiren liikkeeseen.
	Edel.näky	Näyttää aina 20 edeltävää ruudun näyttöä.
	Seur.näky	Näyttää aina 20 uusinta ruudun näyttöä vastakkaiseen suuntaan kuin Edel.näky.
	Uudelleen piirto	Uudistaa/piirtää uudestaan graafisen alueen näytön.
	Poista	Poistaa elementtejä, näkymiä ja kerroksia.
	Siirrä	Siirtää tai kopioi elementtejä toisiin koordinaattiarvoihin.
	Operaation hallinta	Järjestee generoituja työkaluratoja.
	32-bittinen verifiointi	Laukaisee 32-bittisen työkaluradan verifioinnin operaation hallinnan ulkopuolella.
	Taustapiirrä	Laukaisee työkaluradan taustapiirtämisen operaation hallinnan ulkopuolella.
	64-bittinen verifiointi	Laukaisee 64-bittisen työkaluradan verifioinnin operaation hallinnan ulkopuolella.
	Konesimulointi	Laukaisee konesimuloinnin.

SURFCAM:in tilan työkalurivi

Tilan työkalurivin painikkeet näyttävät järjestelmän nykyiset parametrit. Klikatkaa sivua sen arvon muuttamista varten.



Klikatkaa oikealla painikkeella työkaluriviä testinäytön piilottamista varten ja valitkaa pienet kuvakkeet.

Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Aseta väri	Asettaa nykyisen järjestelmän oletusvärin.
	Aseta näkymä	Muuttaa graafisen näkymän sen numeron avulla. Voitte painaa CTRL+1 – CTRL+8 vaihtaaksenne näkymät 1 – 8.
	Aseta vanhempi/lapsi näkymä	Asettaa assosiatiivisuuden aktiiviseen Knäkymään.
	Näkymät	Asettaa konstruktio/leikkausnäkymän näkymänumeron avulla.
	Aseta piirustustaso	Asettaa nykyisen aktiivisen tason sen numeron perusteella. Voitte asettaa piirustuselementtejä korkeintaan 256 tasolle.
	Aseta varjostus	Kytkee graafisen alueen näytön elementtejä rautalangan, varjostetun rautalangan ja varjostetun näkymän välillä.
	Aseta koordinaatisto	Asettaa nykyisen koordinaattijärjestelmän maailmaan tai näkymään. Valintanne ohjaa sitä, mikä dialogi näytetään, kun teidän on syötettävä pisteen koordinaatit.
	Maskin valinta	Asettaa järjestelmän maskin valinnan kun ohjataan mitä elementtejä ei voi valita graafisella alueella. Kun näytetään maski On, tarkastamattomia kohteita ja värejä maskidialogissa ei voi valita. Kun näytetään maski Ei, voidaan valita kaikki elementit tai värit graafisella alueella.
	Syvyys paikasta	Vaihtaa kohteen nykyisen työskentelysyvyyden (Z-arvo) kun se luodaan luonnostelutilassa.
	Näytön skaalaus	Asettaa graafisen alueen skaalausarvon.
	Aseta viivan tyyppi	Asettaa geometriaa varten viivatyyppin sitä luotaessa.

Graafinen alue

Graafinen alue on näyttöruudun suurin alue. Tämä on työalue, jossa voidaan luoda, katsoa, muuttaa tai tuhota osan geometriaa.

Näkymän indikaattori

SURFCAM:in 3-ulotteinen suunnitteluympäristö käyttää kahden tyyppistä XYZ-koordinaatistojärjestelmää: maailma ja paikallinen. Maailman koordinaatit käyttävät globaalia origoa, joka ei koskaan liiku. Paikalliskoordinaatit käyttävät paikallista origoa. Näkymän indikaattori näyttää maailmankoordinaattijärjestelmän origon. Kun kierrätte näkymää graafisella alueella, näkymän indikaattorin orientaatio muuttuu.

Knäkymän indikaattori

Konstruktionäkymän (Knäkymän) indikaattori näyttää paikalliskoordinaattijärjestelmän origon. Geometria luodaan Knäkymään. Ennen kuin luotte geometrian, valitkaa oikea Knäkymä.

Kehoteviiva

SURFCAM:in ikkunan vasemmassa alalaidassa kehoteviiva näyttää ohjeet tai lisätietoja valikkokäskyjä varten. SURFCAM lähettää kehotteen niitä toimenpiteitä varten, joita teidän on suoritettava ja näyttää muuta tärkeää tietoa käskyä suoritettaessa.

Osoittimen koordinaatit

Osoittimen nykyisen paikan koordinaatit näytetään SURFCAM:in ikkunan oikeassa alanurkassa.

SURFCAM:in käyttö

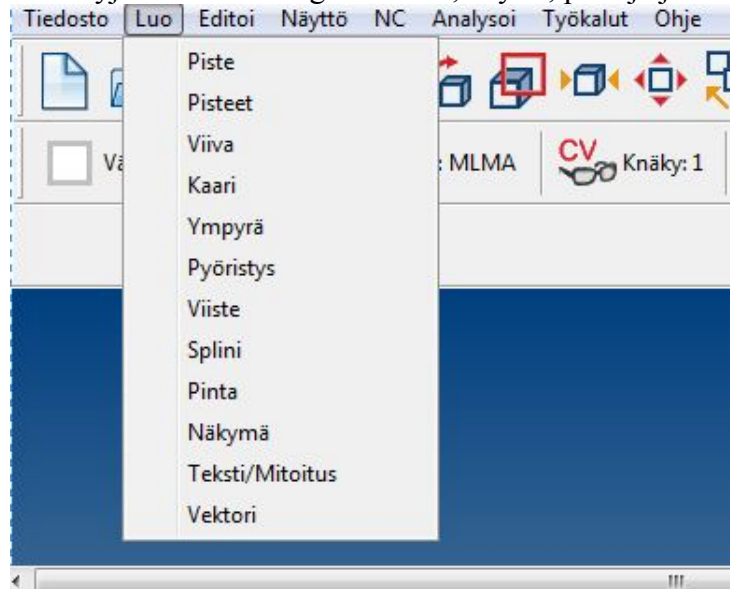
SURFCAM on tietokoneavusteinen (CAD) suunnitteluohjelma ja tietokoneavusteinen (CAM) valmistusohjelma. Voitte suunnitella kappaleita sekä myös luoda työkaluratoja tätä kappaletta varten. Tämä luku kuvailee askeleet suunnittelusta valmistukseen käytettäessä SURFCAM:ia.

- 1. Kappaleen suunnittelu**
- 2. Työkaluratojen luonti**
- 3. Työkaluratojen hallinta**
- 4. Työkaluratojen tarkkuuden testaus**
- 5. NC-koodin luominen**
- 6. Kommunikointi NC-koneen kanssa**

Kappaleen suunnittelu SURFCAM:illa

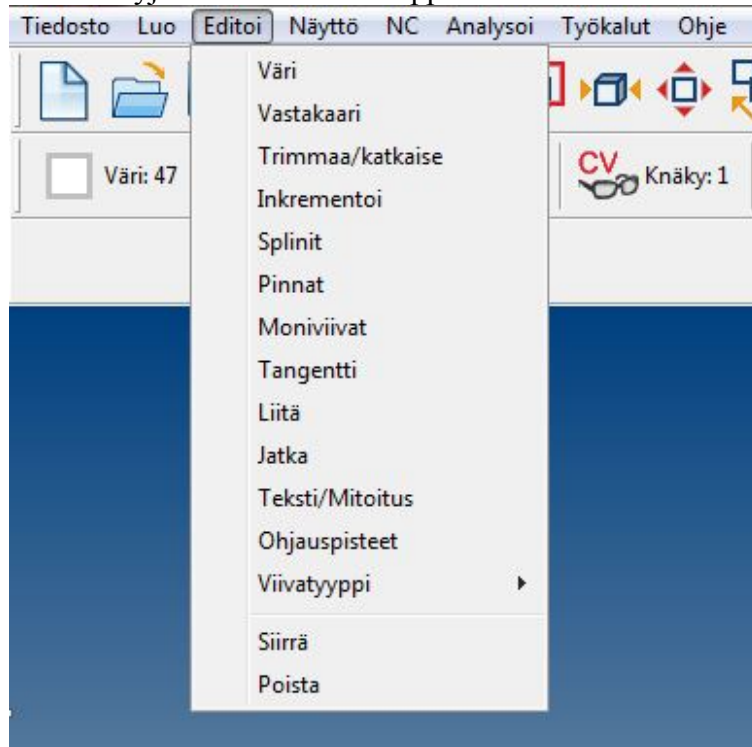
SURFCAM:illa on täydet suunnittelumahdollisuudet, jotka sallivat teidän luoda perus 2D- ja 3D-geometriaa, kuten viivoja ja ympyröitä sekä vielä monimutkaisempia 3D-muotoja, kuten NURB-käyriä, splinejä ja erilaisia pintoja. Voitte myös luoda tekstiä ja lisätä mittoja piirustuksiinne.

Käyttäkää Luo-valikon käskyjä luodaksenne geometriaa, käyriä, pintoja ja mittoja.



Luo-valikko

Käyttäkää Editoi-valikon käskyjä muuttaaksenne kappaletta kun se on luotu.



Editoi-valikko

Muiden ohjelmien tuottamien kappaleiden käyttäminen

Muiden suosittujen CAD-ohjelmien tuottamat kappaleet voidaan avata SURFCAM:issa. Tiedosto voidaan avata omana yksikkönään tai lisätä olemassa olevaan SURFCAM kappaletiedostoon.

Käyttäkää Avaa käskyä Tiedosto-valikossa avataksenne seuraavan tyyppiset tiedostot:

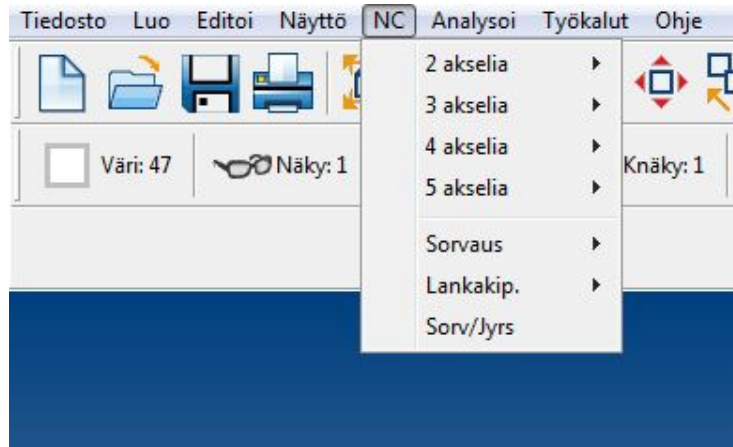
- SURFCAM Files (*.scprt)
- SolidWorks Files (*.prt, *.sldprt)
- SolidWorks Assembly (*.sldasm)
- SolidWorks via ACIS (*.sldprt; *.sldasm)
- AutoCad DWG File (*.dwg)
- AutoCad DXF File (*.dxf)
- IGES (*.igs; *.iges)
- ACIS (*.sat; *.sab; *.asat; *.asab)
- Parasolid (*.x_t; *.x_b)
- Solid Edge (*.par)
- VDA-FS (*.vda)
- CADL (*.cdl)
- STL (*.stl)
- G-Code (*.ncc)
- Cam Profile (*.cm)
- Gear Profile (*.gr)
- Involute Curve (*.inv)
- ASCII Data (*.asc)
- SURFCAM Tool File (*.sctl)
- Rhino (*.3dm)
- Mastercam (*.mc; *.mcx)

On käytettävissä myös erikseen ostettavia erikoiskääntäjiä seuraavan tyyppisiä tiedostoja varten:

- *CATIA V4 (*.model; *.exp)
- *CATIA V5/V6 (*.catpart; *.catproduct)
- *ProEngineer/Creo (*.prt; *.prt*; *.asm; *.asm*)
- *STEP AP203/214 (*.step; *.stp)
- *Unigraphics/NX (*.prt)
- *Inventor (*.ipt; *.iam)

Työkaluratojen luominen

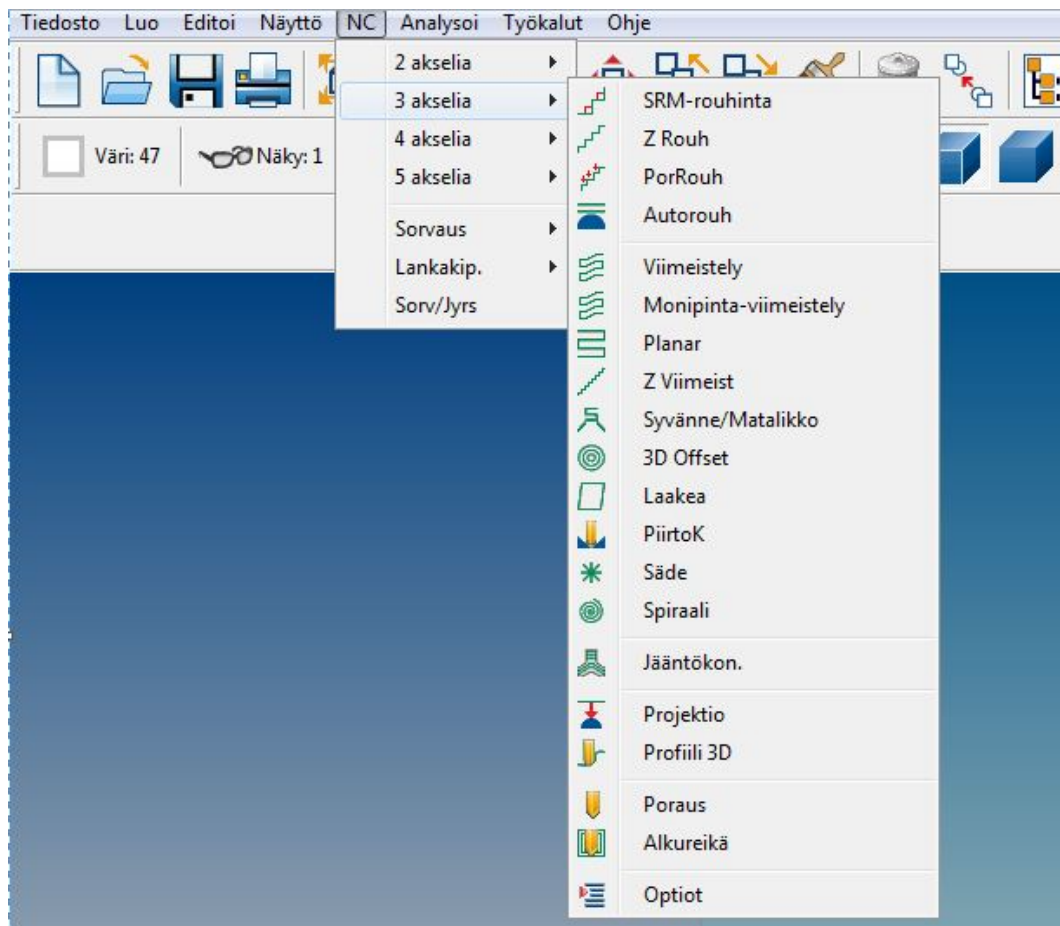
Kun kappale on valmis, voitte aloittaa työkaluratojen tekemisen sitä varten. Käyttäkää erilaisia työstömenetelmiä NC-valikossa luodaksenne työkaluratoja.



NC-valikko

Työstötavat

Kun valitsette työstötavan, työkaluradan alakäskyt ovat nähtävissä alavalikossa.

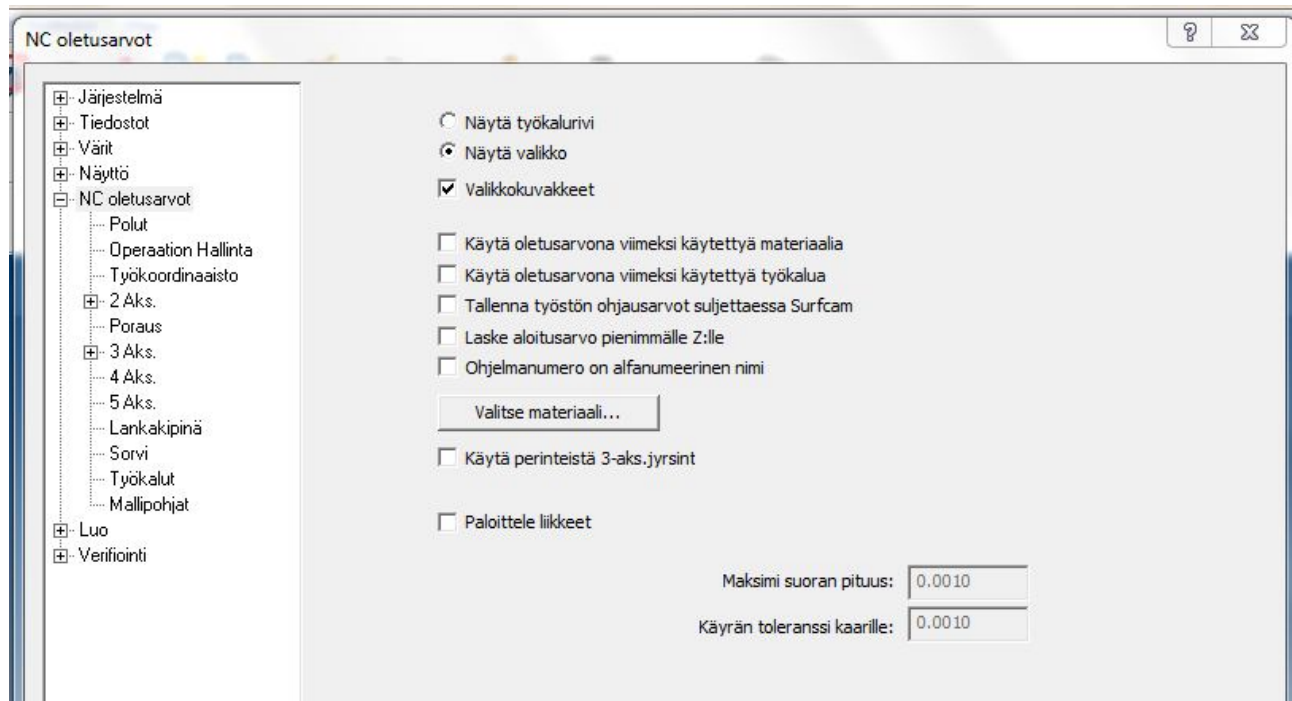


3-akselinen alavalikko

NC-työkalurivien näyttäminen

Voitte valita NC-käskyt näytettäväksi työkalurivillä alivalikkojen sijasta.

1. Klikatkaa **Työkalut** valikossa **Optiot** ja valitkaa sitten **NC-oletusarvot**.
2. Valitkaa **Näytä työkalurivi** ja klikatkaa **OK**.



Vaihdon aktivointia varten teidän on käynnistettävä SURFCAM uudestaan. Kun klikkaatte seuraavan kerran NC-valikon työstötilaa, ilmestyy kyseinen työkalurivi näyttöön.

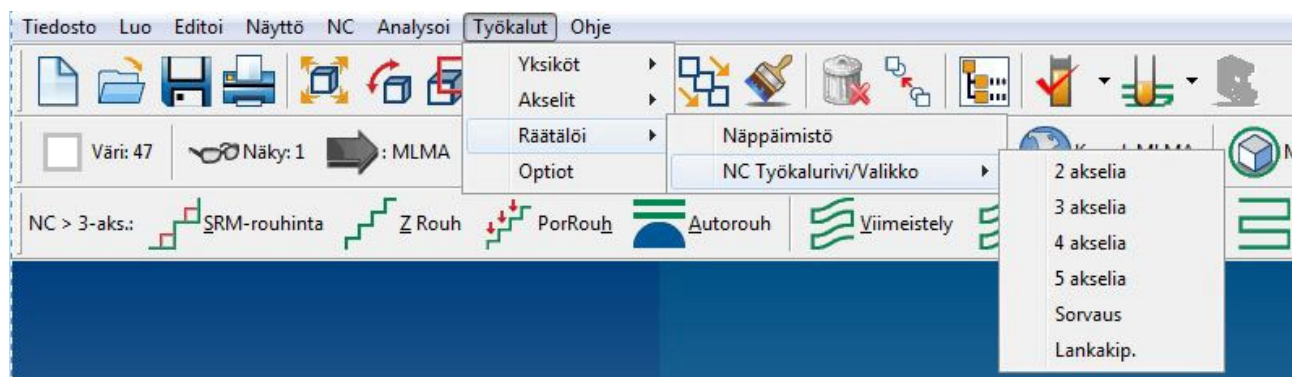


3-akselinen työkalurivi

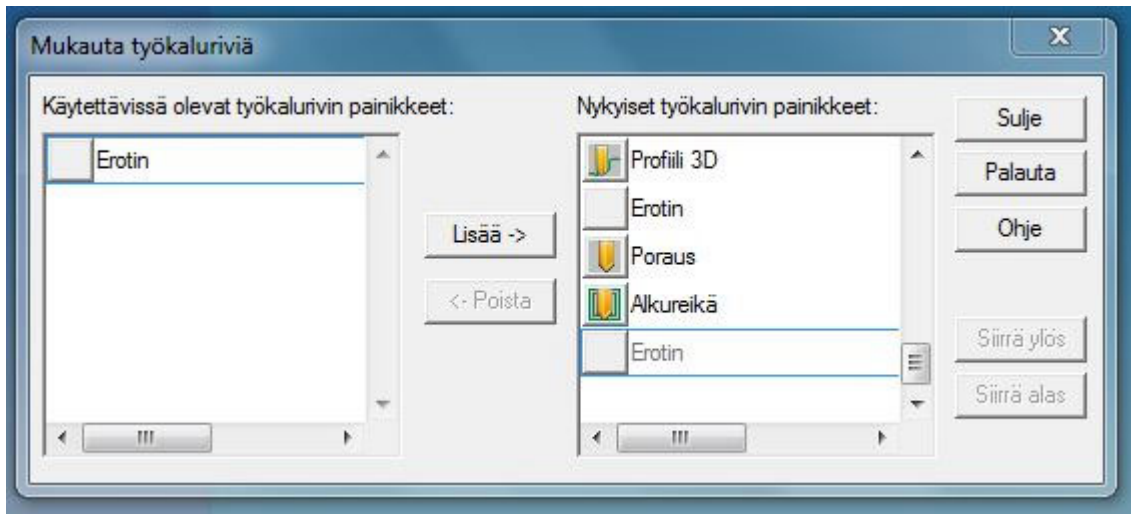
NC-työkalurivin/valikon räätälöinti

Voitte räätälöidä NC-valikon näyttöön vain ne käskyt, joita käytätte useimmiten.

1. Klikatkaa Työkalut valikossa **Räätälöinti** ja sitten **NC-työkalurivi/valikko**.



2. Klikatkaa työstötapaa, jonka haluatte räätälöidä.
3. Valitkaa käsky, jotka haluatte piilottaa ja klikatkaa sitten painiketta **Poista**.



4. Voitte myös lisätä erottimia tai vaihtaa käskyjen järjestystä.
5. Kun olette valmis, klikatkaa **Sulje**.

Työkaluradan parametrien kohdistaminen operaatiosivuille

Ennen kuin voitte luoda työkaluratoja, on teidän valittava sen kappaleen geometria, jota haluatte työstää. Kun olette valinneet geometrian, SURFCAM näyttää dialogin, jossa syötätte arvot työkaluradan parametreja varten. Jokaisella operaatiotyyppillä on erilainen dialogi eri parametreineen. Tyypillisesti näillä dialogeilla on kolme sivua:

- **Työkalutietojen sivu:** Käyttäkää tätä sivua valitaksenne työkalun ja materiaalin työstöä varten. Syöttönopeudet, tunkeumanopeudet ja muut nopeudet lasketaan ja näytetään. Voitte vaihtaa näitä laskettuja arvoja tarvittaessa. Arvon vaihtaminen voi aiheuttaa myös muiden arvojen vaihtumisen.
- **Työstön ohjaussivu:** Käyttäkää tätä sivua asettaessa parametreja, jotka ohjaavat materiaalin työstöä.
- **Oletusarvojen sivu:** Tämän sivun parametrit ovat samoja kaikkia työkaluratojen operaatioita varten kyseisellä työstötavalla.

Kun määrittelette lastuamisparametreja, SURFCAM luo automaattisesti työkaluratojen tiedot ja piirtää työkaluradat näytölle.

Kun työkaluratojen piirtäminen on valmis, SURFCAM näyttää pidetyn operaation dialogin. Klikatkaa Hyväksy painiketta säilyttääksenne työkaluradat tai Hylkää poistaaksenne työkaluradat.

Uudelle työkaluradalle annetaan automaattisesti nimi: Uusi ikoni, jolla on tämä nimi, lisätään NC-operaatioiden puuhun NC-operaation hallintadialogissa.

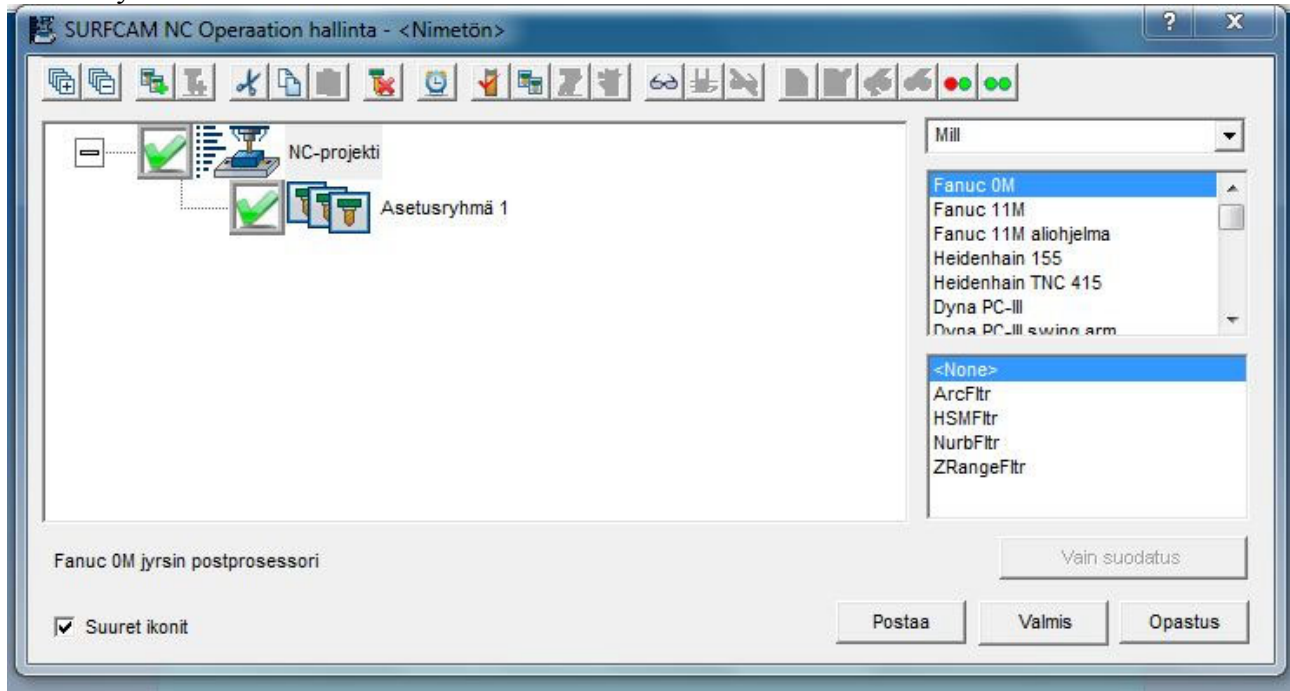
Työkaluratojen hallinnointi

Käyttäkää NC-operaatioiden hallintaa yksittäisten operaatioiden, operaatioryhmien tai useiden operaatioiden ryhmien järjestelyyn.

Klikatkaa **Pää** työkalurivin **Operaation hallintaa** näyttääksenne dialogin.



Työkaluratojen nimet näytetään Operaatiopuussa ryhmässä, jota kutsutaan asetusryhmiksi. Voitte vaihtaa työkaluradan nimen ruudulla.



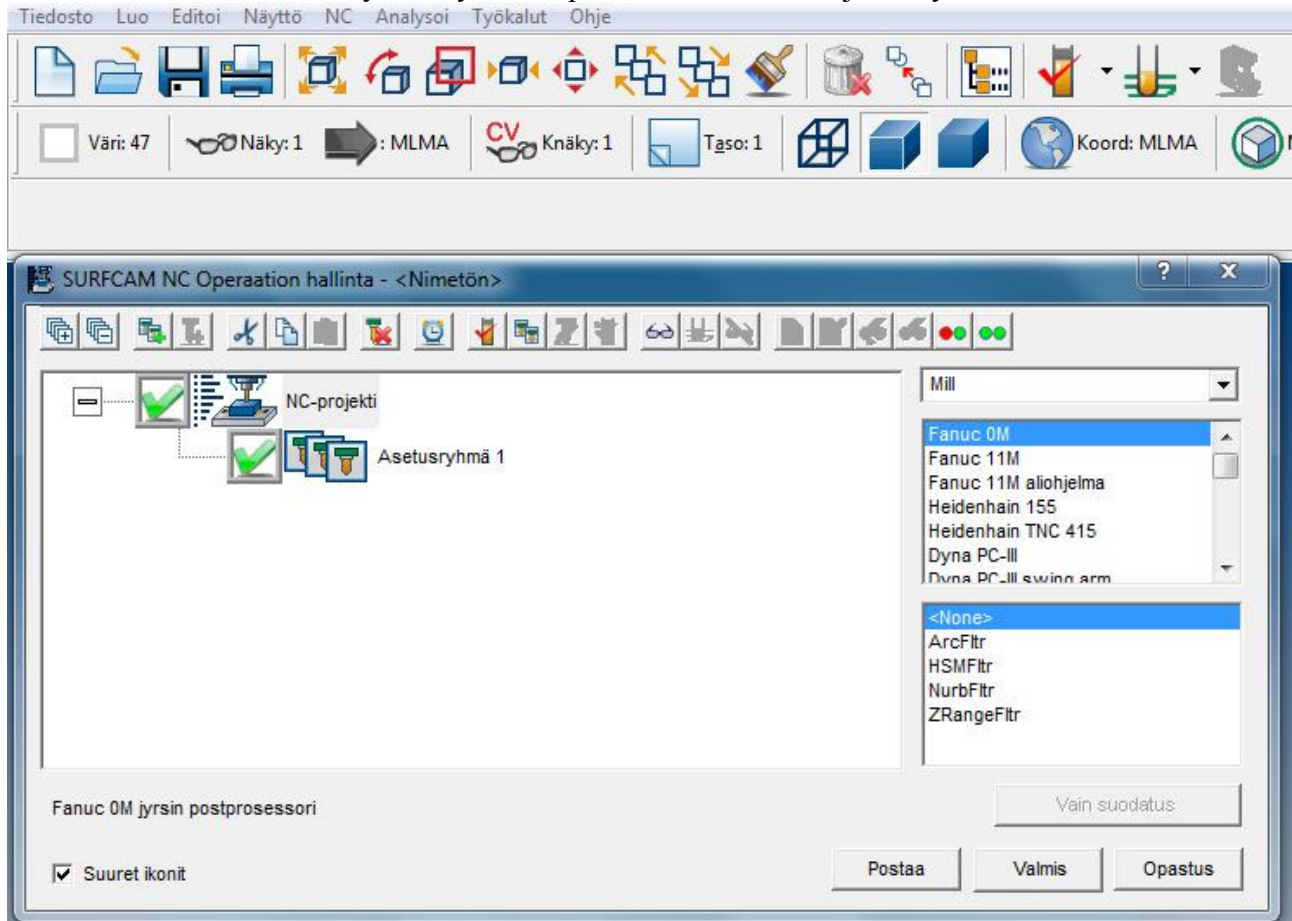
Nimet näytetään samassa järjestyksessä, missä ne luotiin. SURFCAM työstää työkaluradat tässä järjestyksessä. Klikatkaa työkalurataa järjestyksen vaihtamista varten ja vetäkää ikoni eri asemaan.

Voitte luoda tarvittaessa enemmän asetusryhmiä. Sitten voitte klikata työkalurataa ja vetää ikonin eri asetusryhmään. Kaikki yhden asetusryhmän työkaluradat käyttävät samaa koneasetusta.

Työkaluratojen tarkkuuden testaus

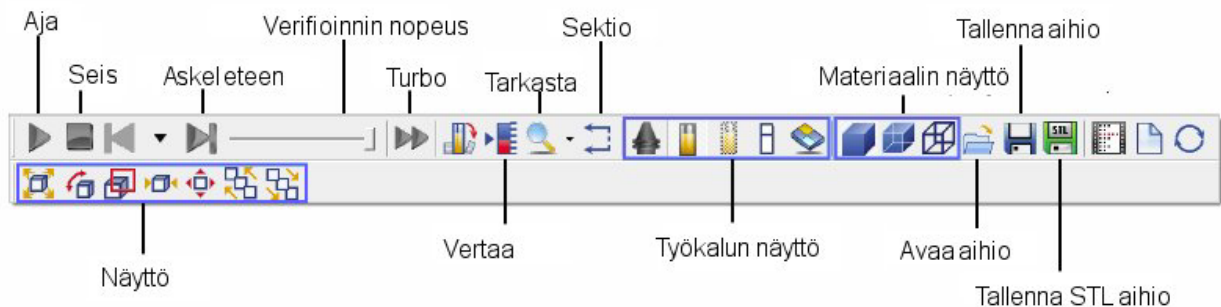
Käyttäkää toimintoa SURFCAM verifiointi testatessanne työkaluratojen tarkkuutta. Tämä ohjelman simulointia varten luodaan kiinteä lohko tai sylinteri kappaleen ympärille. Näin voitte nähdä simuloivan työkalun poistavan materiaalia kappaleen ympäriltä.

SURFCAM verifiointi käsky on käytössä Operaation hallinnassa ja Päätyökalurivillä.



SURFCAM verifiointi

Kun valitsette SURFCAM verifiointi  pää työkalurivillä, klikatkaa nuolta alas valitaksenne projektin, asetusryhmän tai operaation, jonka haluatte verifioida.



NC-koodin generointi

CNC-kone tarvitsee oikean NC-koodin kappaleen työstöä varten. SURFCAM:in postprosessori-järjestelmällä on koneen määritysohjelmat, joita tarvitaan tämän koodin luomista varten. SURFCAM antaa käyttöön ison kirjaston postprosessoreita eri konetyyppien yhteydessä käytettäväksi.

Postprosessori käyttää työkaluradan tietoja ja koneen tietoja post-tiedostossa NC-koodin luontia varten. Tämä koodi talletetaan tiedostoon, jonka nimellä on laajennus NCC.

Kun NCC-tiedosto on luotu, käyttäkää SURFCAM editoria tehdäkseen kaikki tarvittavat muutokset tiedostoon.

Kommunikointi NC-koneen kanssa

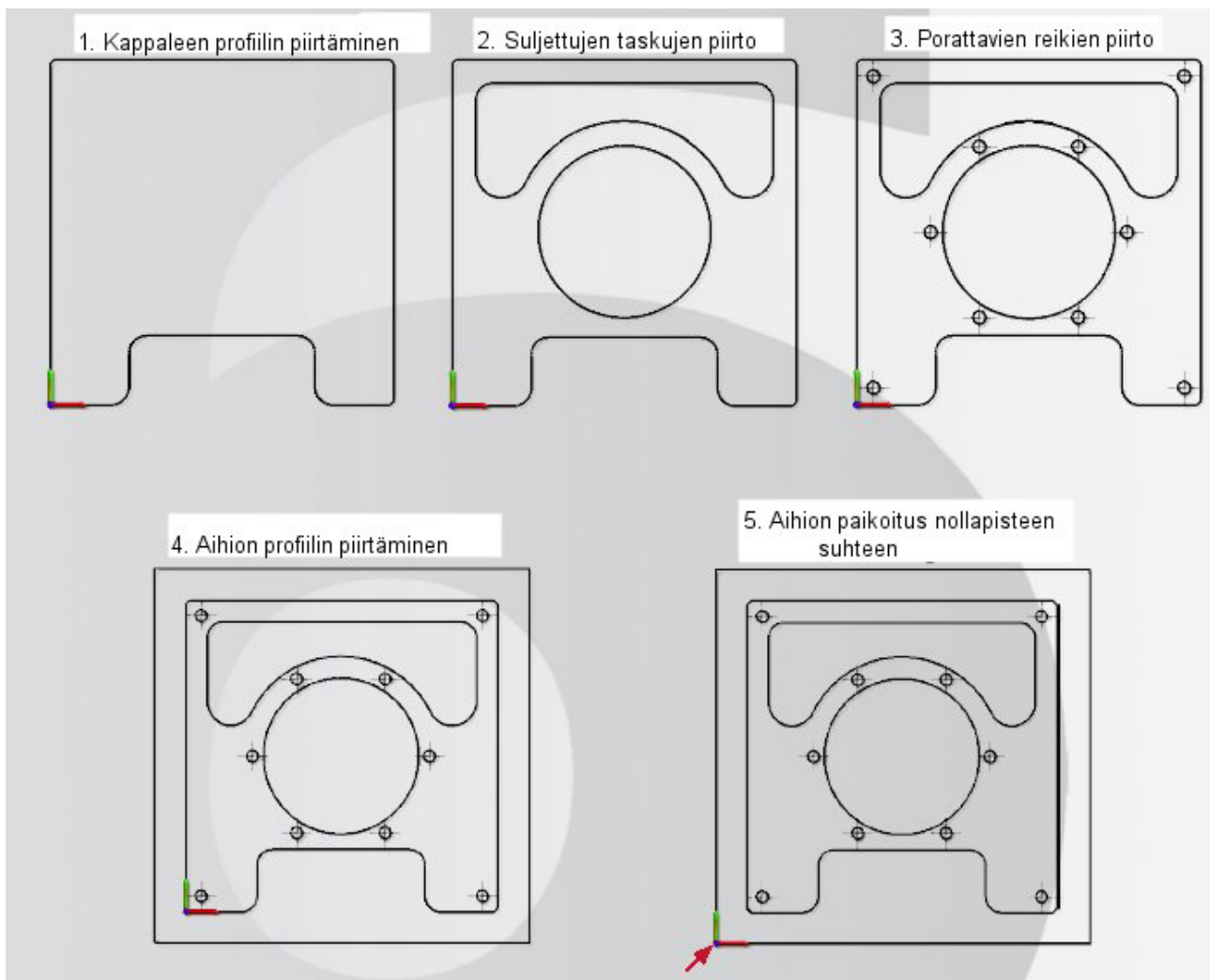
Ennen kuin kone voi työstää kappaleen, teidän on siirrettävä NCC-tiedoston sisältö koneelle. Erästä siirtomenetelmää kutsutaan suoraksi numeeriseksi ohjaukseksi (DNC). Tietokone, jossa on NCC-tiedosto, on kytketty koneeseen RS-232 liitännän kautta. SURFCAM sisältää ohjelman, jonka avulla NCC-tiedosto siirretään koneen ohjaukseen.

Huomautus: RS-232 liitainta käytettäessä voi esiintyä virheitä. RS-232 liitännän on toimittava virheettömästi ennen kuin teidän SURFCAM jälleenmyyjänne voi auttaa DNC-ohjelman ongelmien kanssa. Ottakaa tarvittaessa yhteyttä tietokonemyyjään tai koneen myyjään korjataksenne kaikki RS-232 liitännän virheet.

Projekti 1 • 2D kappaleen piirtäminen

Geometria määrittää perustan kaikelle tuotesuunnittelulle. SURFCAM tarjoaa laajan alueen työkaluja 2-ulotteista sekä myös 3-ulotteista geometriaa ja pintoja varten.

Tämä projekti näyttää teille miten luodaan ja suunnitellaan useilla eri tavoilla 2-ulotteinen tyypillinen jyrstittävä kappale.

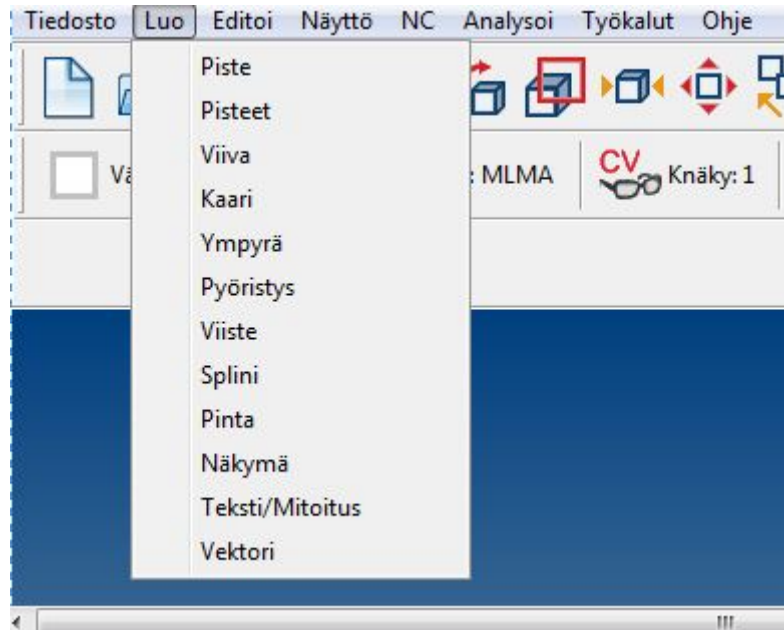


Geometrian luoti ja muuttaminen SURFCAM:issa

SURFCAM tarjoaa monia suunnitteluominaisuuksia, jotka tavataan suosituissa CAM-järjestelmissä. Intuiitiivinen käyttöliittymä tekee helpoksi piirtää ja muuttaa nopeasti geometriaa. Tämä tekee SURFCAM:in täydelliseksi järjestelmäksi sekä suunnittelua että valmistusta varten.

Geometrian luominen

SURFCAM tarjoaa monia mahdollisuuksia Luo-valikossa helppoa 2-ulotteisen geometrian luontia varten.



Luo-valikko

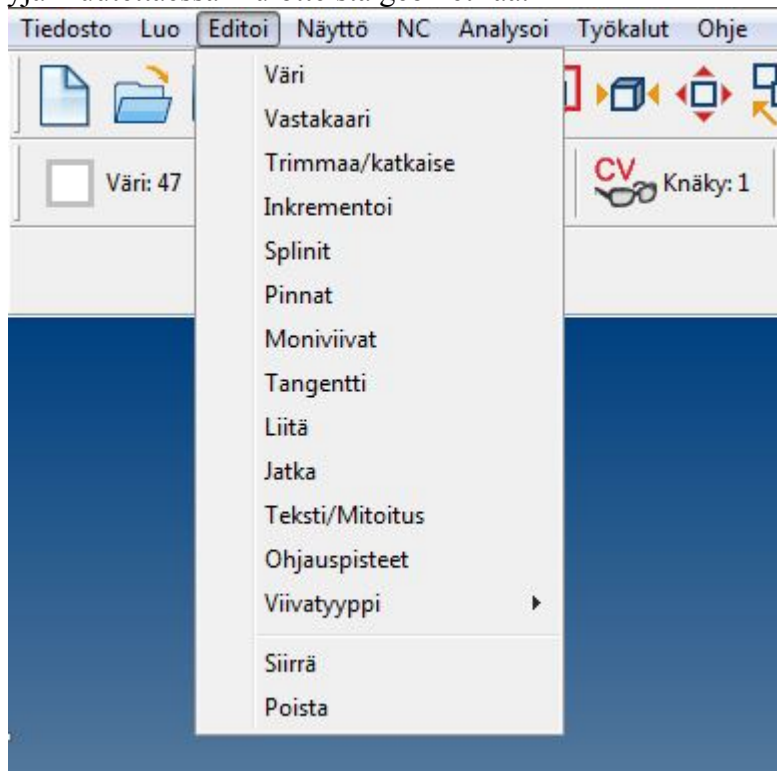
Valintamahdollisuudet 2D geometrian luontia varten sisältävät:

- Yksittäiset pisteet ja useat pisteet, sisältäen pisteryhmät
- Viivat, sisältäen suorakulmiot
- Kaaret
- Ympyrät
- Pyöristykset
- Viisteet
- Splinit

Tässä projektissa opitte tekniikan, jolla luodaan erityyppisiä pisteitä, viivoja, pyöristyksiä ja viisteitä.

Geometrian editointi

SURFCAM tekee helpoksi muuttaa geometrisia elementtejä niiden luomisen jälkeen. Käyttäkää Editoi-valikon käskyjä muuttaessa 2-ulotteista geometriaa.



Editointi-valikko

Valintamahdollisuudet 2-ulotteisen geometrian editointia varten sisältävät:

- Elementtien trimmaus ja katkaisu
- Elementtien katkaisu inkrementtiosiksi
- Elementtien laajennus
- Elementtien siirto ja kopiointi (muunnos)
- Elementtien poistaminen
- Vastakaarien muodostus

Tässä projektissa opitte miten trimmataa, siirretään ja poistetaan elementtejä.

Syöttömenetelmät

Kun geometria on luotu, SURFCAM tarjoaa useita syöttömenetelmiä elementtien paikoittamiseksi tarkalleen haluamaanne paikkaan.



Syöttömenetelmät

Syöttöoptiot		
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Skissaa	Ristikko ja skissaustyökalu näytetään graafisella alueella. Mikä tahansa ristikon piste voidaan valita syötettäväksi. Voitte klikata oikealla painikkeella graafista aluetta kytkeäksenne tartuntaristikon päälle ja pois. Ristikon ominaisuudet on asetettu optiodialogissa. Klikatkaa Työkaluvalikossa optiot, valitkaa sitten Näyttö > tartunta ja ristikko.
	Piste	Paikoittaa XYZ koordinaatiston aseman olemassa olevalle pisteelle.
	Loppupiste	Paikoittaa loppupisteen XYZ koordinaatiston aseman valitsemallenne elementille.
	Keskipiste	Paikoittaa kaaren keskipisteen, ympyrän keskipisteen tai viivan keskipisteen.
	Välipiste	Paikoittaa kaaren tai viivan keskipisteen.
	Leikk.piste	Paikoittaa valitun elementin XYZ koordinaatiston aseman ja sen leikkauspisteen toisen elementin kanssa. Jos kaksi leikkauspistettä on mahdollista, SURFCAM valitsee klikkauspistettä lähinnä olevan pisteen. Kahdella elementillä ei tarvitse olla todellista leikkauspistettä. Kumpikin elementti voi olla eri tasossa. Leikkauspisteen projektio perustuu nykyiseen Knäkyyn. Leikkauspiste sijaitsee ensin valitun elementin tasolla.
	Suhteell	Paikoittaa sijainnin, joka on suhteellisen etäisyyden päässä valitsemastanne tunnetusta sijainnista.
	Näppäile	Paikoittaa sijainnin X, Y, Z koordinaateista, jotka on syötetty maailmadialogissa. Tämä sijainti perustuu maailma- tai näkykoordinaatteihin kuten tilavalikossa on asetettu. Kun koord. on asetettu näkymään, koordinaatit käyttävät nykyistä konstruktionäkymää (Knäky)
	Kvadrantti	Valitsee yhden ympyrän neljästä pisteestä. Nämä pisteet ovat 90° etäisyydellä toisistaan alkaen asemasta kello 3. Valitaksenne yhden näistä pisteistä klikatkaa mitä tahansa pistettä ympyrällä, joka on 45° sisällä haluamanne pisteen ympärillä. Voitte myös valita minkä tahansa samoista neljästä, kaareen liittyvästä pisteestä, jos ne ovat 45° sisällä kaaren loppupisteeseen nähden.

Samalla työkalurivillä kaksi vaihtoehtoa, jotka palauttavat teidän edelliseen työkaluriviin tai poistavat toiminnosta ja sulkevat työkalurivin.

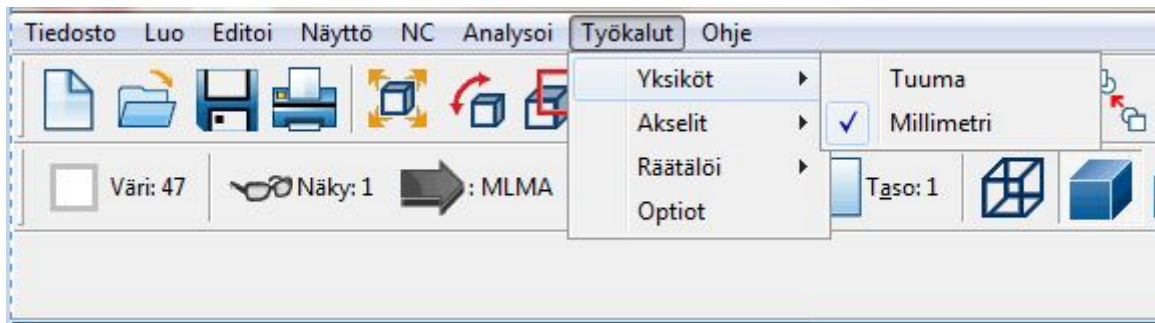
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Palaa edell työkaluriviin	Poistutaan nykyisestä toiminnosta ja palataan edelliseen työkaluriviin
	Lopeta	Poistutaan kokonaan nykyisestä toiminnosta

Ennen aloitusta

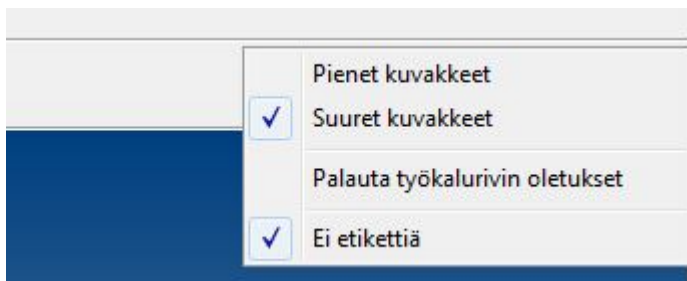
Tässä aloitusoppaassa mittayksikkö kaikkia projekteja varten on millimetri. Varmistakaa, että järjestelmän yksikkö on asetettu millimetriksi ennen kuin aloitatte geometrian piirtämisen.

Järjestelmän yksikön asettaminen millimetreiksi:

1. Klikatkaa **Työkalut**-valikossa **yksiköt**.
2. Valitkaa **Millimetri**.



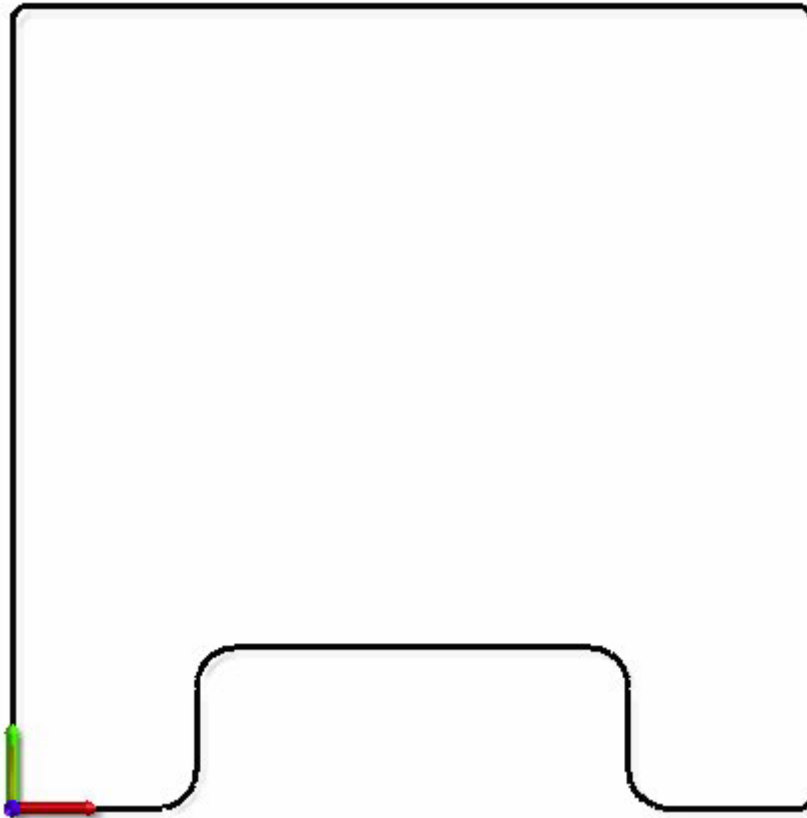
Tässä projektissa työkalurivien kuvat eivät näytä etikettejä. Klikatkaa oikealla painikkeella työkaluriviä etikettien näytön ohjaamista varten ja joko rastittakaa **Ei etikettejä** piilottaaksenne työkalurivillä olevien etikettien näytön tai peruuttakaa rastitus Ei Etiketistä näyttääksenne etiketit.



Jos olette uusi SURFCAM:in käyttäjä, voi olla edullisempaa näyttää etiketit kunnes olette perehtyneet käyttöliittymään.

Askel 1: Kappaleen profiilin piirtäminen

Tämän projektin ensimmäinen askel on piirtää kappaleen ulkoprofiili. Tämä profiili on neliön muotoinen ja sillä on avoin tasku alareunassa.

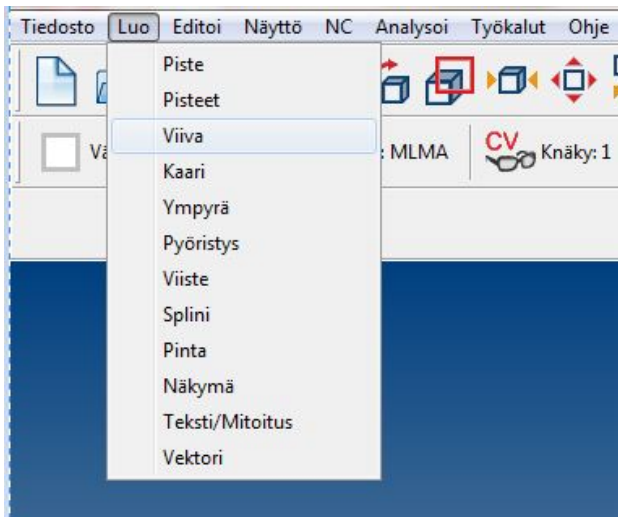


Aloitatte piirtämisen piirtämällä kaikki neljä ulkoviivaa yhdellä kerralla. Sitten siirrätte kolme viivoista muodostaaksenne pohjassa olevan avoimen taskun profiilin. Lopetatte trimmaamalla viivat ja pyöristämällä nurkat 12 mm pyöristyksillä.

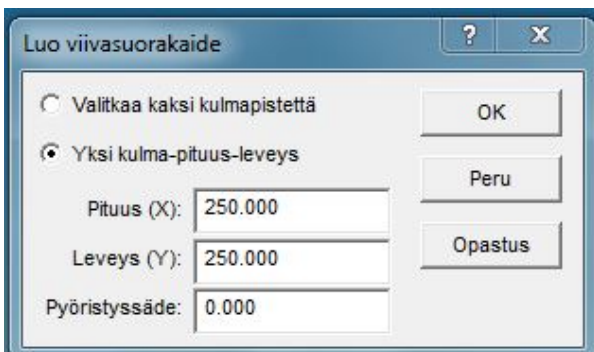
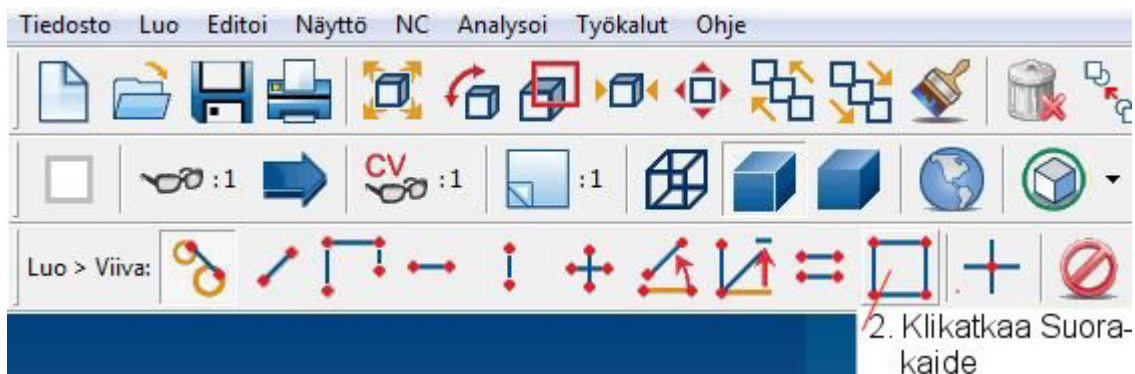
Neliön piirtäminen

Aloittakaa piirtämällä neliö, jonka koko on 250 mm x 250 mm ja jonka vasen alanurkka sijaitsee nollapisteessä. Vaikka SURFCAM tarjoaa monia mahdollisuuksia piirtää viivoja, luotte viivat tässä projektissa käyttämällä seuraavia viivan käskyjä.

- **Nelikulmiota** käytetään luomaan ulkoprofiilin neljä sivua.
- **Offsetia** käytetään luomaan avoimen pohjan perusmuoto profiilin alaosassa.



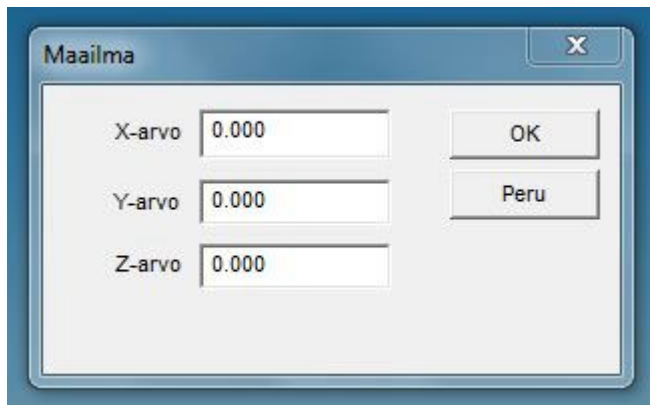
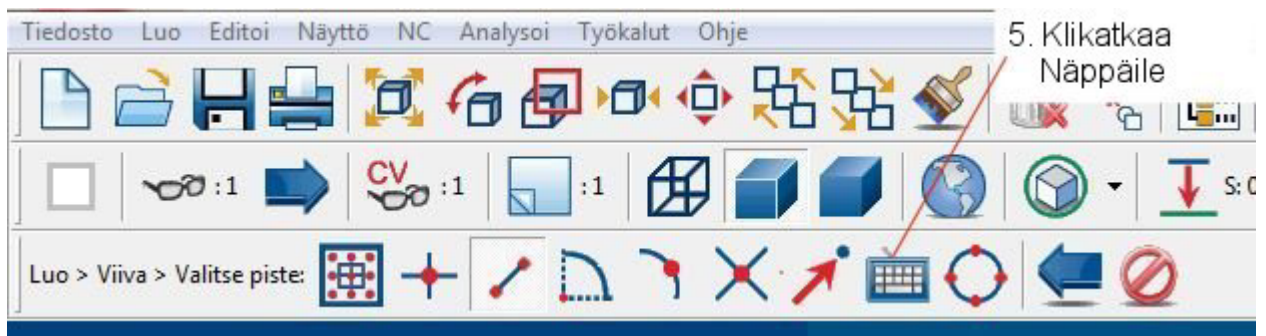
1	Klikatkaa Luo-valikossa Viiva
---	-------------------------------



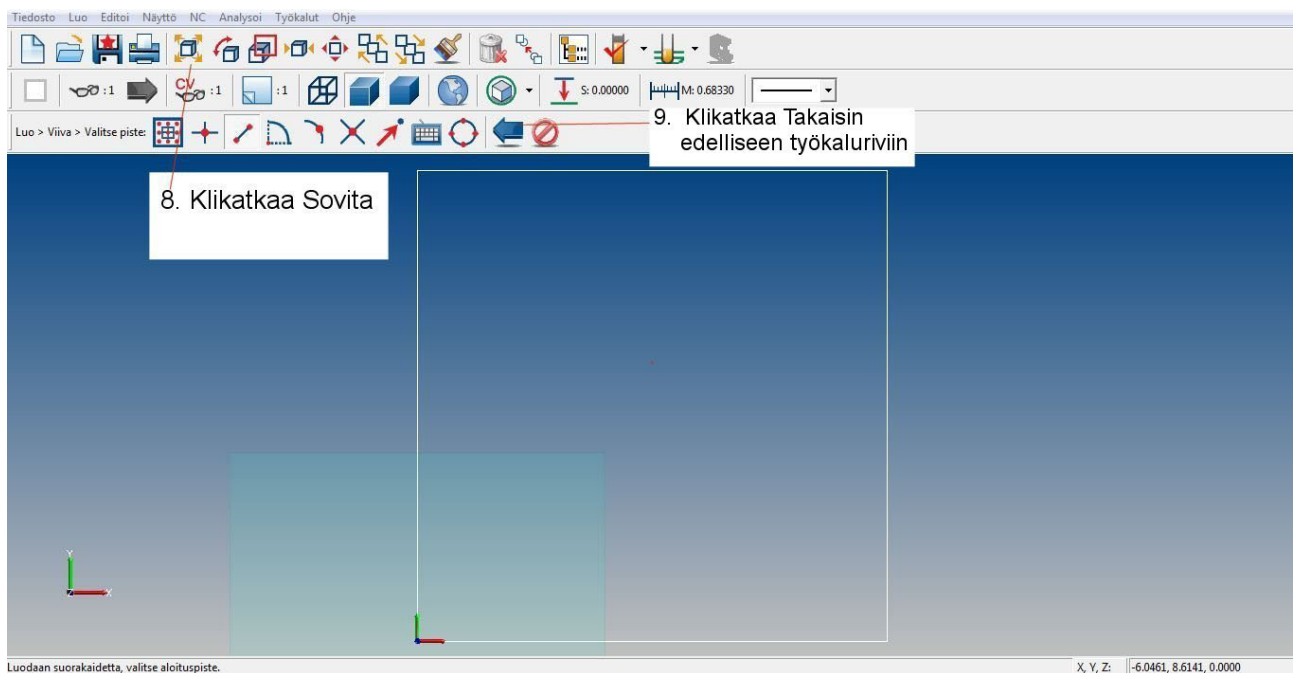
3	Asettakaa dialogi kuten on näytetty
4	Klikatkaa OK

Nyt kun olette määrittäneet suorakulmion koon, on teidän määritettävä nurkkapisteen sijainti. Tässä tapauksessa, syötätte koordinaattiarvot **0,0,0** käyttämällä **Näppäile**-käskeyä. Sitten sovitatte graafisen alueen näytön saadaksenne sen näkymään paremmin.

Koska tulette luomaan lisää viivoja, käytätte **Palatkaa edell. työkaluriviin** -käskeyä palataksenne takaisin Luo > Viiva työkaluriviin. Tämä on nopeampaa ja helpompaa kuin palaaminen Luo-valikkoon.



6	Syöttäkää 0.0 kaikkiin arvoihin
7	Klikatkaa OK



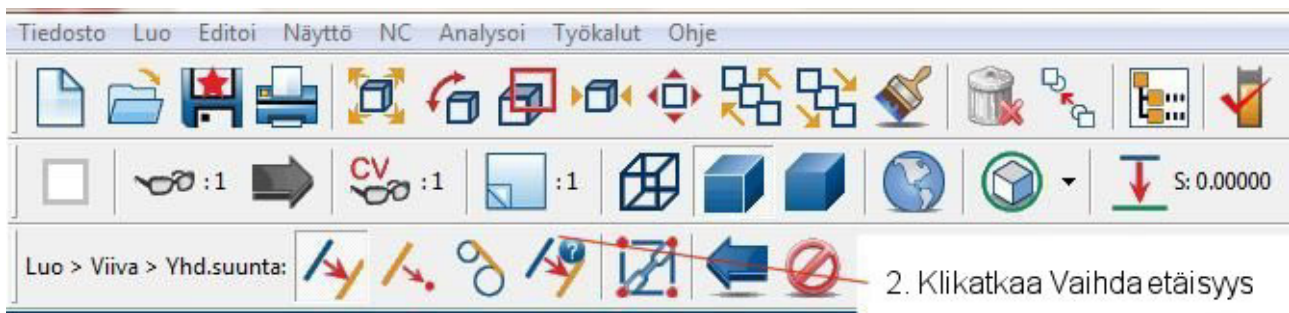
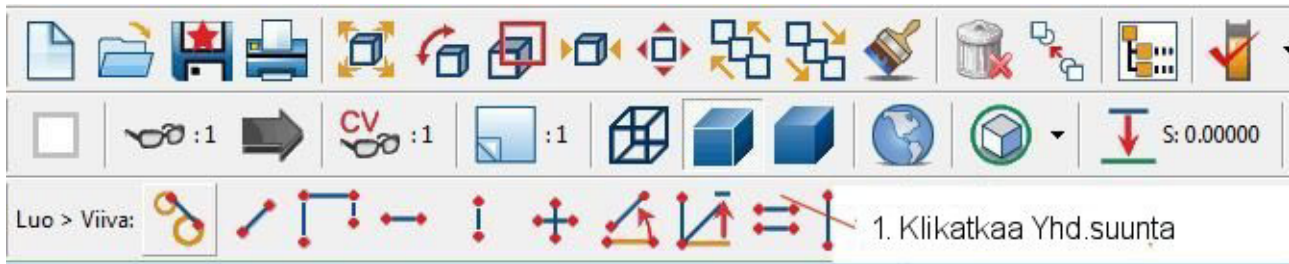
Avoimen taskun ääriviivan piirtäminen

Seuraavaksi siirrämme joitakin viivoista, jotka juuri loitte, muodostaaksemme avoimen taskun muodon.

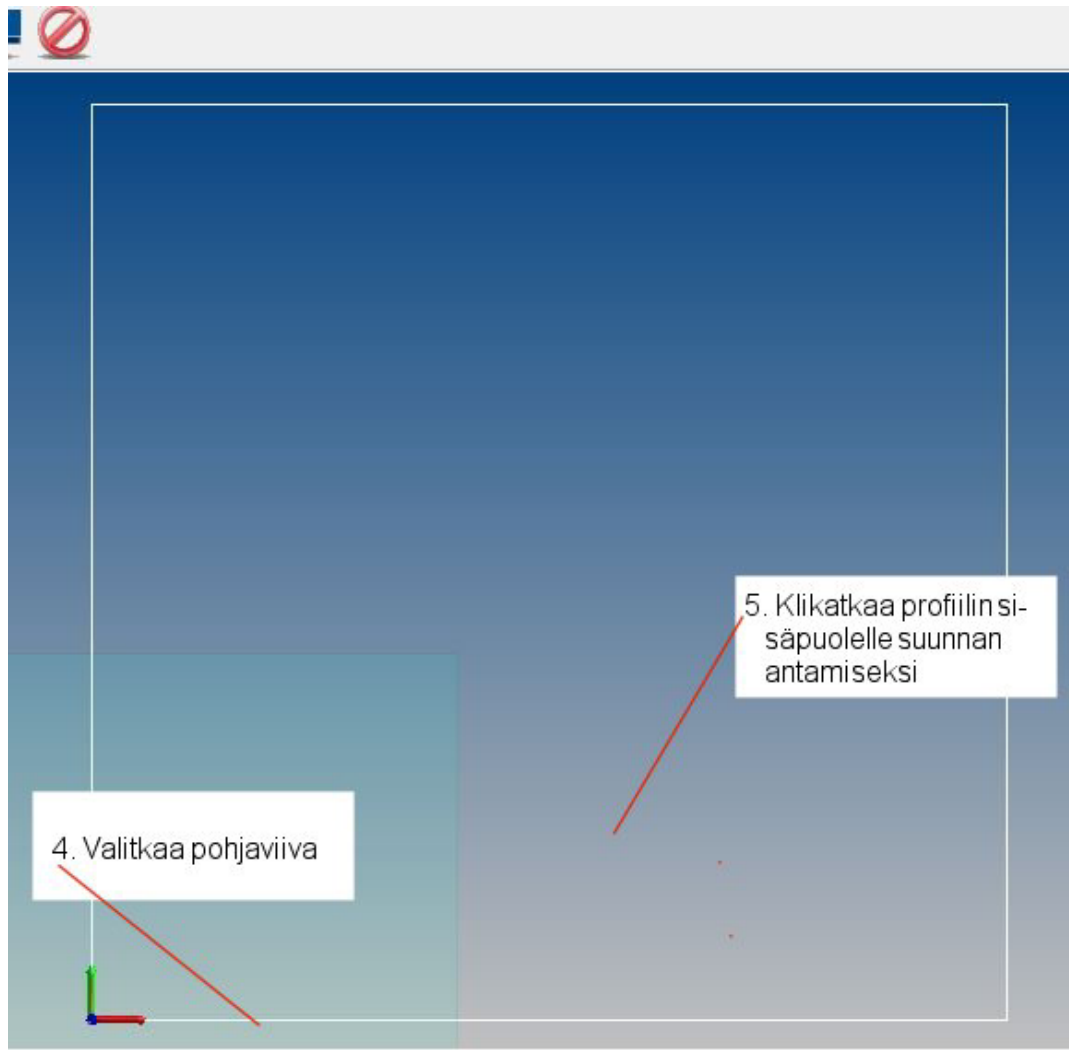
- Pohjaviivaa siirretään **50 mm** verran.
- Vasenta ja oikea viiva siirretään **60 mm** verran.

Siirtoetäisyys voidaan muuttaa helposti. SURFCAM säilyttää saman siirtoetäisyyden kunnes päätätte muuttaa sen jälleen.

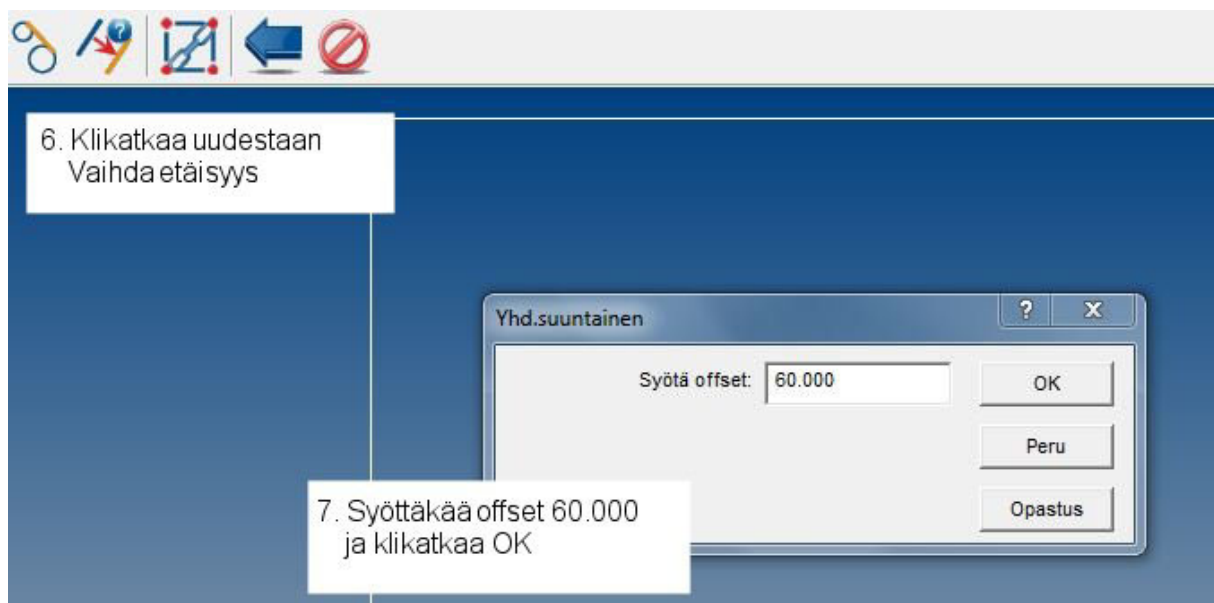
Kun siirtoetäisyys on annettu, SURCAM lähettää ensin kehotteen valita siirrettävä elementti. Sen jälkeen saatte kehotteen valita offsetin suunnan.

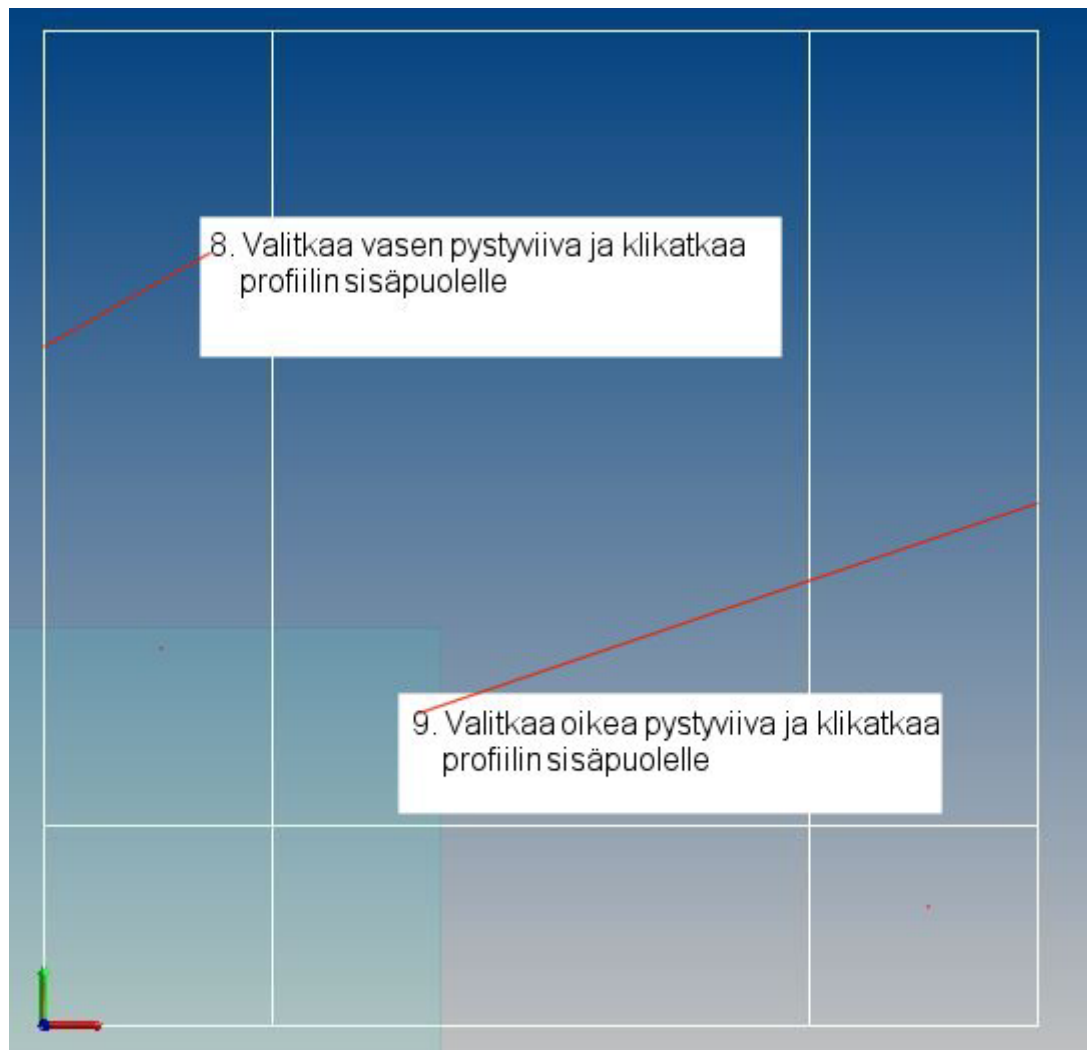


- | | |
|---|---|
| 3 | Syöttäkää offset
50.000 ja klikatkaa
OK |
|---|---|



Huomatus: Muistakaa noudattaa kehotteiden ohjeita kun luotte geometriaa.



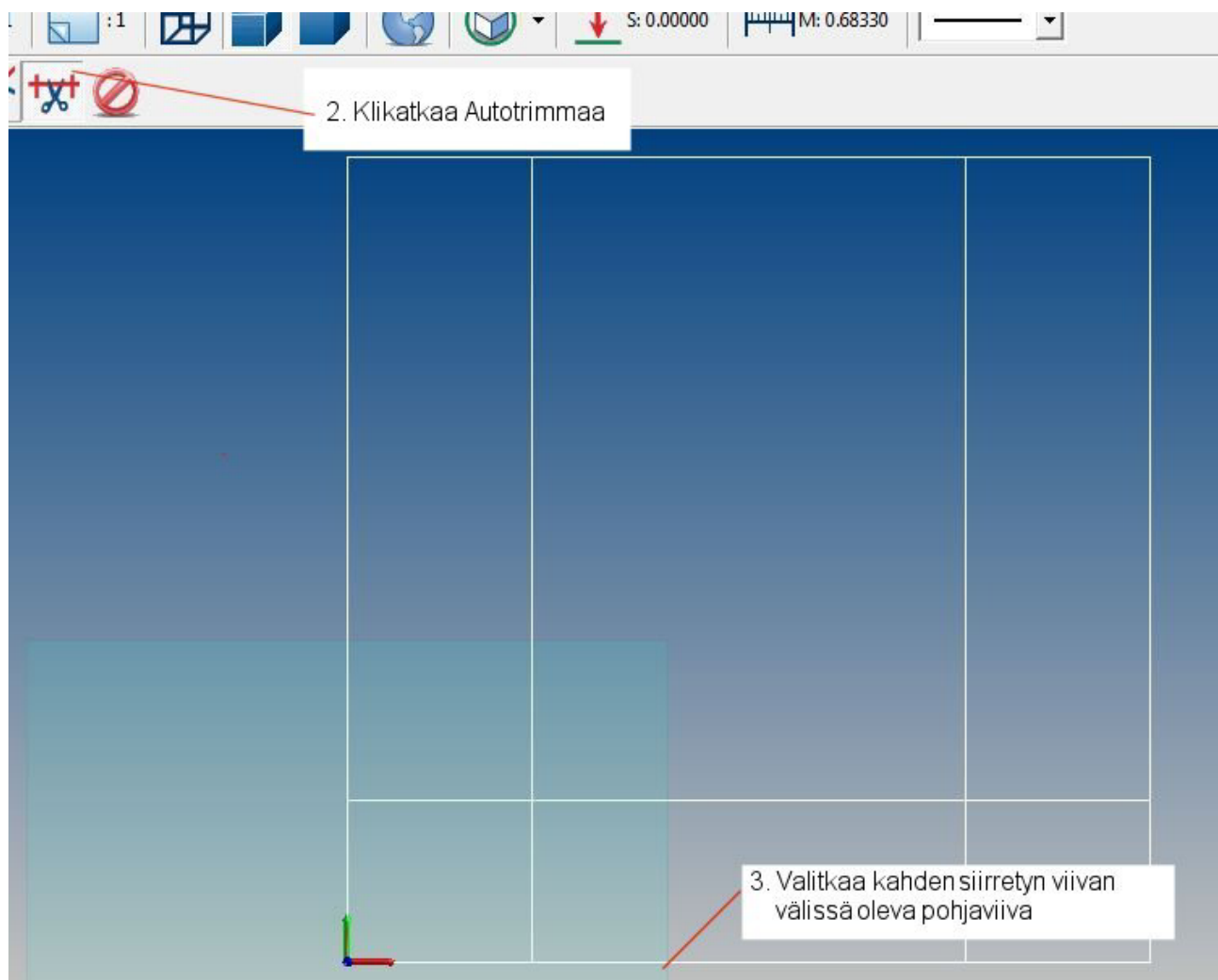
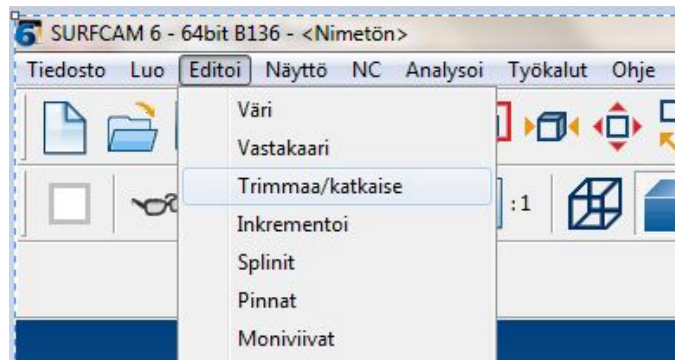


Nyt olette luoneet avoimen taskun perusmuodon. Seuraava vaihe on trimmata keskimäinen alaviivoista ja luoda avoin osa ja pyöristää sitten nurkat.

Trimmaus ja avoimen taskun nurkkien pyöristys

Aloitatte trimmaamalla pohjaviivan keskiosan kahteen siirrettyyn viivaan. Sitten pyöristätte kaikki nurkat **12 mm** pyöristyksellä.

1	Klikatkaa Editoi-valikossa Trimmaa/katkaise
---	---

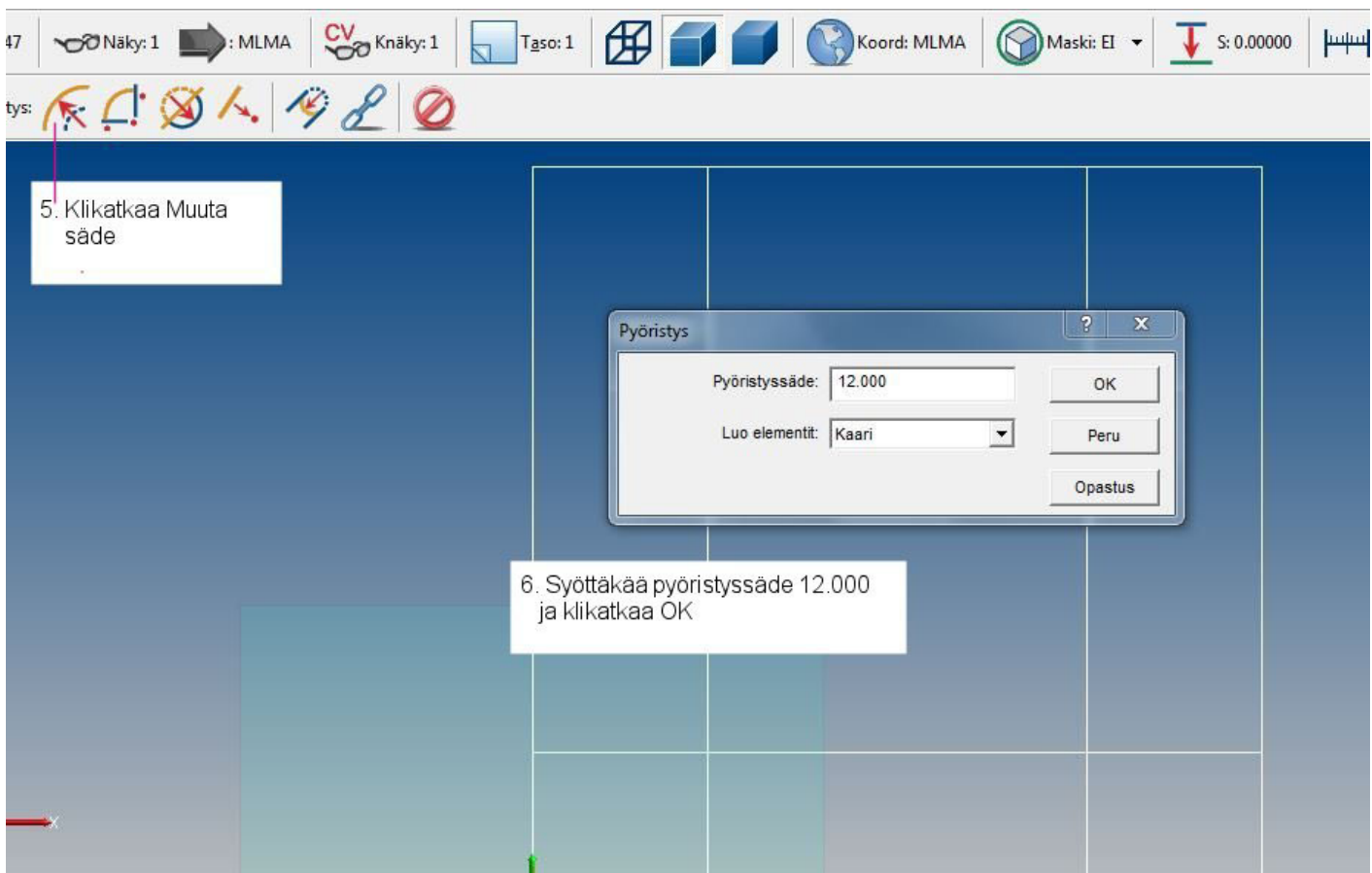


Huomatkaa, että kursorin kohdalla näytetään sakset, jotka ilmoittavat teidän olevan trimmaustilassa.

Nyt kun keskiosan viiva on trimmattu, voitte lisätä pyöristykset nurkkiin. Pyöristyskäsky myös trimmaa samanaikaisesti viivat.

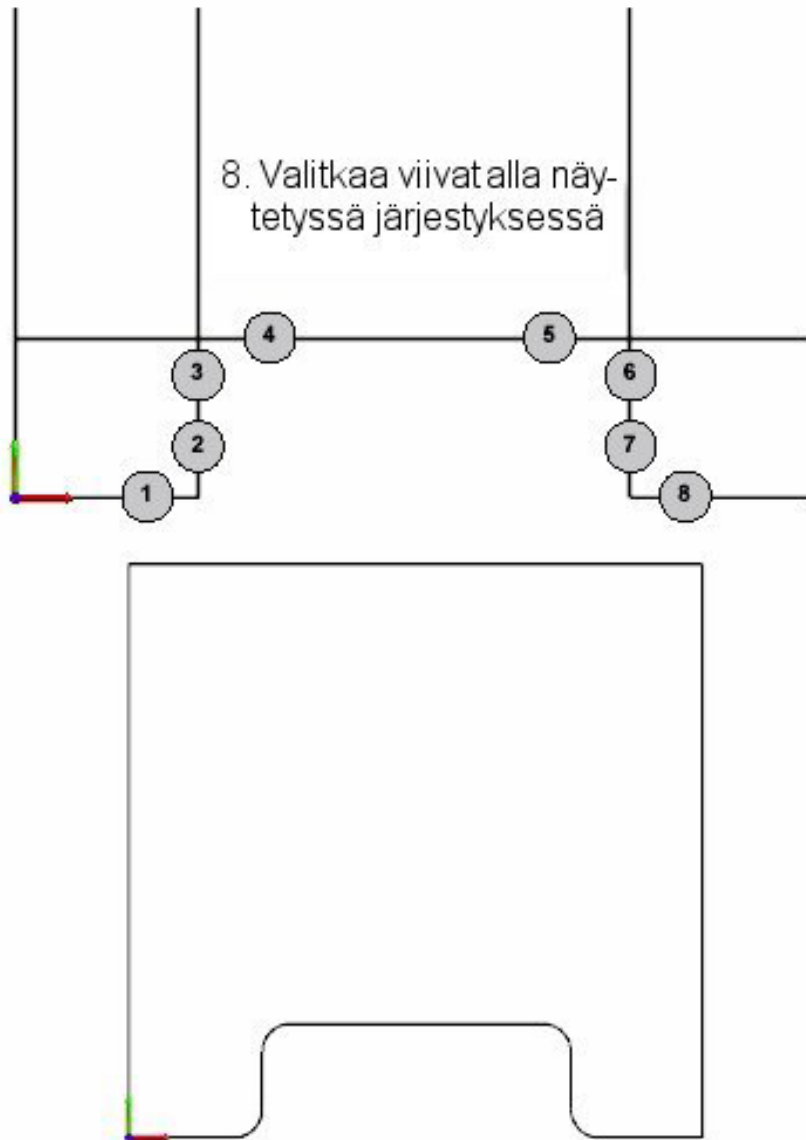


4	Klikatkaa Luo-valikossa pyöristys
---	-----------------------------------



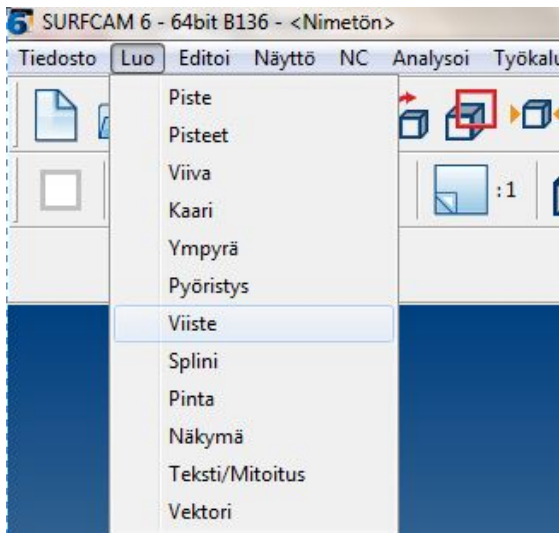


8. Valitkaa viivat alla näytetyssä järjestyksessä

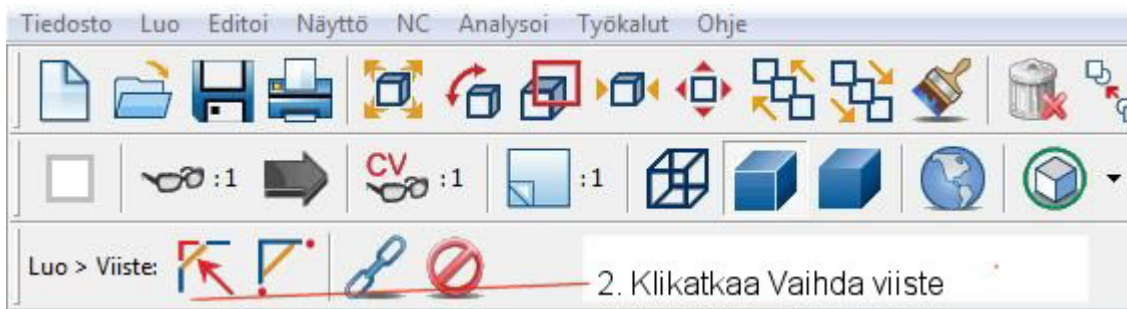


Profiilin reunojen viiste

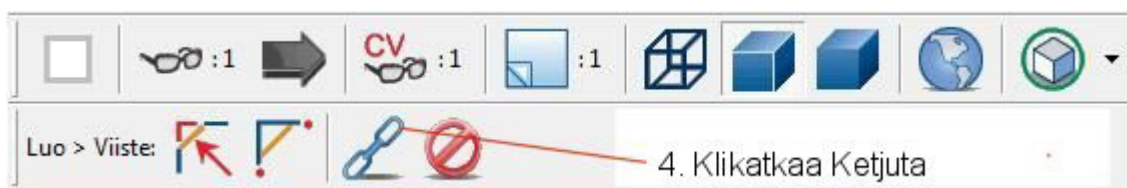
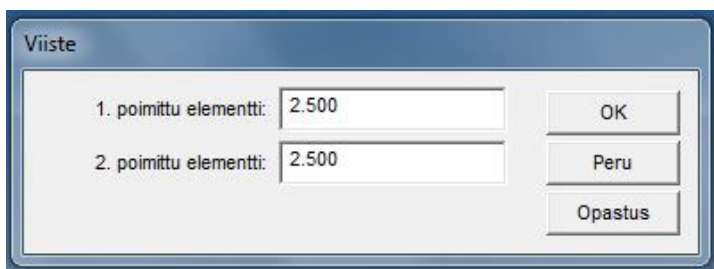
Seuraava askel on lisätä 2.5 mm viiste ulkoprofiilin reunoihin. Tämän suorittamiseksi mahdollisimman nopeasti on parasta ketjuttaa geometria ja sijoittaa viiste kerralla kaikkiin reunoihin.

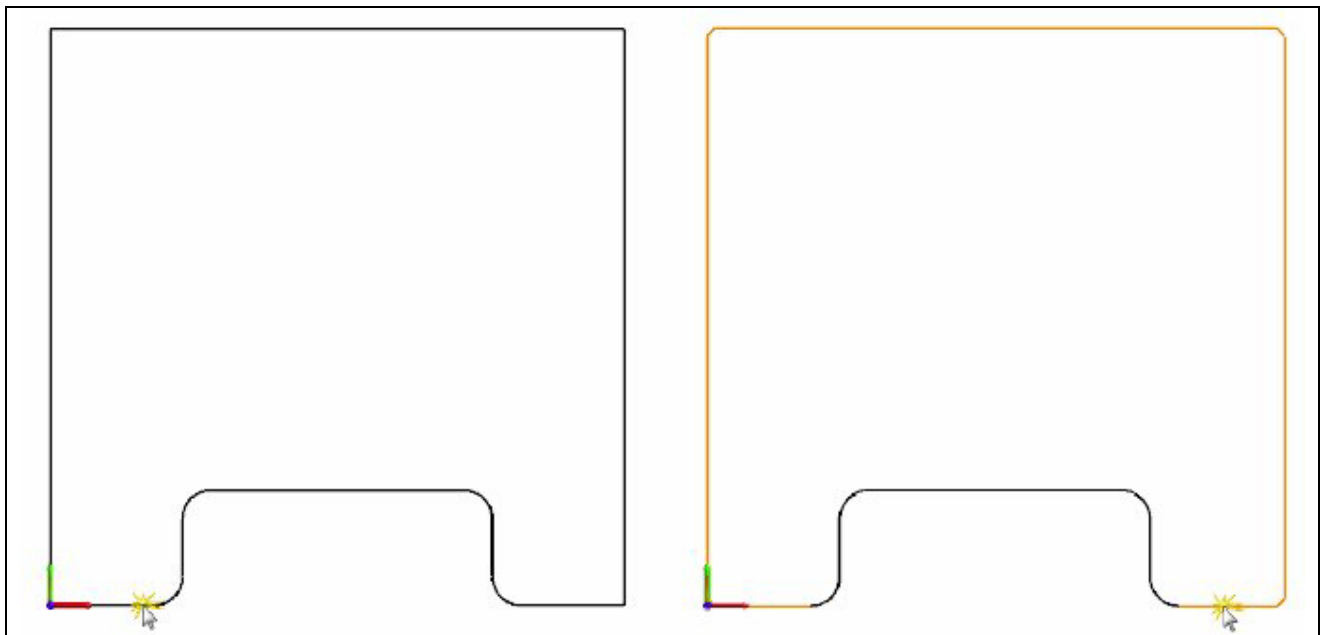


- | | |
|---|--|
| 1 | Klikatkaa Luo-valikkoa, klikatkaa Viiste |
|---|--|

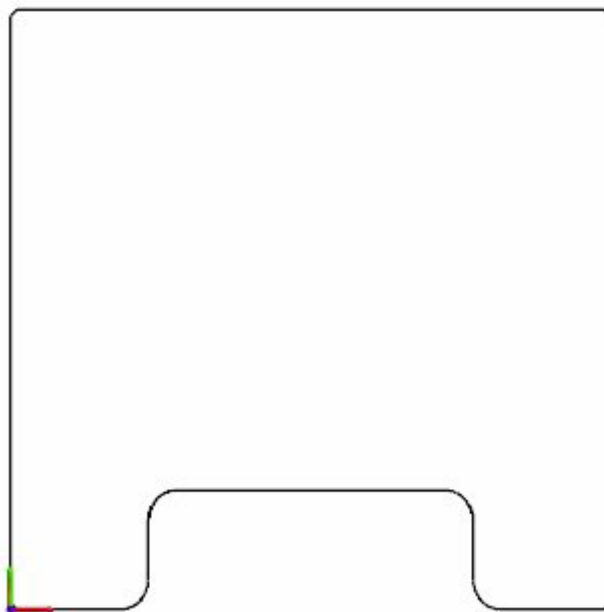
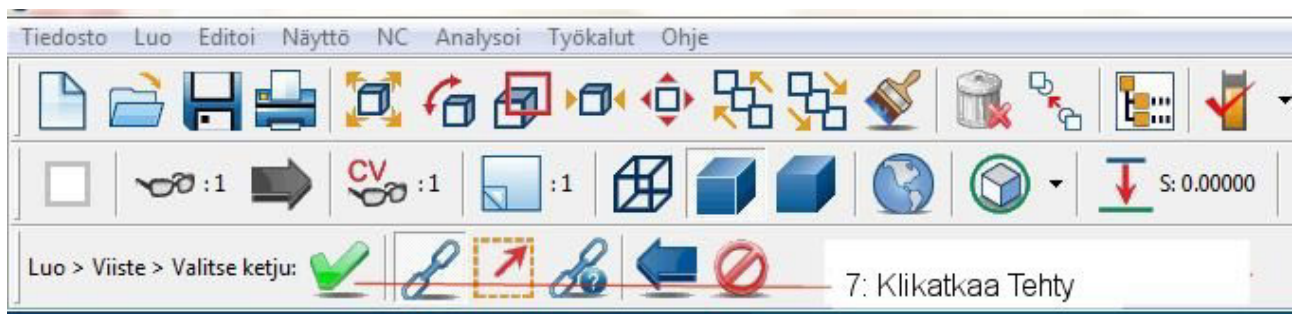


- | | |
|---|---|
| 3 | Syöttäkää 2.5 ensimmäistä ja toista poimittua elementtiä varten ja klikatkaa OK |
|---|---|



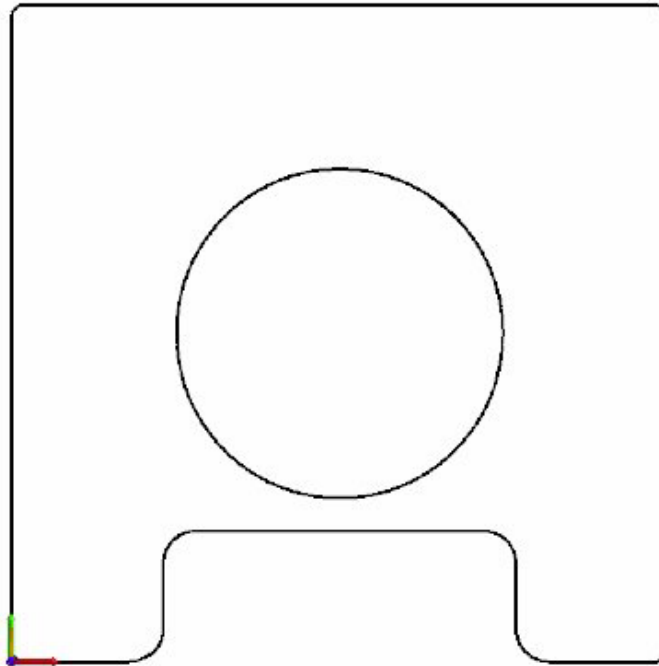


5	Valitkaa aloituselementti kuten on näytetty		6	Valitkaa lopetuselementti kuten on näytetty
---	---	--	---	---



Askel 2: Suljettujen taskujen piirtäminen

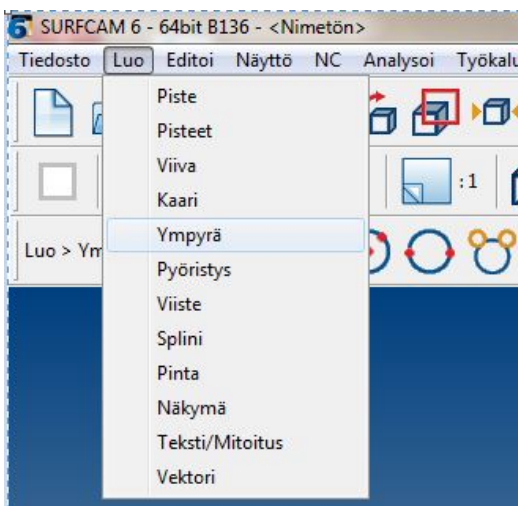
Tässä askeleessa piirrätte kaksi suljettua taskua kappaleen profiilin sisälle.



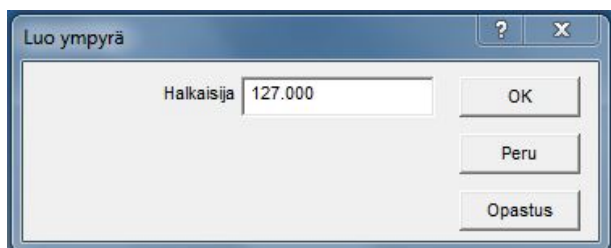
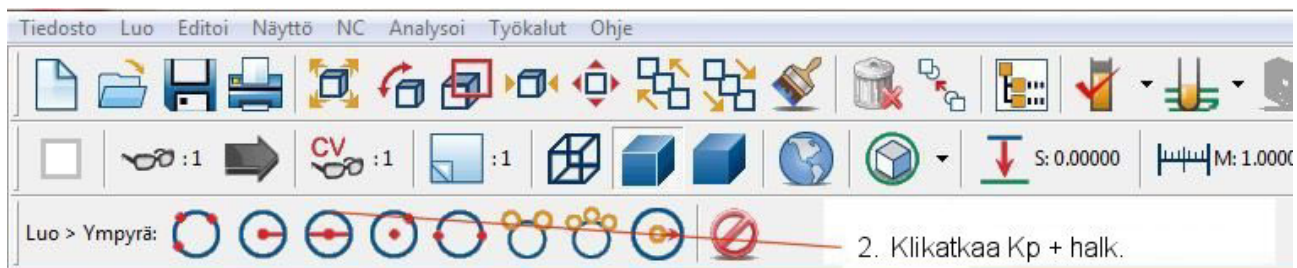
Ensimmäinen tasku on melko yksinkertainen, koska se on ympyrä. Ylempää taskua varten opitte toisen tekniikan geometrian siirtoa varten käyttämällä siirtokäskyä ja sitten pyöristämällä nurkat lisäämällä kaaria ja pyöristyksiä.

Taskun piirtäminen

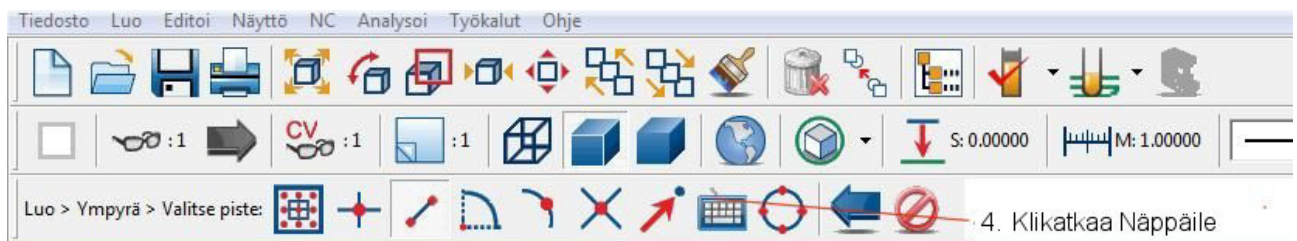
Tässä askeleessa te piirrätte suorakulmaisen profiilin **keskelle** ympyrän, jolla on **127 mm** halkaisija.



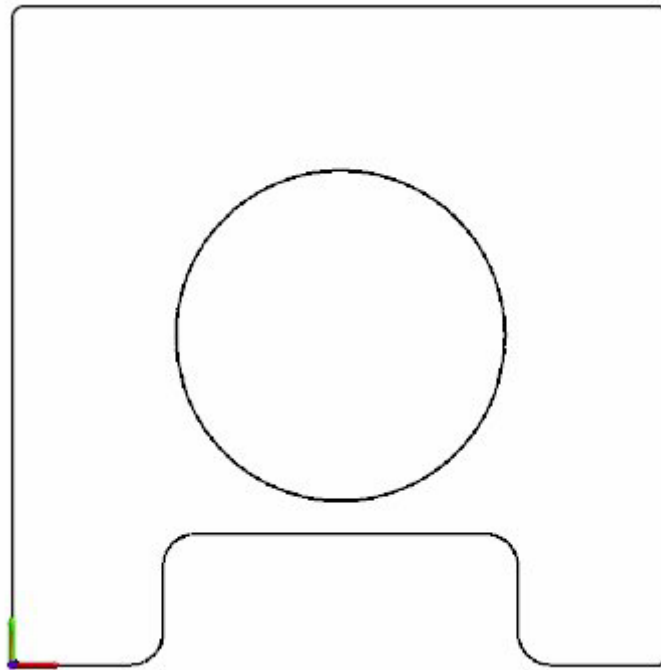
1	Klikatkaa Luo-valikossa Ympyrä
---	--------------------------------



3	Syöttäkää halkaisija 127 ja klikatkaa OK
---	--

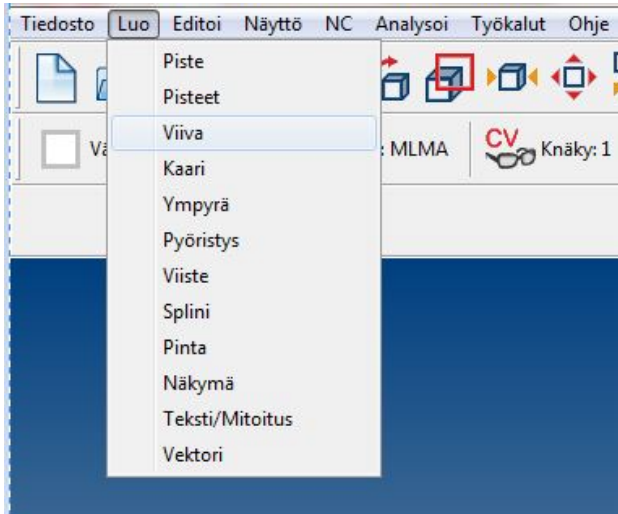


5	Syöttäkää sekä X-arvo että Y-arvo
6	Klikatkaa OK

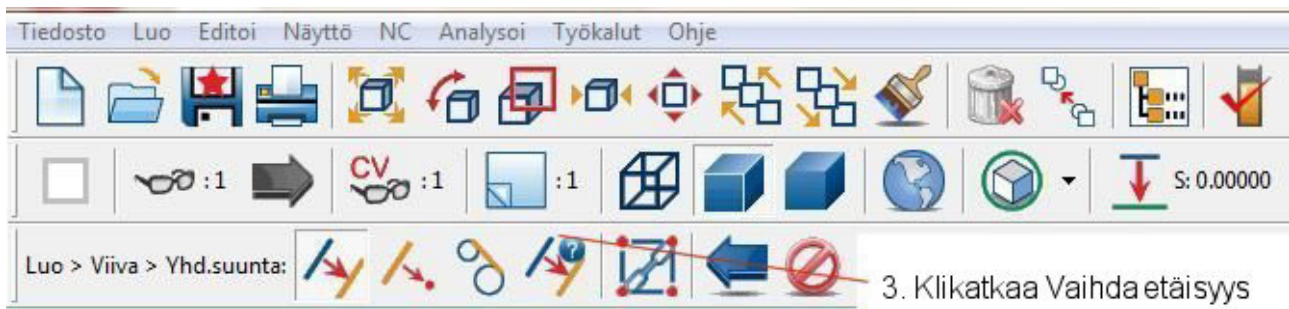
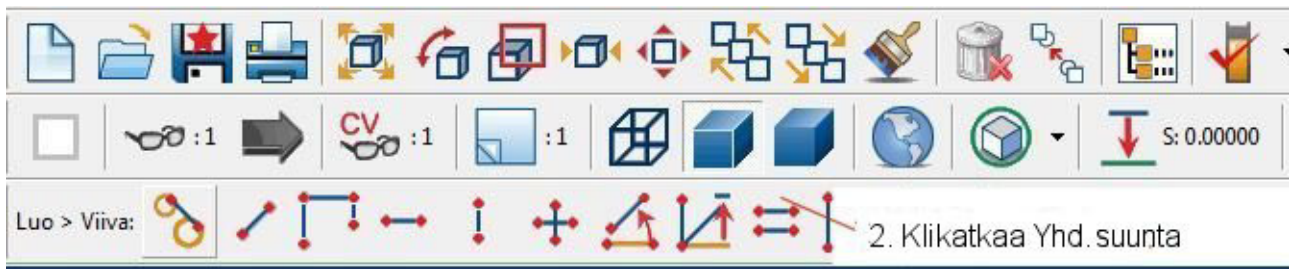


Ylemmän suljetun taskun ääriviivan piirtäminen

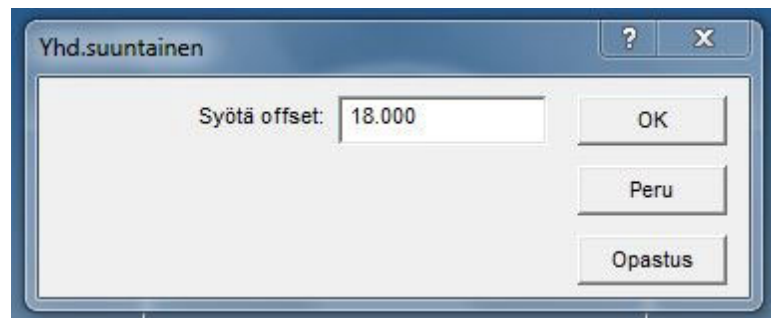
Seuraavaksi siirrätte profiilin yläosan ja ympyrän määrällä **18 mm** piirtääksenne suljetun taskun ääriviivan.



1	Klikatkaa Luo-valikossa Viiva
---	-------------------------------

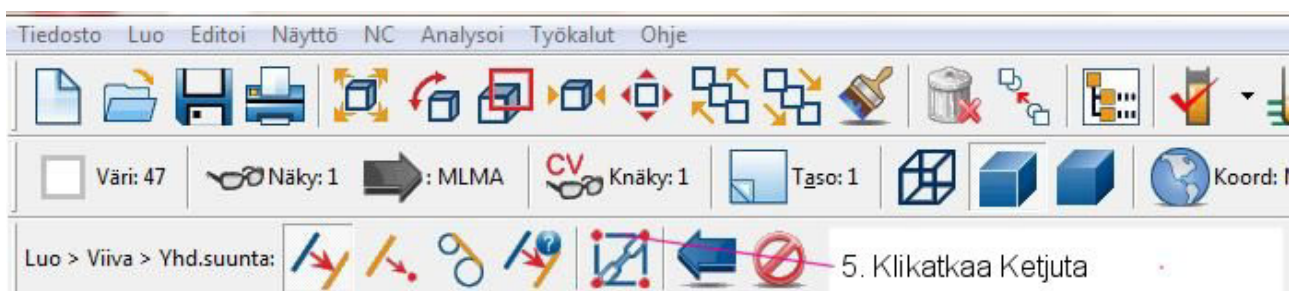


- | | |
|---|---|
| 4 | Syöttäkää offset
18.000 ja klikatkaa
OK |
|---|---|



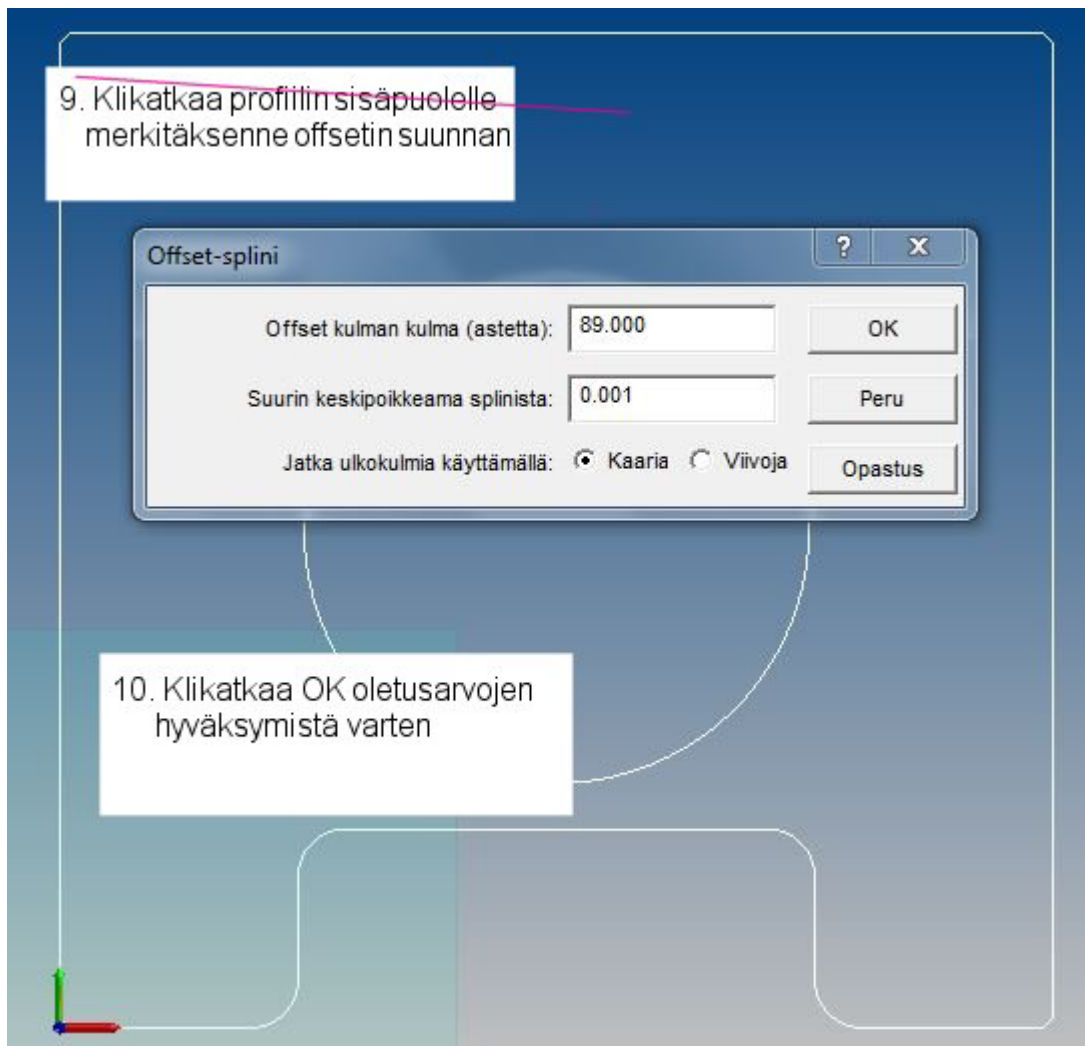
Sen sijaan, että valitsisitte viivat yksi kerrallaan, yhdistätte viivat yhdeksi **ketjuksi** ja siirrätte kaikki viivat kerralla.

Ketju voidaan luoda vaikka kuinka monesta elementistä, joilla on yhteinen loppupiste. Valitsette yksinkertaisesti aloituselementin ja lopetuselementin ja SURFCAM yhdistää kaikki välillä olevat elementit automaattisesti.



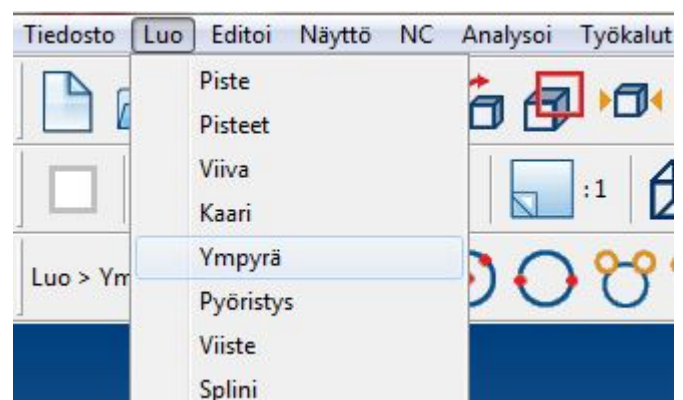
6	Valitkaa oikea pystyviiva lähellä oikeaa alanurkkaa
---	---

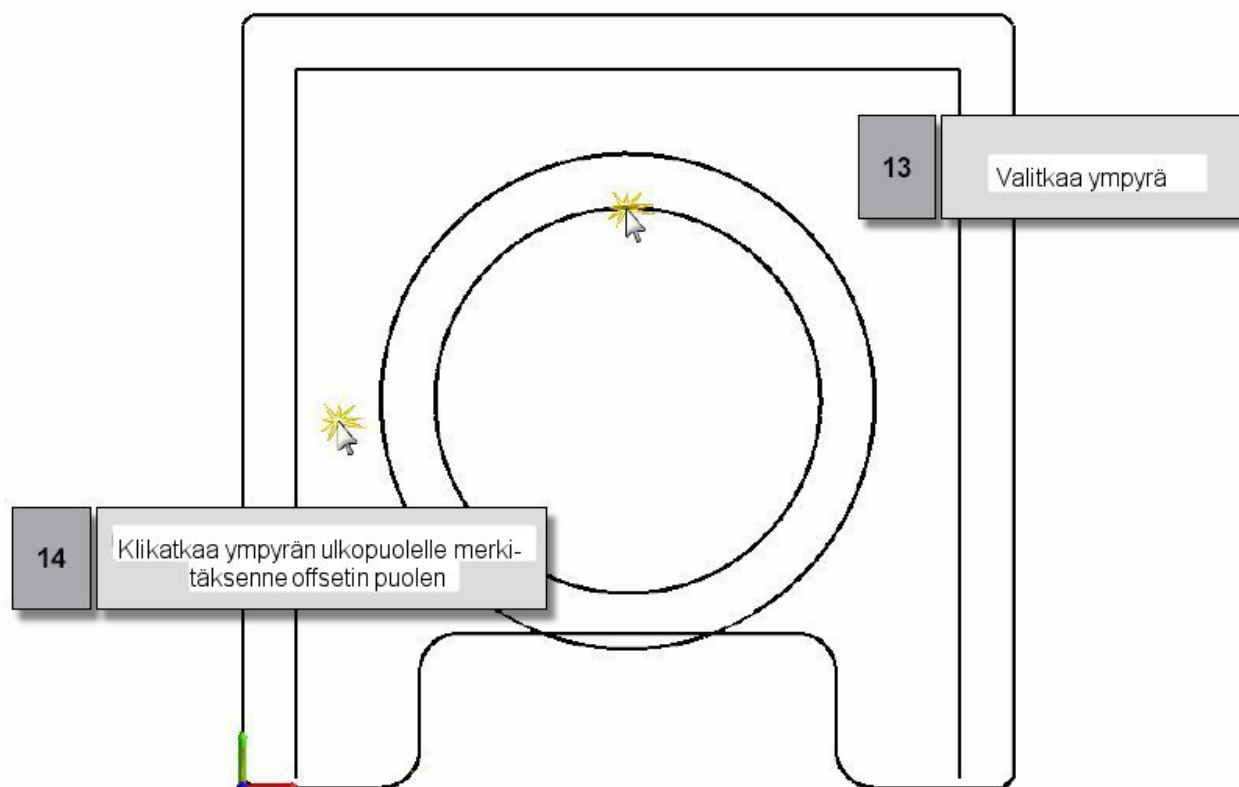
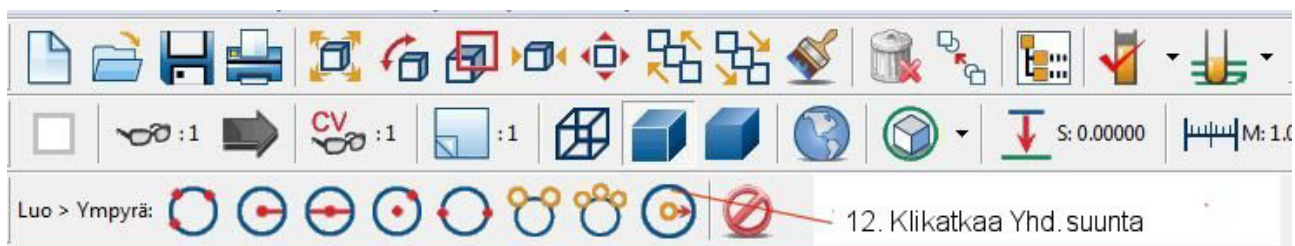
Luo > Viiva > Valitse ketju:



Seuraavaksi siirrätte ympyrää saman verran. SURFCAM säilyttää sen offset-etäisyyden, jonka syötitte aikaisemmin, kunnes haluatte muuttaa sen.

11	Klikatkaa Luo-valikossa Ympyrä
----	--------------------------------



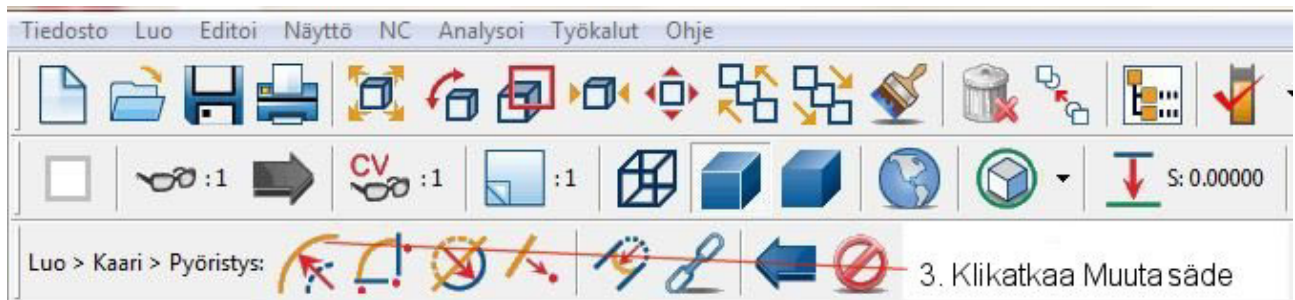
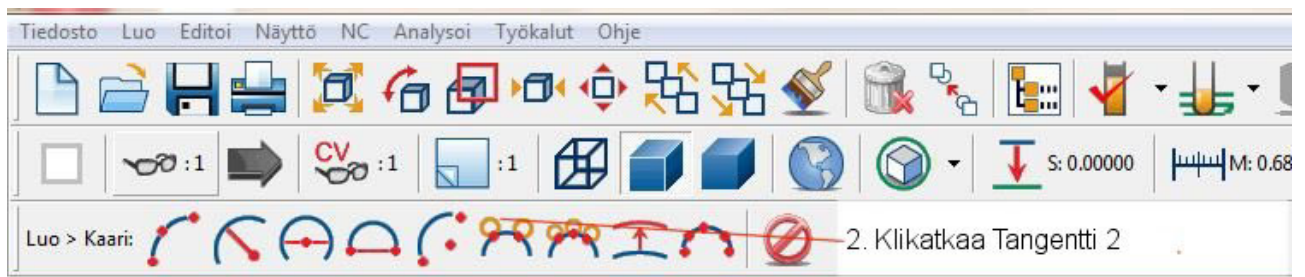


Suljetun taskun nurkkien trimmaus ja pyöristys

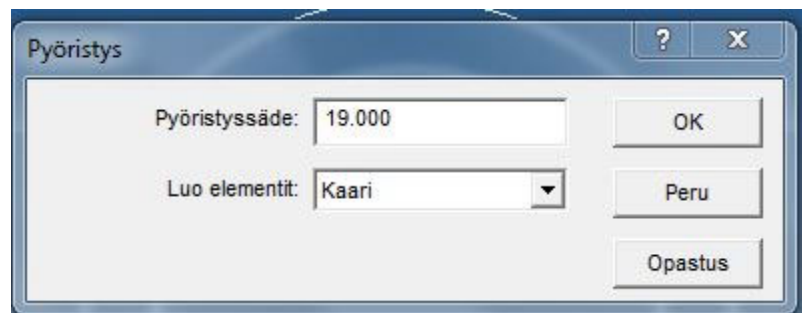
Seuraavaksi piirrätte **19 mm** kaaret, jotka ovat tangentteina offset-viivoille ja juuri luomallenne ympyrälle. Trimmaatte sitten geometrian muodostamaan taskun muodon.

1	Klikatkaa Luo-valikossa Kaari
---	-------------------------------

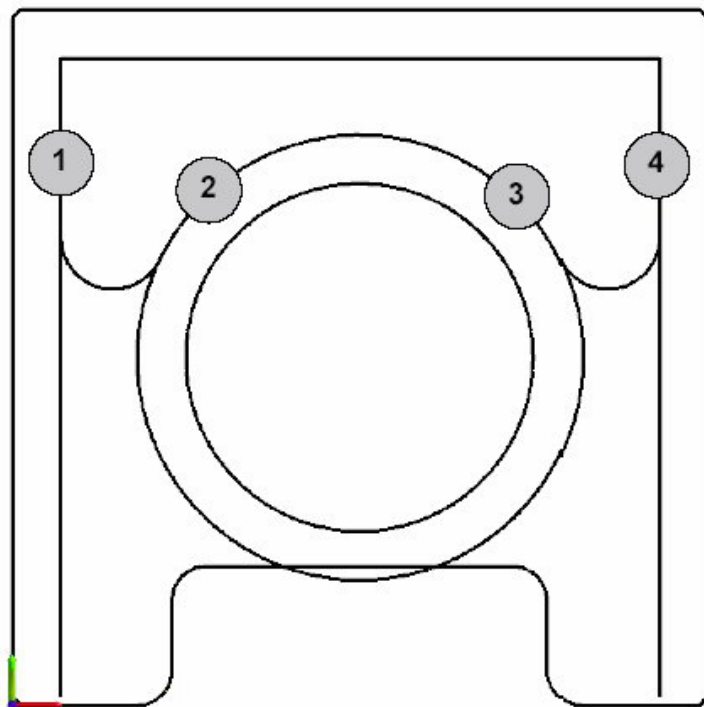


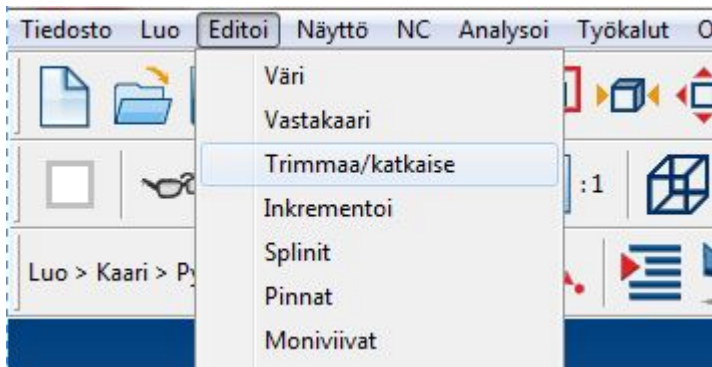


- 4 Syöttäkää 19 pyöristysksen säteeksi ja klikatkaa OK

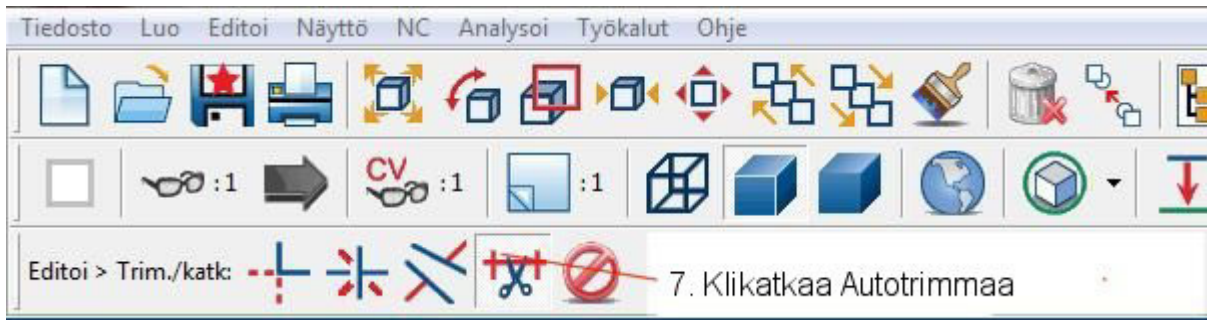


- 5 Valitkaa viivat ja ympyrä näytetyssä järjestyksessä

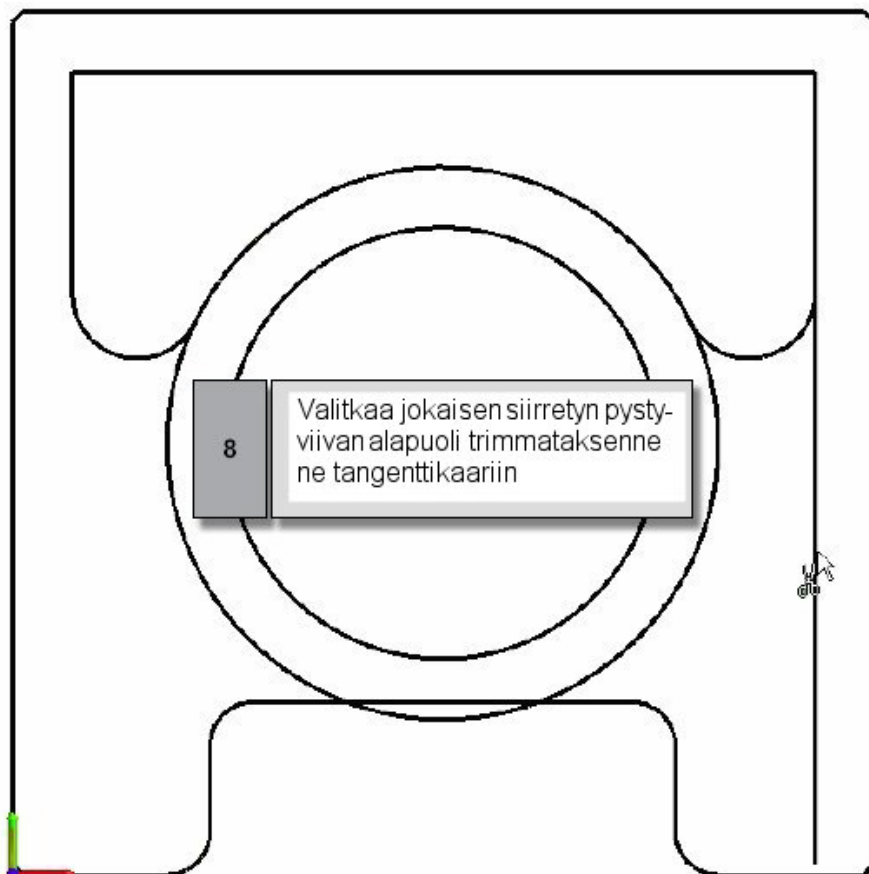




6	Klikatkaa Editoi-valikossa Trimmaa/katkaise
---	---



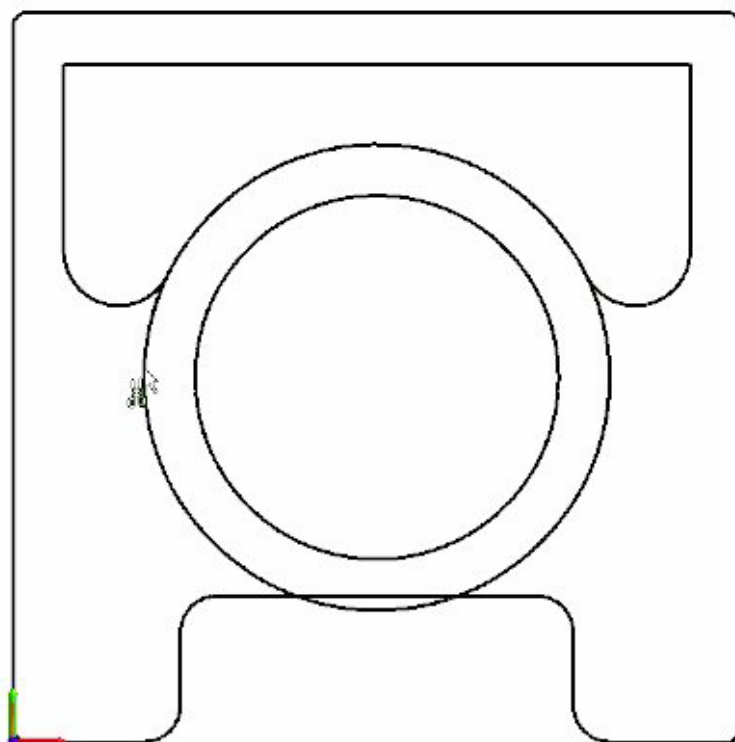
7. Klikatkaa Autotrimmaa



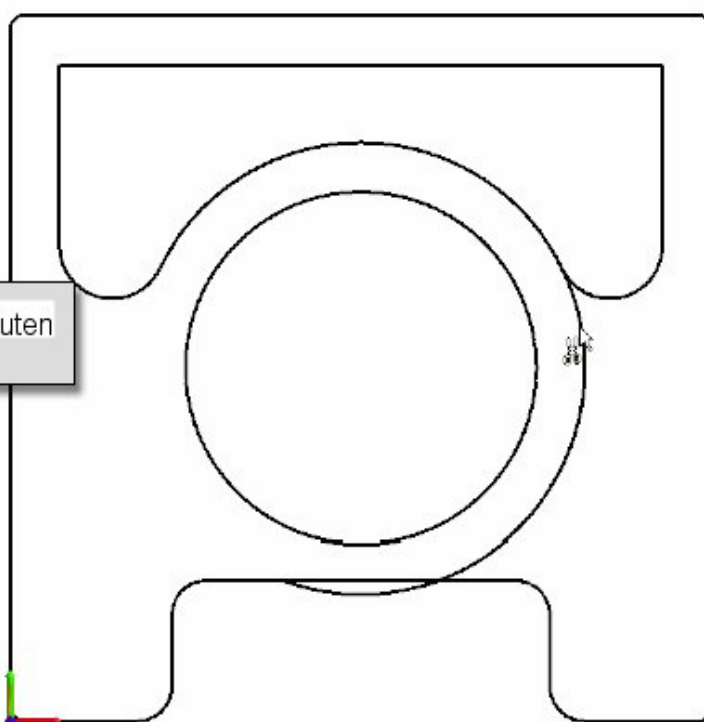
8

Valitkaa jokaisen siirretyn pystyviivan alapuoli trimmataksenne ne tangenttikaariin

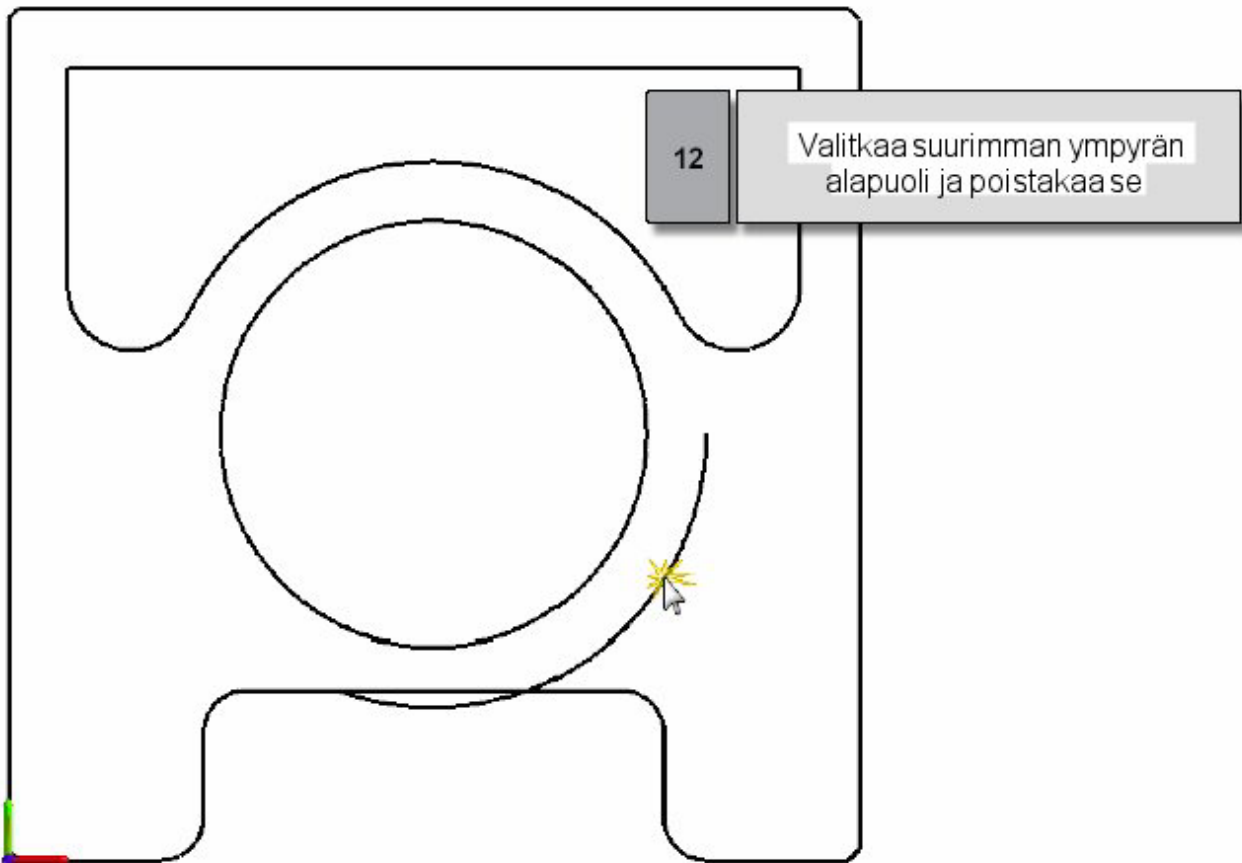
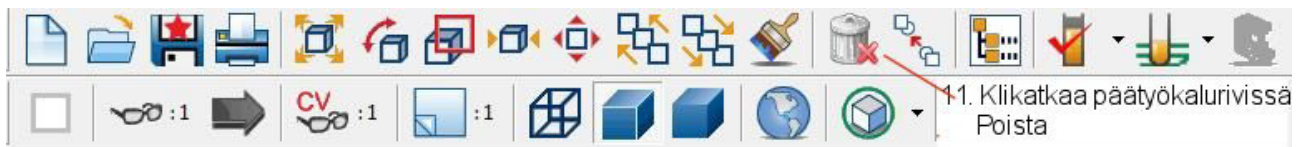
9	Valitkaa suurimman ympyrän alapuoli kuten on näytetty
---	---



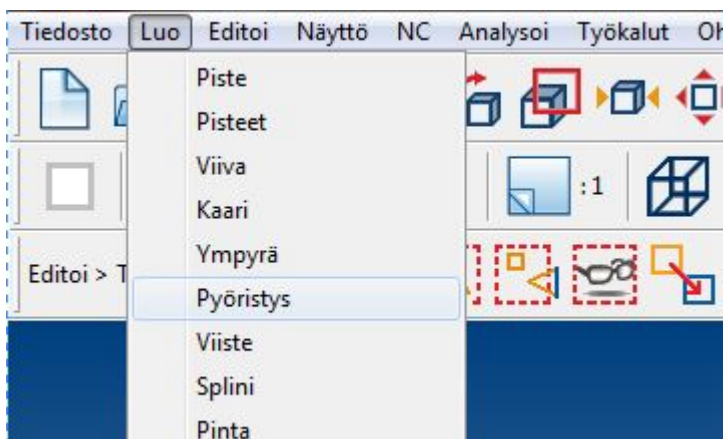
10	Valitkaa ympyrän toinen puoli kuten on näytetty
----	---



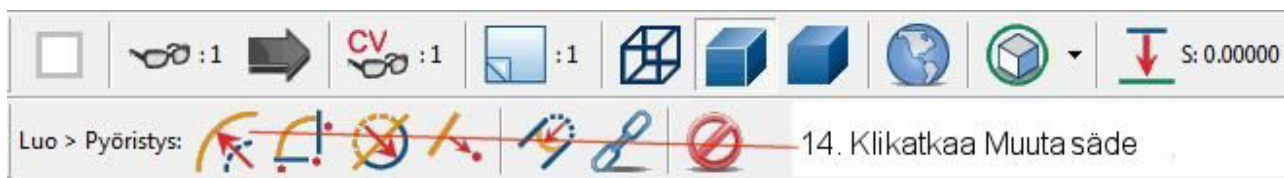
Osa ympyrästä jää jäljelle ja se on poistettava



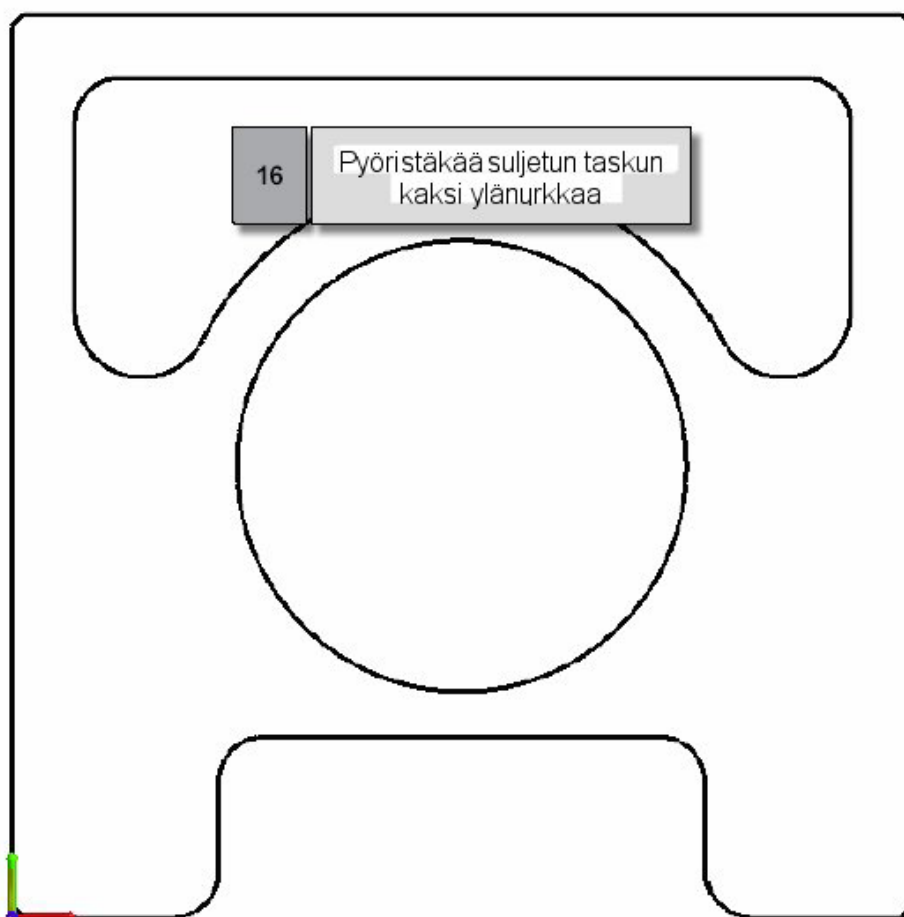
Viimeistelette taskun lisäämällä **12 mm** pyöristykset ylänurkkiin.



13 Klikatkaa Luo-
valikossa Pyöristys



15	Vaihtakaa säde arvoon 12 ja klikatkaa OK
----	--



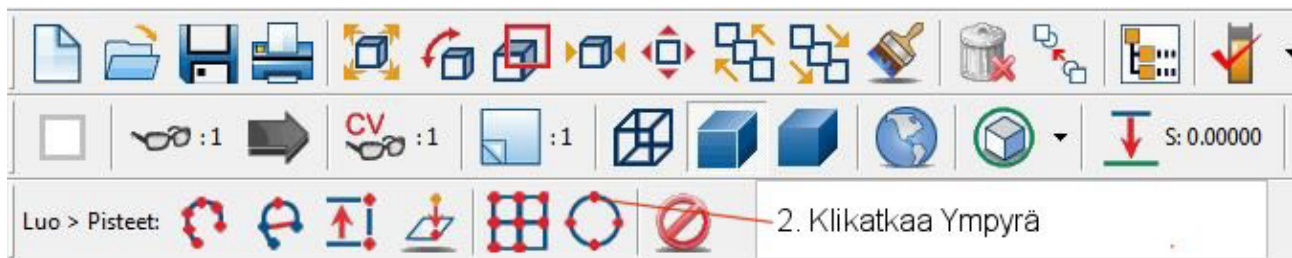
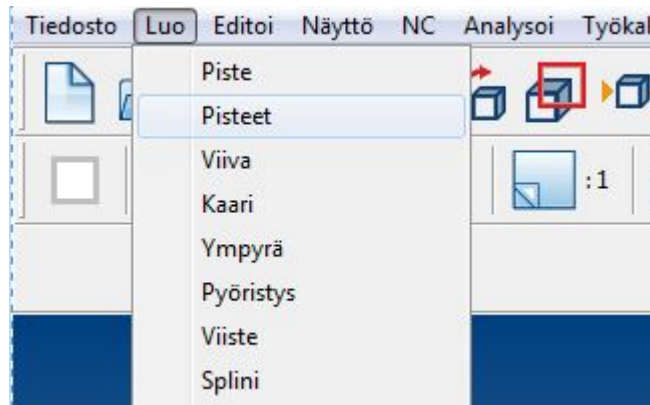
Askel 3: Porattavien reikien piirtäminen

Tällä osalla on kahden tyyppisiä reikäryhmiä: ympyrän kaarella ja nelikulmiolla. Opite miten luodaan kaarella oleva reikäryhmä. Ympyrät ovat keskitetty ympyrätaskun ympärille. Sitten opitte miten luodaan reikäryhmä suorakulmiolle ja ympyröille, jotka ovat määritetty suorakulmion kappaleen profiilin vasempaan alakulman mukaisesti.

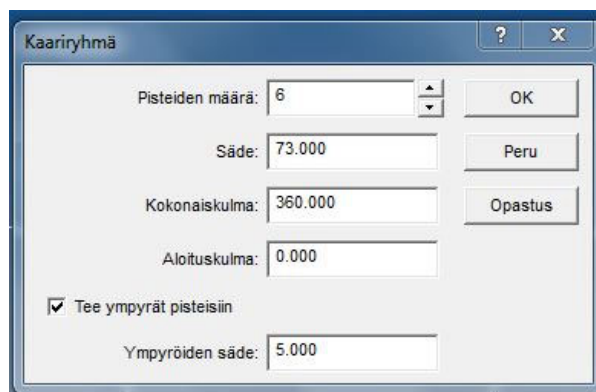
Pisteiden piirtäminen, jotka ovat ympyrällä reikäryhmässä

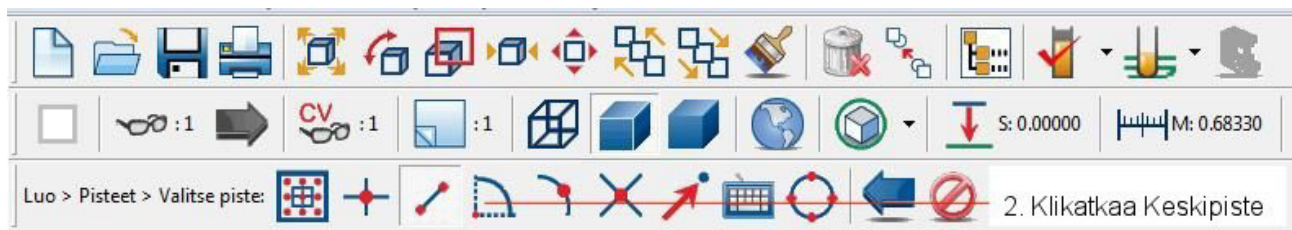
Luotte **kuusi** tasajaolla ja **360°** ympyrän kaarella olevaa reikää, jotka ovat pyöreän taskun ympärillä. Taskun säde on 63.5 mm. Jotta saataisiin välys **10 mm** halkaisijan rei'ille, reikäryhmän säde on **73 mm**.

1	Klikatkaa Luo-valikossa Pisteet
---	---------------------------------

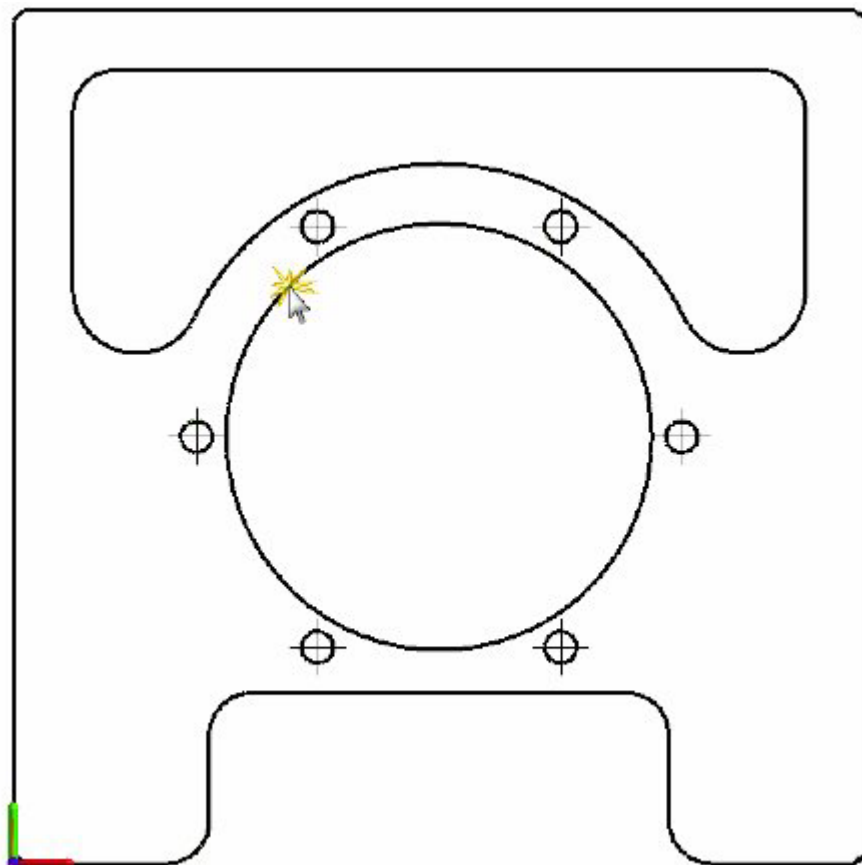


3	Asettakaa dialogi kuten on näytetty ja klikatkaa OK
---	---





5	Valitkaa ympyrä luodaksenne pisteet ja ympyrät
---	--

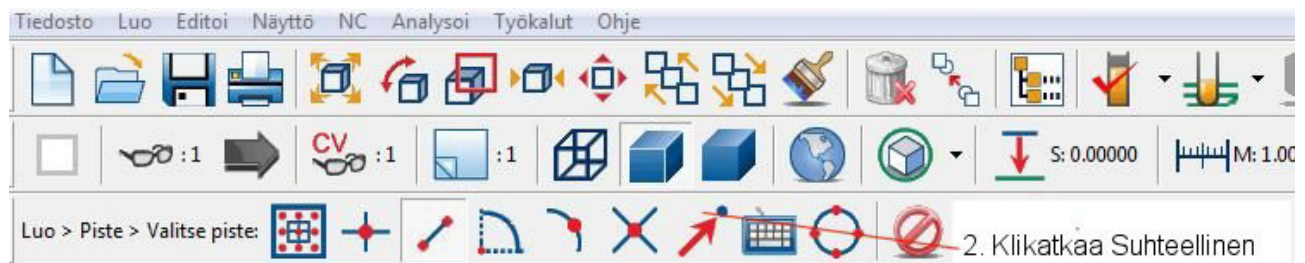
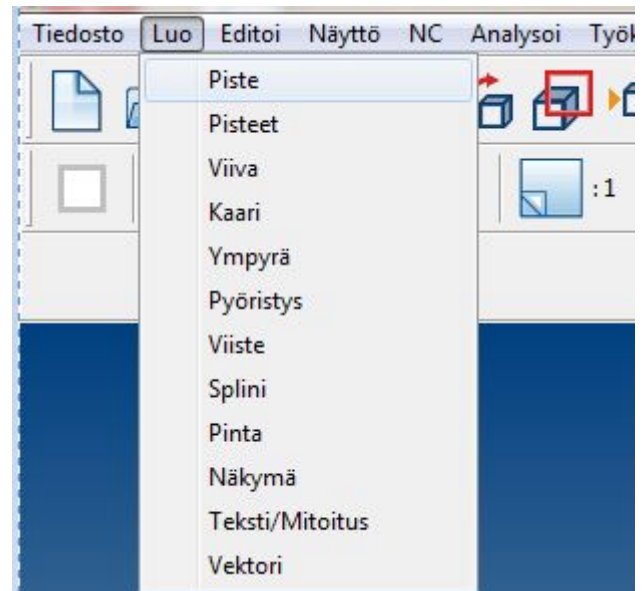


Pisteiden ja ympyröiden piirtäminen suorakaideryhmään

Luotte nyt pisteet ja 10 mm ympyrät kappaleen jokaiseen nurkkaan. Kappaleen päämitat ovat 250 mm x 250 mm. Reiät sijaitsevat kooltaan 229 mm x 229 mm olevan neliön nurkissa, tämä jättää 10,5 mm välyksen kappaleen ulkoreunaan.

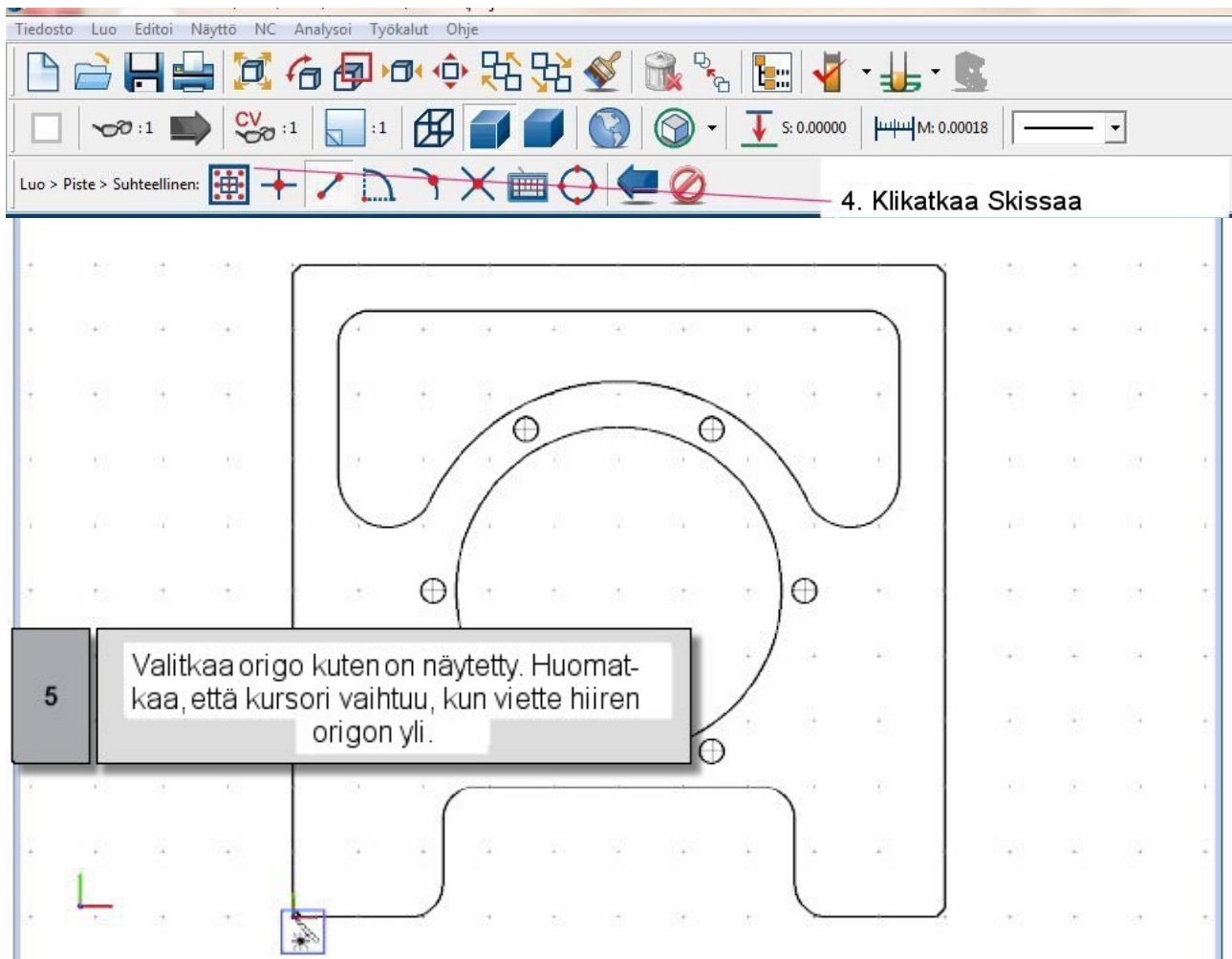
Ensiksi luotte yksittäisen pisteen, joka on sijoitettu **suhteellisen** etäisyyden päähän origosta. Tätä pistettä käytetään tunnistamaan uuden reikäryhmän vasen alanurkka.

1	Klikatkaa Luo-valikossa Piste
---	-------------------------------



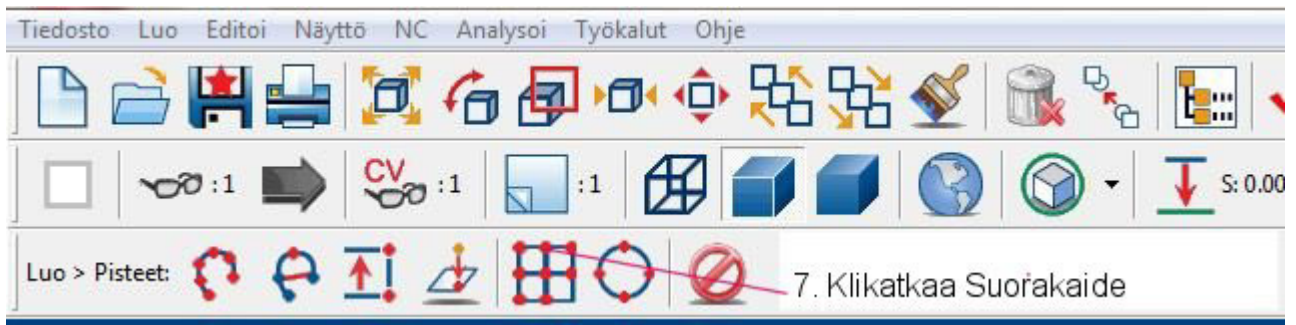
3	Syöttäkää arvo 10.5 X- ja Y-arvoiksi ja klikatkaa OK
---	--



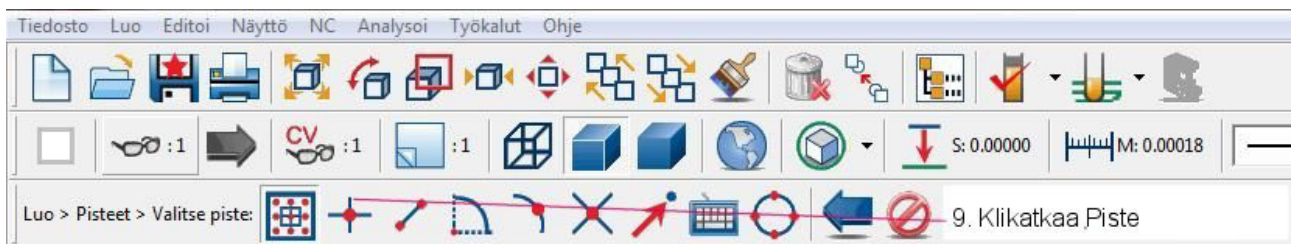
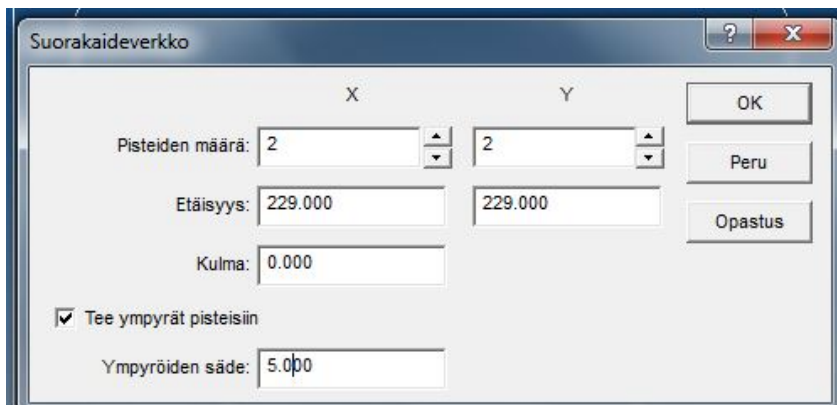


6 Klikatkaa Luo-valikossa Pisteet

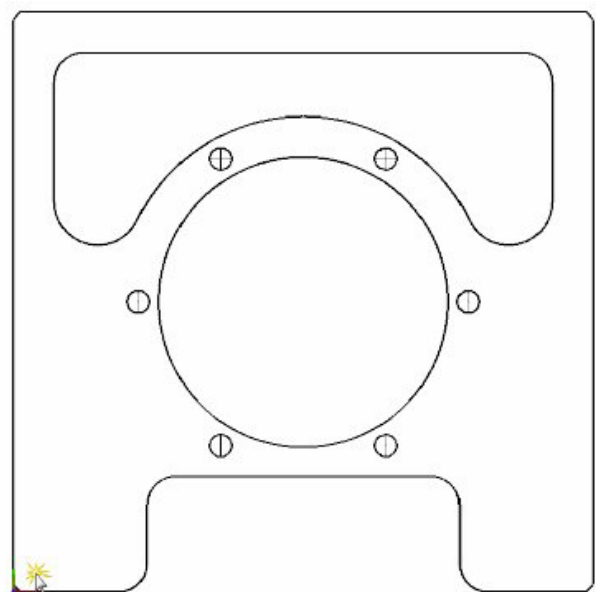




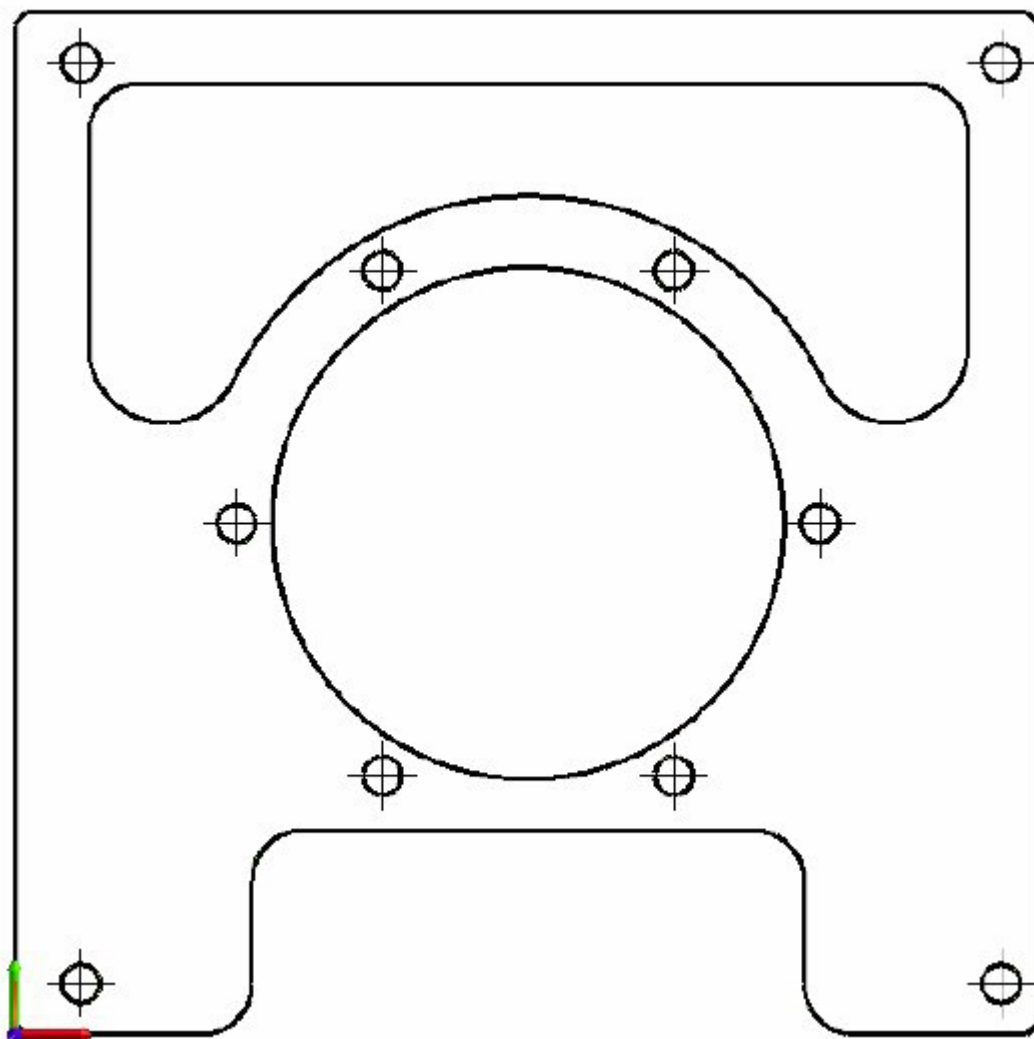
8 Asettakaa dialogi kuten on näytetty ja klikatkaa OK



10 Valitkaa juuri luomanne piste

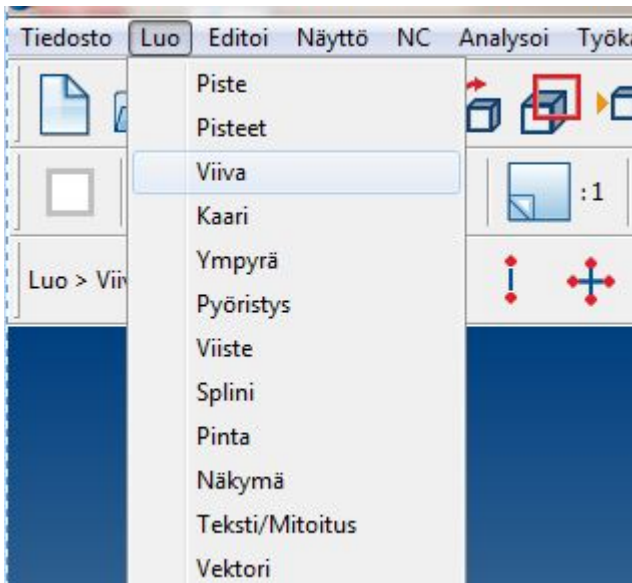


Olette nyt saaneet valmiiksi kappaleen piirtämisen. Seuraavaksi piirrätte aihion profiilin kappaleen ympärille.

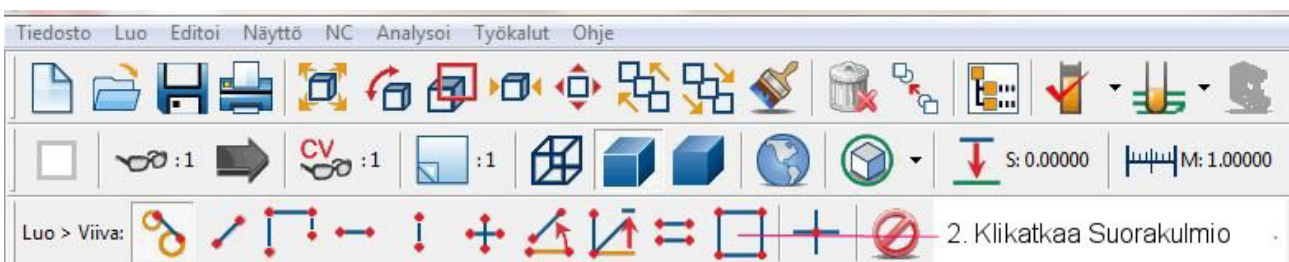


Askel 4: Aihion profiilin piirtäminen

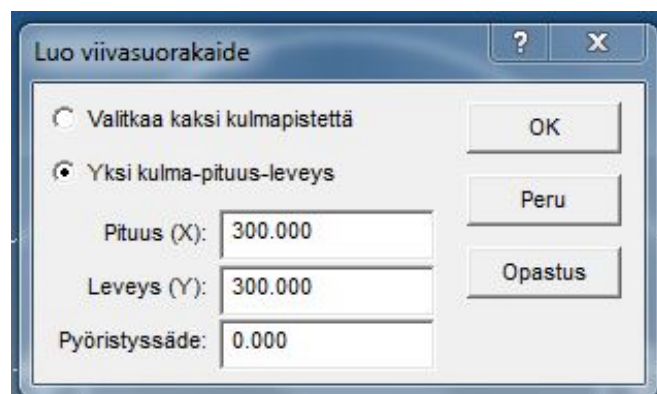
Koska tämä kappale on 250 mm neliö, on teidän luotava aihio, joka on suurempi kuin kappale. Tässä tapauksessa käytätte **300 mm** aihiota. Piirrätte neliöaihion profiilin samalla tavalla kuin kappaleen paitsi aihion vasen alakulma sijaitsee 25 mm verran alaspäin ja vasemmalle origosta.

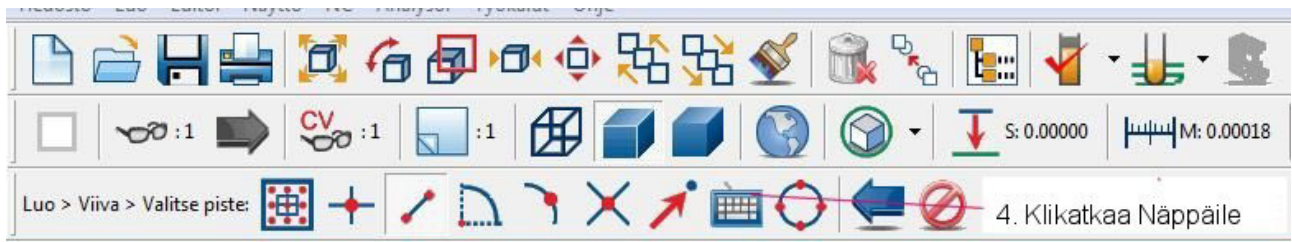


1	Klikatkaa Luo-valikossa Viiva
---	-------------------------------

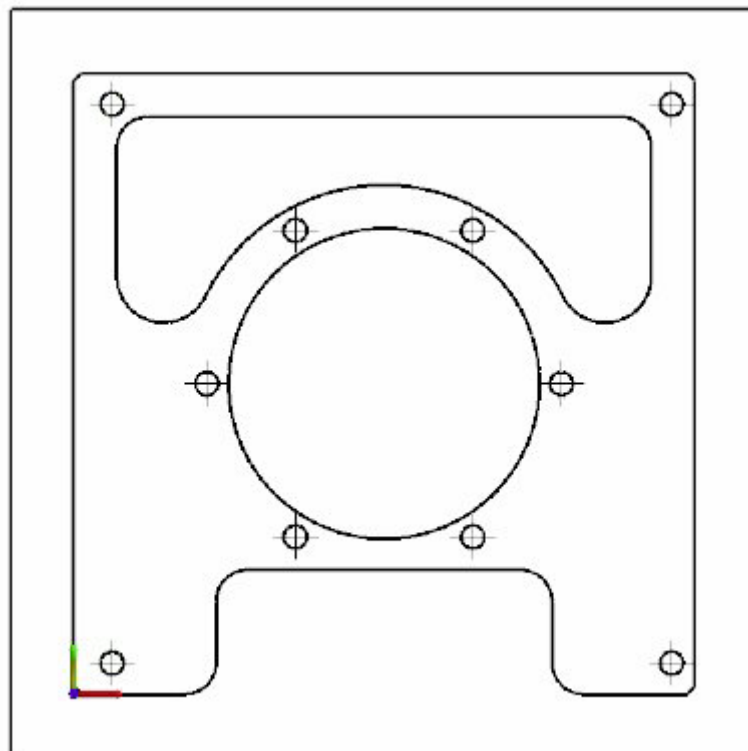


3	Asettakaa dialogi kuten on näytetty ja klikatkaa OK
---	---





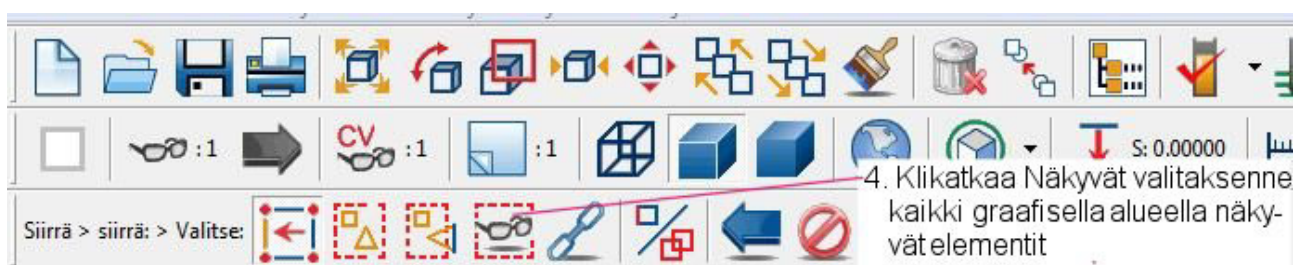
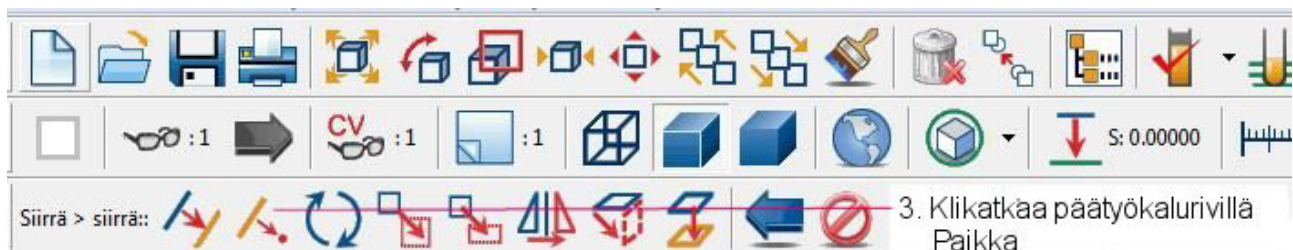
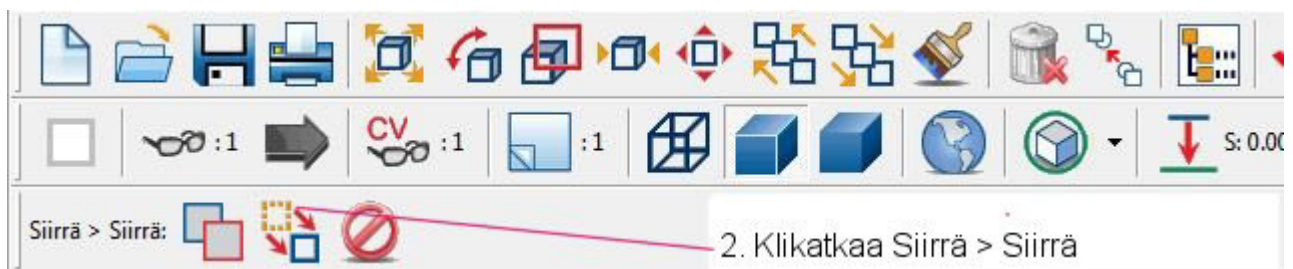
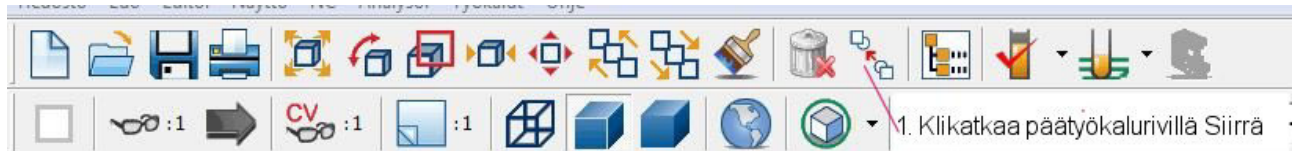
- | | |
|---|---|
| 5 | Asettakaa dialogi kuten on näytetty ja klikatkaa OK |
|---|---|



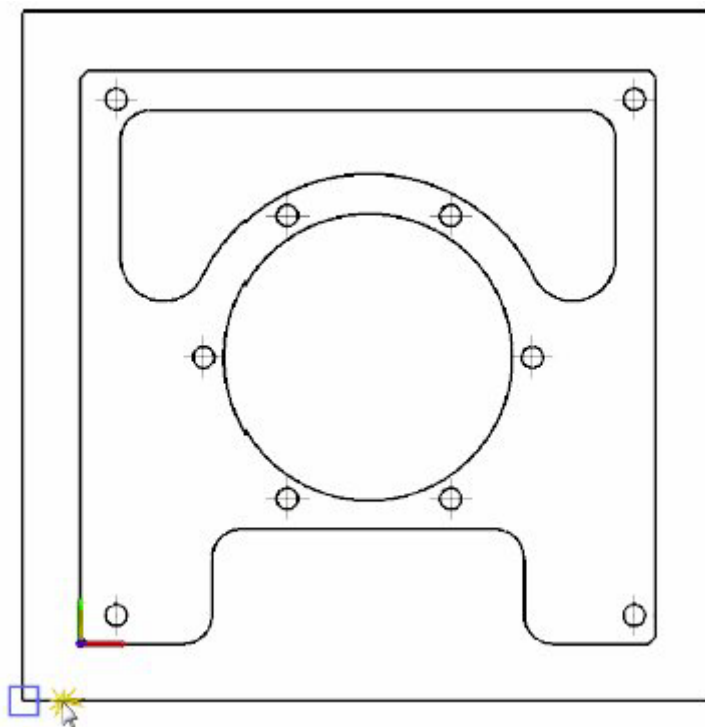
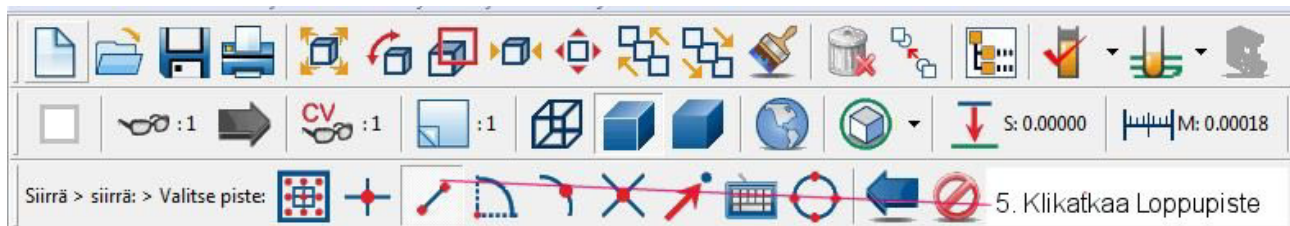
Askel 5: Aihion uudelleen paikoitus

Useimmissa tapauksissa teidän on paikoitettava uudestaan geometria sen mukaan miten se asetetaan koneella. Tätä projektia varten te siirrätte kappaletta ja aihion profiilia niin, että aihion vasen alanurkka sijaitsee origossa.

Siirtokäskyä käytetään paikoittamaan uudestaan, kiertämään, skaalaamaan peilaamaan tai siirtämään elementtejä. Voitte löytää **Siirrä** käskyn **Editointi-valikosta** tai **Päätyökaluriviltä**.

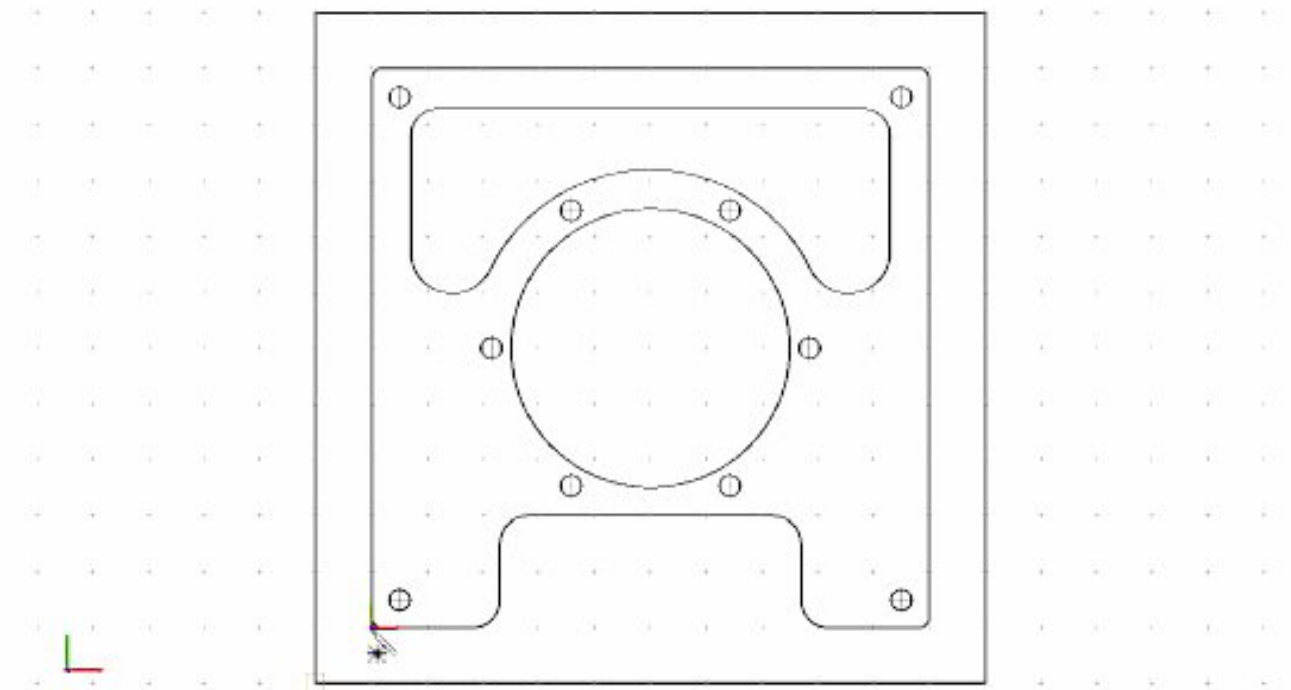
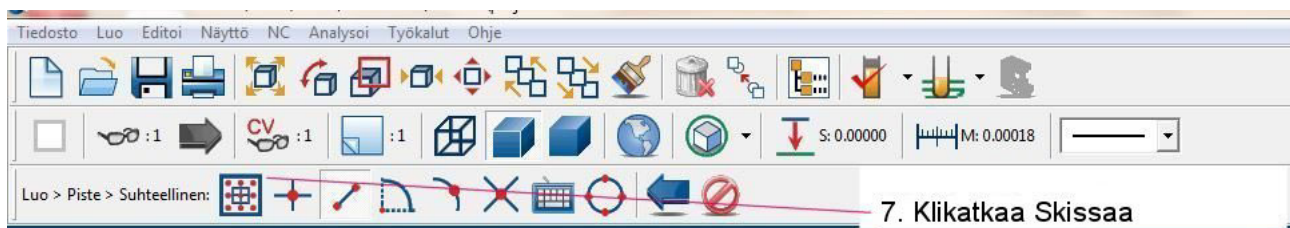


Nyt teidän on määritettävä kaksi paikkaa, jotka määrittävät geometrian siirron etäisyyden ja suunnan. Käytätte ensin optiota **Loppupiste** määritelläkseen sen pisteen mistä geometria siirretään, tämä perustuu elementin valintaan. Sitten käytätte optiota **Skissaa** valitakseen sen pisteen graafisella alueella, johon haluatte siirtää geometrian.



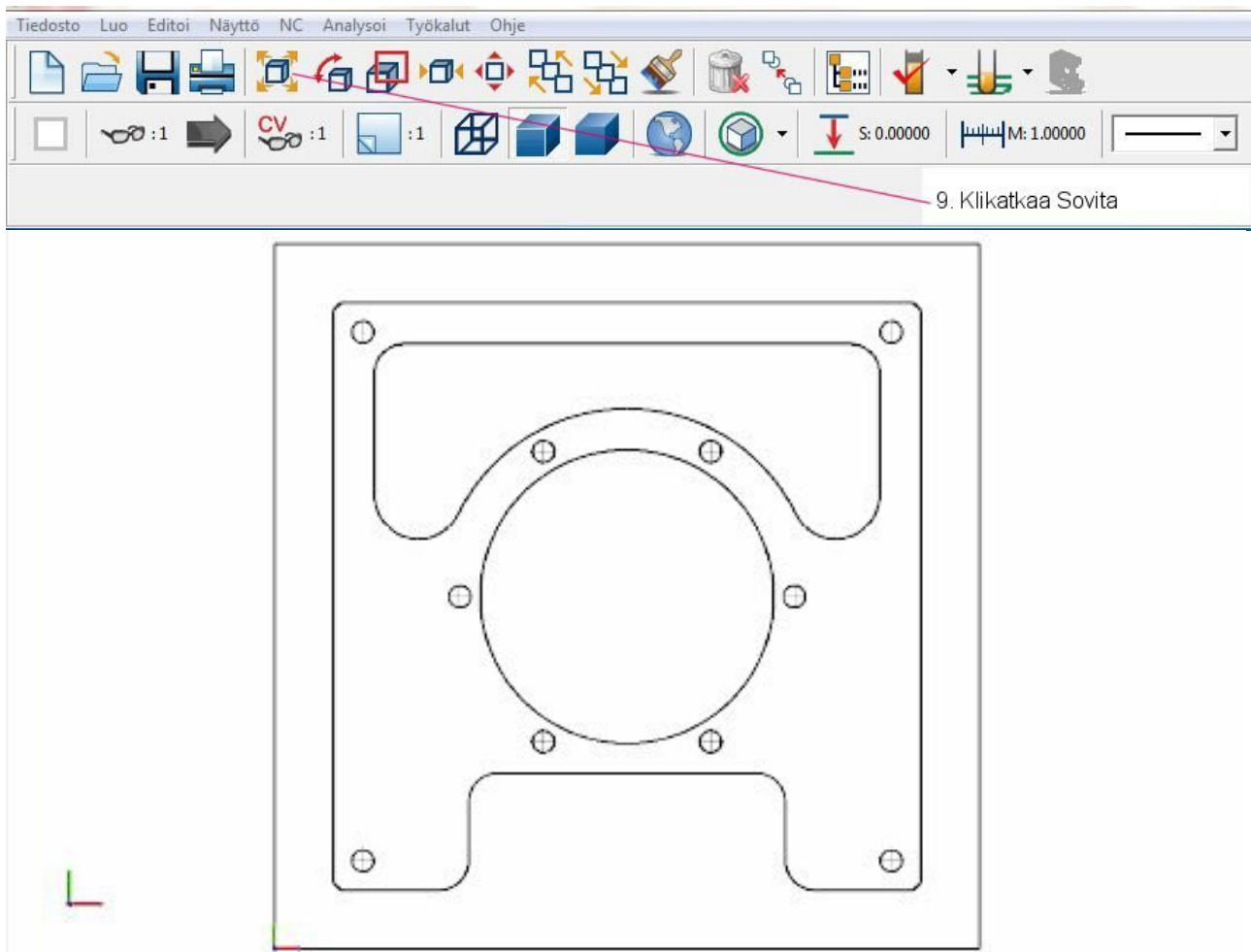
6	Valitkaa aihion profiilin vasen alakulma
---	--

Tämä on sijainti, josta siirrätte geometrian.



8 Valitkaa origo kuten on näytetty

Tämä on sijainti, johon siirrätte geometrian. Huomatkaa, että kursorin kuva muuttuu kun siirrätte kursorin origon lähelle (näytetty yläpuolella).



Tämä projekti on nyt valmis.

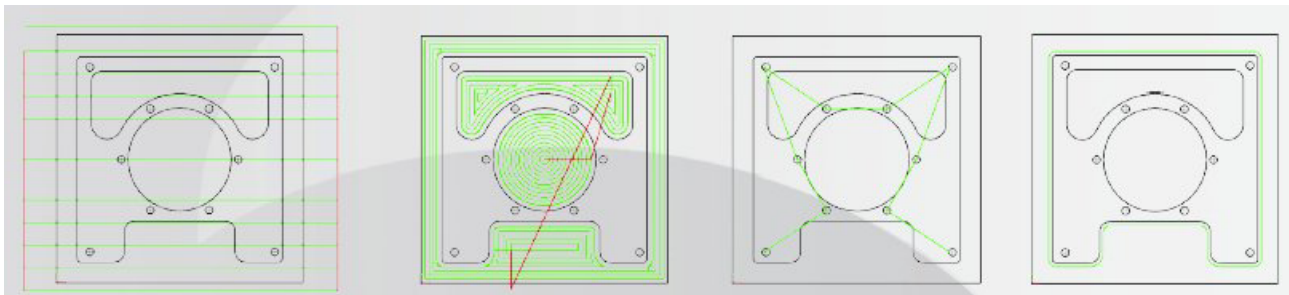
Katsokaa projektia 2: Tuotantokappaleen jyrsiminen oppiaksenne miten juuri luomanne kappale työstetään.

Projekti 2 • Tuotantokappaleen jyrsiminen

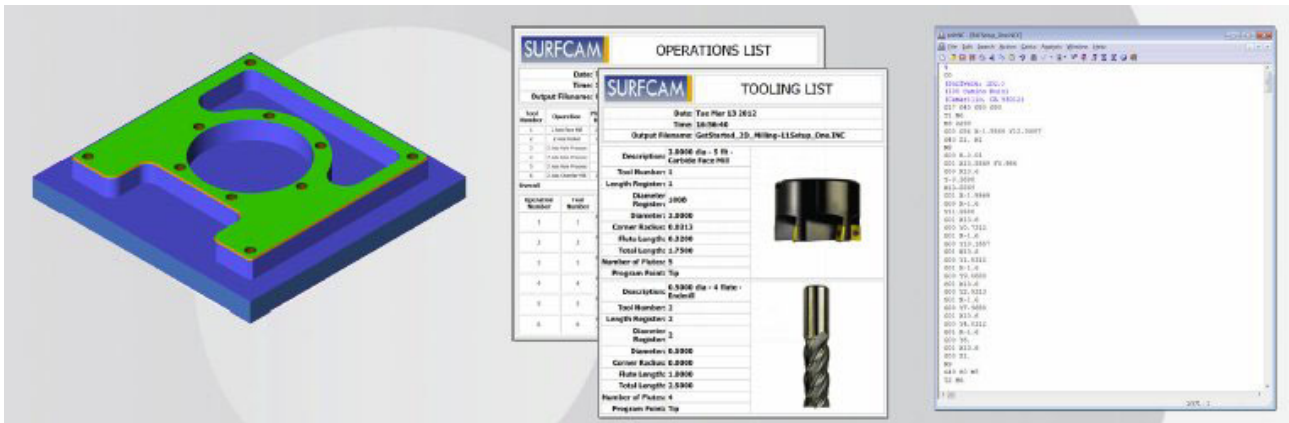
Jyrsimisen tehtävä on tuottaa korkealaatuisia kappaleita mahdollisimman lyhyessä tuotantoajassa. SURFCAM antaa työkalut, joiden avulla teillä on mahdollista luoda nopeasti työkaluradat, jotka on suunniteltu vähentämään kokonaiskiertoaikaa samalla minimoimaan työstökoneen ja työkalujen kulumista.

Tämä projekti näyttää teille miten helposti tuotatte 2.5 akselisia työstöoperaatioita tyypillistä tuotantokappaletta varten, verifioitte työkaluradan ja luotte asetuslehden konepajaa varten.

1. Materiaalin tasopinnan jyrsiminen
2. Taskujen ja profiilin jyrsiminen
3. Reikien poraaminen
4. Kappaleen reunojen viistäminen



5. Työkaluradan verifointi
6. Asetuslehden luonti
7. NC-koodin generointi



SURFCAM 2-akseliijysintä

SURFCAM:in 2-akselinen järjestelmä tunnetaan laajasti tuotteena, jolla on suuri suorituskyky ja kustannustehokkuus. Työstöparametrit liittyvät geometriaan niin, että järjestelmä voi generoida helposti ja tehokkaasti työkaluradat aina kun tehdään muutoksia työkaluun tai työstötietoihin. Lisävarusteena oleva 4- ja 5-akselinen paikoitus ja optimoituporaus ovat myös saatavissa 2-akselista SURFCAM:a varten.

Tyypillinen 2-akselinen työvu

Useimpien 2-akselisten operaatioiden luominen noudattaa samaa perustyövuota.

1. Klikatkaa NC-valikossa **2-akselia** ja klikatkaa sitä operaation tyyppiä, jonka haluatte luoda.



2. **Valitse ketju** työkalurivi näytetään ja SURFCAM lähettää kehoitteen, joka kehottaa valitsemaan aloituselementin. Valitkaa elementit, jotka haluatte työstää ja valitkaa vaihtoehtoisesti materiaalin raja, jos haluatte työstää kappaleen rajapinnan ja aihion rajapinnan välillä.



3. Klikatkaa **Tehty**  avataksenne käyttödialogin.

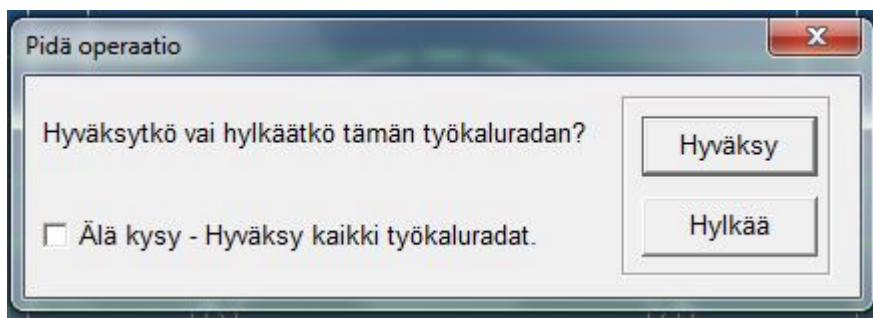
4. Valitkaa **Työkalutiedot** sivulla työstävä työkalu ja materiaali, asettakaa sitten nopeudet ja syöttöarvot.

5. Määrittäkää **Työstön ohjaus** sivulla työstöparametrit tätä operaatioita varten.

6. Operaation tyylistä riippuen voi olla käytössä lisäsivuja parametreineen.

7. Kun olette valmis, klikatkaa **OK**.

8. Hyväksykää tai hylätkää uusi työkalurata.



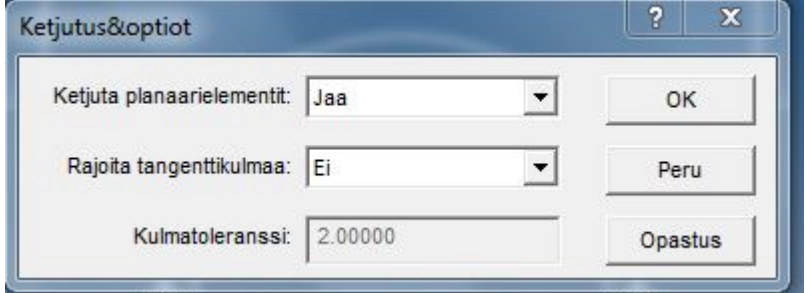
Valintamenetelmät

Kun käsky on valittu 2-akselivalikossa, teille lähetetään kehote työstettävien elementtien valintaa varten.

Suurin osa 2-akseliooperaatioita perustuu ketjuihin, jotka määrittävät radan seuraamaan ääriiviivaa tai rajoja taskuntyöstöoperaatioissa. Ketjuja käytetään määrittelemään ne kappaleen rajat, jotka haluatte työstää sekä aihion rajat.

Porausoperaatiot eivät käytä ketjuja. Sen sijaan SURFCAM kehottaa teitä valitsemaan ympyröitä ja/tai pisteitä, jotka määrittävät poran paikat.

Valitse ketjutusoptiot		
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Tehty	Kun ketjut on valittu, klikatkaa Tehty jatkaaksenne työstöoperaatiota.
	Yksi	Valitkaa yksi elementti tai sarja yksittäisiä elementtejä.
	Ketjuta	Luokaa yksi ketju useista kytketyistä elementeistä. Valitkaa piste läheltä ensimmäisen elementin alkua, valitkaa sitten piste läheltä viimeisen elementin loppua. Ketjuttaaksenne kaikki elementit suljetuksi muodoksi, klikatkaa aloituspistettä kaksi kertaa.
	Vektori	Luokaa ketjuprofiileja, joilla on vektori kiinnitettynä. Kun on luotu tasku- tai ääriviivaoperaatio, operaatio osaa automaattisesti työstää ne sivut, jotka vektorit määrittelevät. Vektorin kiinnittämiseksi profiiliin, klikatkaa Luo > Vektori, valitkaa sitten vektori-valikko. Kohtisuora elementti on suosittu valinta.
	Autom	Valitkaa yksittäinen elementti luodaksenne automaattisesti kytketyistä elementeistä ketjun. SURFCAM näyttää Valinta työkalurivin elementtien määrittämistä varten. Klikatkaa TEHTY palataksenne Ketjun valinnan työkaluriville.
	Z-liike	Valitkaa tunkeumapaikat työstöoperaatiota varten. SURFCAM näyttää Valitse piste työkalurivin tunkeumapisteen koordinaattien valintaa varten. Klikatkaa Tehty palataksenne ketjun valinnan työkaluriville. Työstöoperaatio käyttää lähintä käyttäjän määrittämää tunkeumapistettä ja syöttää työkalun työstösyvyyteen. Jos ette määritä tunkeumapisteitä, operaatio laskee automaattisesti tunkeumapisteen. SURFCAM ohittaa tunkeumapisteen Z-koordinaatin, koska operaatio määrittää tunkeumasyytyden.

Valitse ketjutusoptiot		
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Materiaali	Käyttäkää materiaalia ketjuttamaan materiaalin rajan määrittääksenne alueen, missä on tehtävä materiaalin poistoa kappaleen ja materiaalin rajalla.
	Kappale	Käyttäkää kappaletta ketjuttamaan kappaleen rajat ääri viivoja ja taskuja varten. Kappale on ketjutuksen oletusarvo.
	Ketjutus-optiot	Näyttää Ketjutus&optiot dialogin.  Ketjuta tasoelementit: Kun on asetettu Ei, järjestelmä ketjuttaa kaikkiin suuntiin. Kun on asetettu Jaa, järjestelmä säilyttää ketjutussuunnan pitkin ensiksi valitun kohteen tasoa. Rajoita tangenttikulmaa: Kun on asetettu Ei, järjestelmä ketjuttaa kaksi yhteen tulevaa elementtiä missä tahansa kulmassa. Kun on asetettu Jaa, järjestelmä ketjuttaa vain elementit, jotka kohtaavat pienemmässä kulmassa kuin toleranssiarvoissa määritetty kulma. Kulmatoleranssi: Tämä asetus on käytettävissä vain kun tangenttikulman rajoitus on asetettu Jaa. Syöttäkää rajakulma tangenttielementtejä varten.

Kun on klikattu vektori tai auto-optiota Valitse ketju työkalurivillä, näytetään valintatyökalurivi.



Valinta työkalurivi

Valitse ketjutusoptiot		
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Tehty	Kun elementit on valittu, klikatkaa Tehty valitaksenne työkalurivin Valitse ketju.
	Yksi	Valitkaa yksi elementti tai sarja yksittäisiä elementtejä.

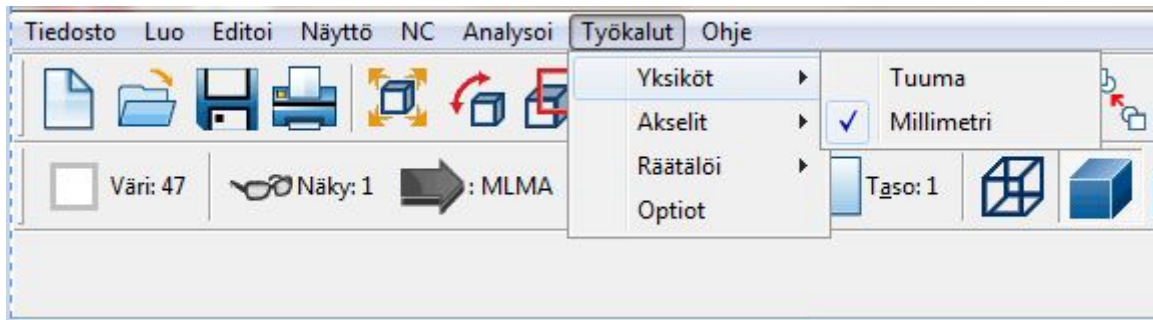
Valitse ketjutusoptiot		
Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Sisällä	Valitkaa yksi tai useampi elementti, joka on kuminauhalaatikon sisällä. Kuminauhalaatikko on suorakaiteen muotoinen laatikko, jota voitte venyttää ja paikoittaa kuvaruudulla. Valitkaa ruudulla piste, klikatkaa sitten hiiren vasemmalla painikkeella ankkuroidaksenne paikan. Siirtäkää hiirtä luodaksenne laatikon. Klikatkaa hiiren vasemmalla painikkeella uudestaan laatikon saavuttaessa haluamanne alueen.
	Leikkaava	Valitkaa yksi tai useampi elementti, joka on kuminauhalaatikon sisällä tai koskettaa sitä.
	Näkyvät	Valitsee kaiken, joka on nykyisessä työtilassa.
	MonValJaa/ MonValEi	Useimmissa tapauksissa tämän käskyn klikkaaminen kytkee Monivalinnan päälle ja pois. Jos näytetään MonValJaa, valintavalikko jää käyttöön kun valitsette elementtejä ja myös Tehty ilmestyy valikon käskyksi. Jos näytetään MonValEi, SURFCAM siirtyy seuraavaan valikkoon kun valitsette geometriaa.
	Valinta	Klikatkaa kytkeäksenne valintamoodin ja peruutusmoodin välillä. Valintamoodin avulla voitte valita elementtejä. Peruutusmoodin avulla voitte peruuttaa aikaisemmin valitun elementin valinnan.

Ennen aloitusta

Varmistukaa, että mittayksikkö on asetettu millimetriksi ennen kuin aloitatte tämän projektin.

Järjestelmän mittayksikön asettaminen millimetreiksi

1. Klikatkaa **Työkalut**-valikossa **Yksiköt**.
2. Valitkaa **Millimetri**



Yksiköt valikko

Projektitiedoston avaaminen

1. Klikatkaa **Päätyökalurivillä** **Avaa**.
2. Avatkaa tiedosto **GetStarted 2D Milling-1.SCPRT**

Tätä projektia varten opitte miten käyttää seuraavia 2-akselikäskyjä:

- Tasojyrsintä
- Tasku
- Poraus
- Viisteen jyrsintä

Muiden valikon NC > 2-akseli käskyjen yksityiskohdat löytyvät SURFCAM:in ohjeitoiminnosta.

Askel 1: Materiaalin tasojyrsintä

Tasojyrsintä käyttää tyypillisesti tasojyrsimiä, lieriöjyrsimiä ja tappijyrsimiä puhdistettaessa suhteellisen ohut materiaalikerros kappaleen yläpinnasta. Tämä antaa täysin tasaisen lähtöpinnan seuraaville jyrsintäoperaatioille. SURFCAM suunnitteli tasojyrsintäoperaation mahdollisemman yksinkertaiseksi menettämättä mitään sen toiminnallisuudesta.

SURFCAM:in tasojyrsintäoperaatio tarjoaa parhaan mahdollisen suorituskyvyn seuraavalla tavalla.

- Sivusiirto on säädetty kappaleen leveyden mukaisesti varmistaen näin vakioleveyden kaikissa materiaalin työstössä. Työstön vakioleveys vähentää työkalun ja koneen kulumista.
- Voitte vaikuttaa purseiden vähentämiseen käyttämällä vastajyrsintää kappaleen reunaa pitkin viimeistelytyöstössä (käytettävissä vain tasojyrsintä edestakaisin menetelmissä).
- Voitte käyttää suuren sivusiirron (matalilla syvyyksillä) mahdollisuutta tasojyrsimillä lieriöjyrsimillä ja tappijyrsimillä. Sivusiirrot voidaan asettaa aina arvoon 90% työkalun halkaisijasta.
- Työkalun ei anneta koskaan porautua materiaaliin. Jokainen tasojyrsinnän työkalurata alkaa lastuamissyvyydessä, joka on käyttäjän määrittämän etäisyyden verran valitun geometrian ulkopuolella.

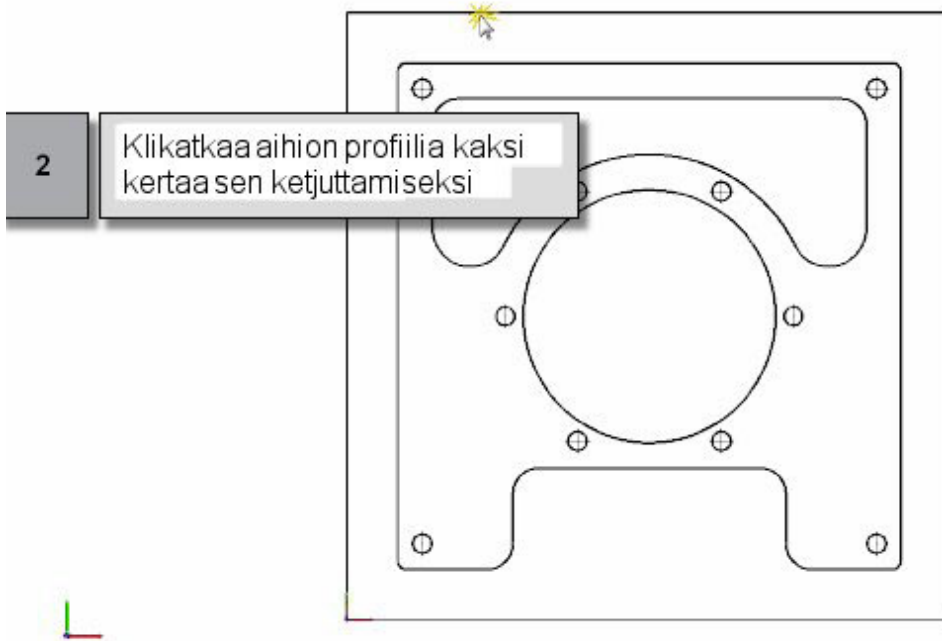
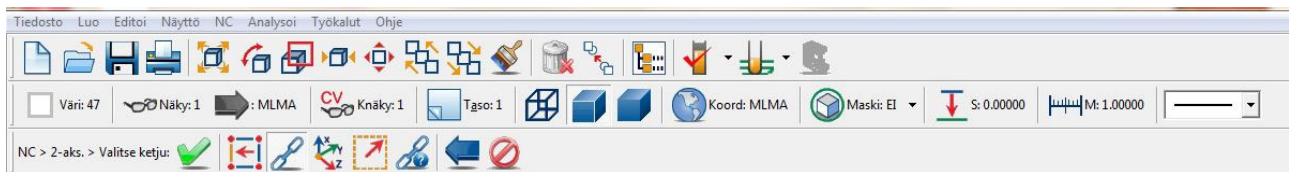
Tasojyrsinnän menetelmät

- **Yhteen suuntaan:** Työkalu paikoitetaan uudestaan jokaisen läpiajon jälkeen niin, että kaikki työstöt luodaan samaan suuntaan.
- **Edestakaisin:** Työkalu liikkuu edestakaisin.
- **Spiraali:** Työkalu aloittaa ulkopuolelta ja liikkuu sisälle päin säilyttäen työstömenetelmän (vasta – tai myötäjyrsintä).

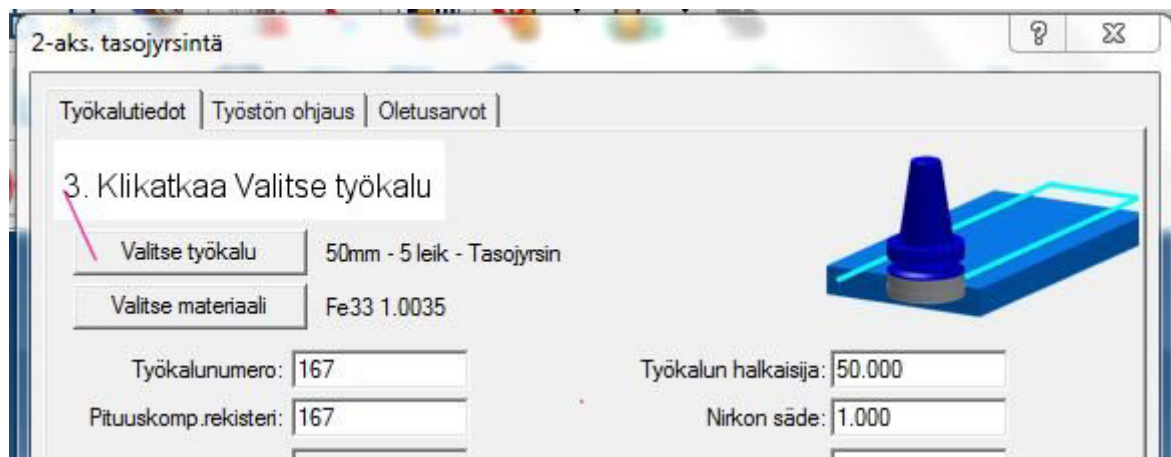
Tätä projektia varten suoritatte aihion tasojyrsintää **80 mm tasojyrsimellä** poistaaksenne **0.25 mm** materiaalia kappaleen yläpinnasta. Käytätte tasojyrsintämenetelmää **Spiraali**. Pikaliiketaso sijaitsee 25 mm verran kappaleen yläpuolella.

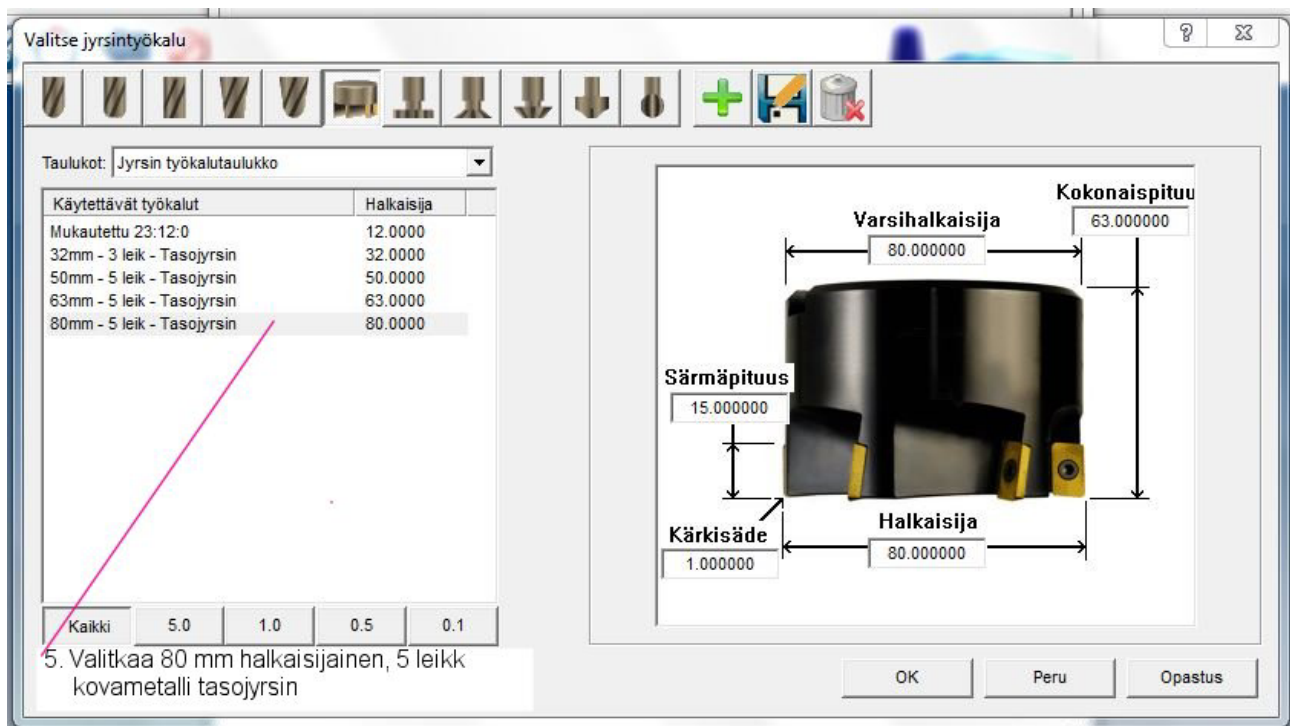


Oletusarvon mukaisesti valitaan Ketjuta ketjunvalinnan työkaluriviltä.



Näytetään tasoajyrin dialogi. Seuraavaksi valitsette työkalun SURFCAM:in työkalukirjastosta. Koska tämä on tasoajyrinoperaatio, järjestelmä näyttää automaattisesti kirjaston kaikkien tasoajyrin luettelon.





5	Klikatkaa OK palataksenne Työkalutietojen sivulle
---	---

Työkalunumero on jo kohdistettu tälle työkalulle kirjastossa. Tätä operaatiota varten teidän on määriteltävä tämän työkalun numeron olevan 1. Seuraava operaatio käyttää työkalua 2 jne.

2-aks. tasojyrsintä

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Oletusarvot

6. Syöttäkää 1 työkalunumeroon ja pituuskomp. rekisteriin

Valitse työkalu: 80mm - 5 leik - Tasojyrsin

Valitse materiaali: Fe33 1.0035

Työkalun halkaisija: 80.000

Nirkon säde: 1.000

Sämien määrä: 5

Työkalun materiaali: Kovametalli

Jäähdytysneste: Neste

Työkalunumero: 1

Pituuskomp.rekisteri: 1

Sädekomp.rekisteri: 169

Työkoordinaatisto: 0

Z-työkalun pituus: 0.000

Karanopeus: 279 Myötäp

Syöttönopeus: 208.891 mm/min

Tunkeumanopeus: 104.445 mm/min

Suunopeus: 278.521

Lastuamisnopeus: 70.120

Syöttö per hammas: 0.150

Tunk. per hammas: 0.075

Työkalulastuamisnopeus: 70.0

Työkalusyöt.per hammas: 0.150000

☒ Auto

Laske arvot

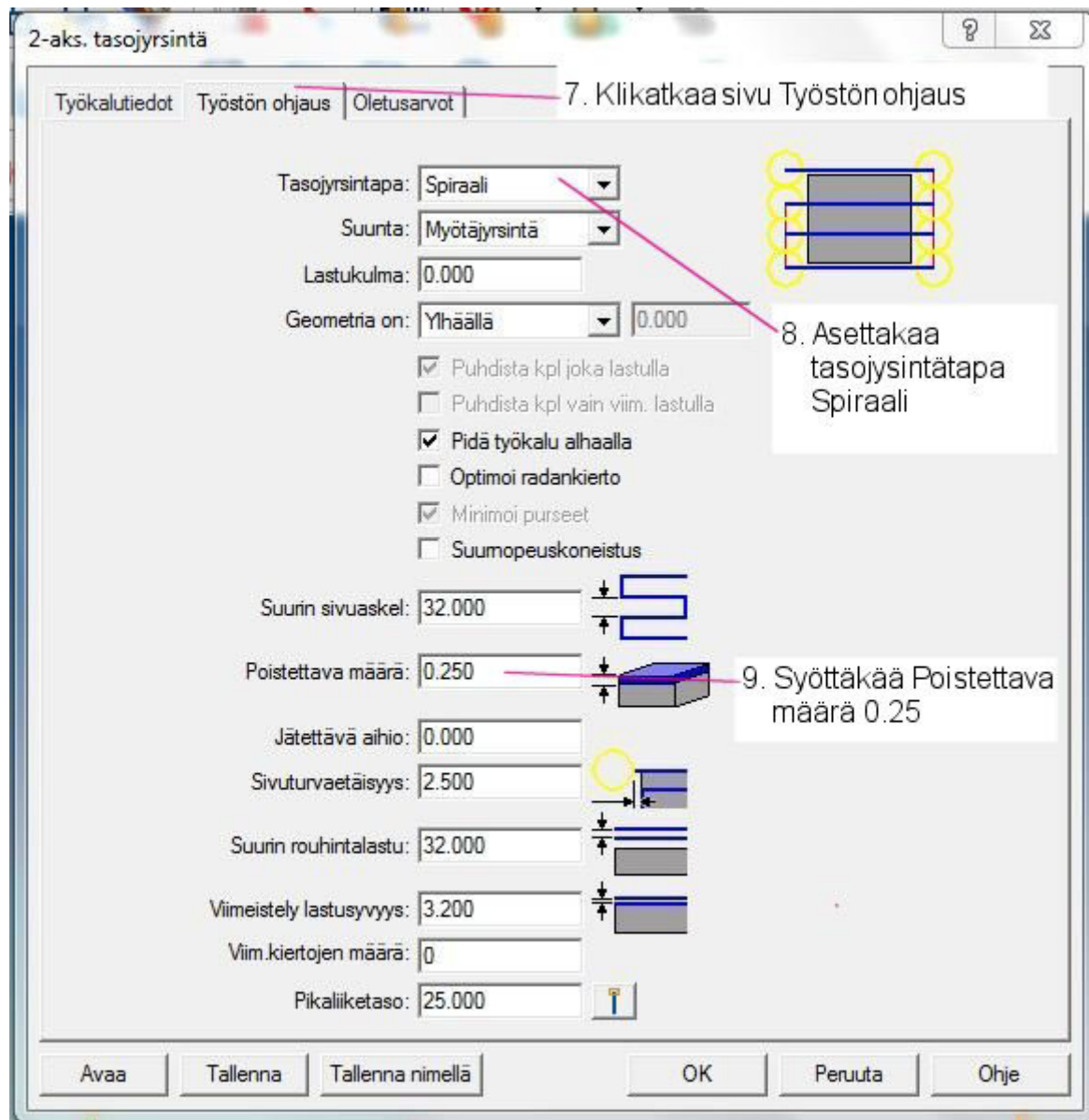
Ohjelmanumero: 0

Kovakoodi

Kommentti: Ei

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

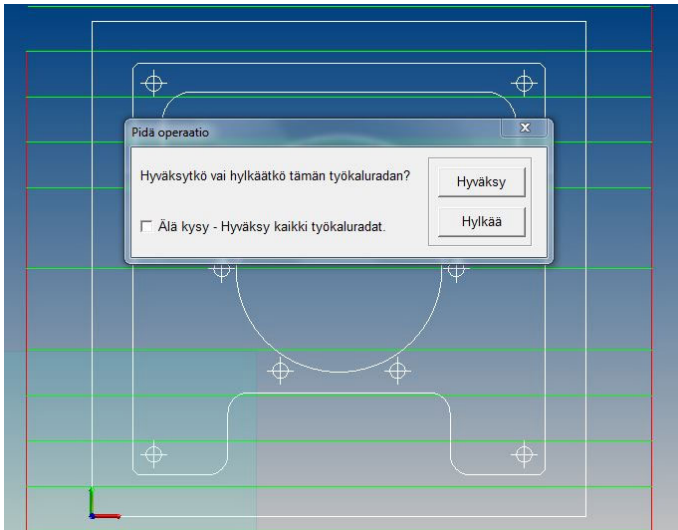
Kaikkien muiden parametrien olisi oltava näytössä, kuten ylempänä on näytetty. Jos parametrit eivät ole samoja, asettakaa ne tässä projektissa näytetyn dialogin mukaisesti.



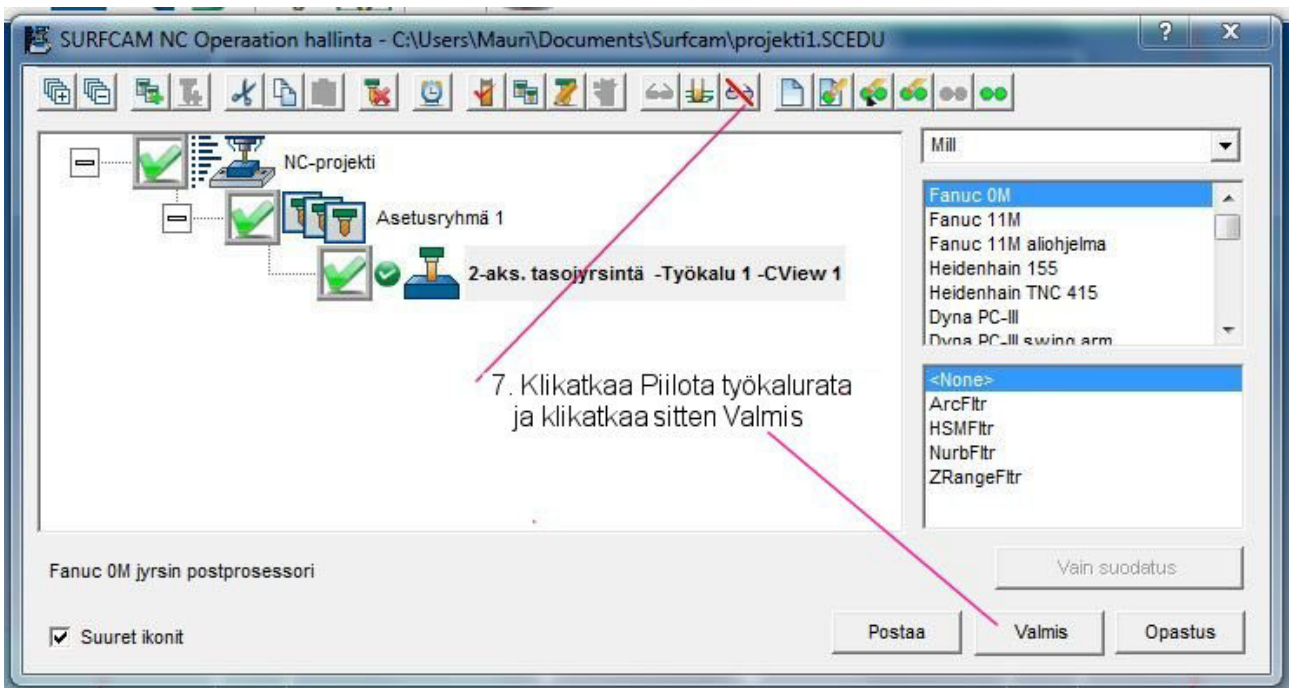
10 Klikatkaa OK

Työkalurata generoidaan dialogin parametrien mukaisesti. SURFCAM kysyy hyväksytäänkö vai hylätäänkö työkalurata. Työkalurata talletetaan vain jos hyväksytte sen.

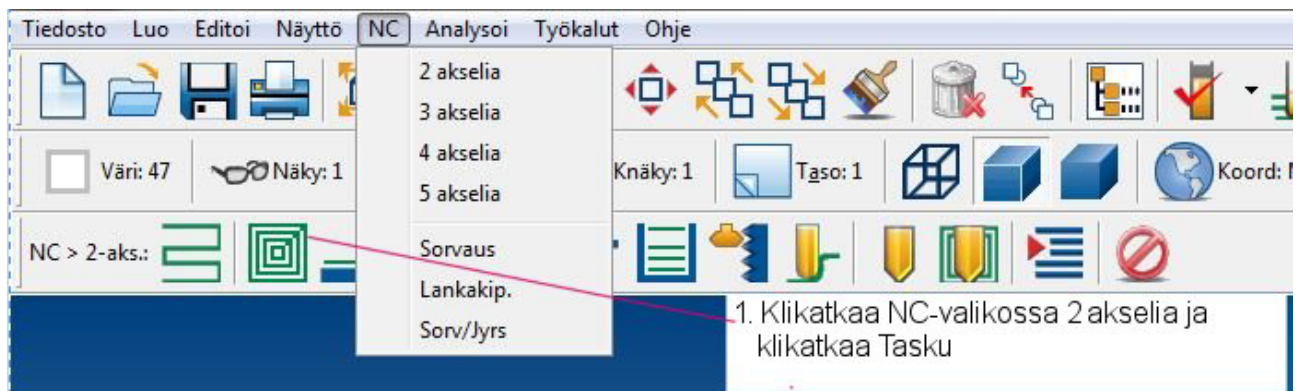
Jotta olisi helpompi nähdä jokainen työkalurata, käytätte Operaatioiden hallintaa piilottamaan työkaluradan näytön ennen kuin aloitatte seuraavan radan luomisen.



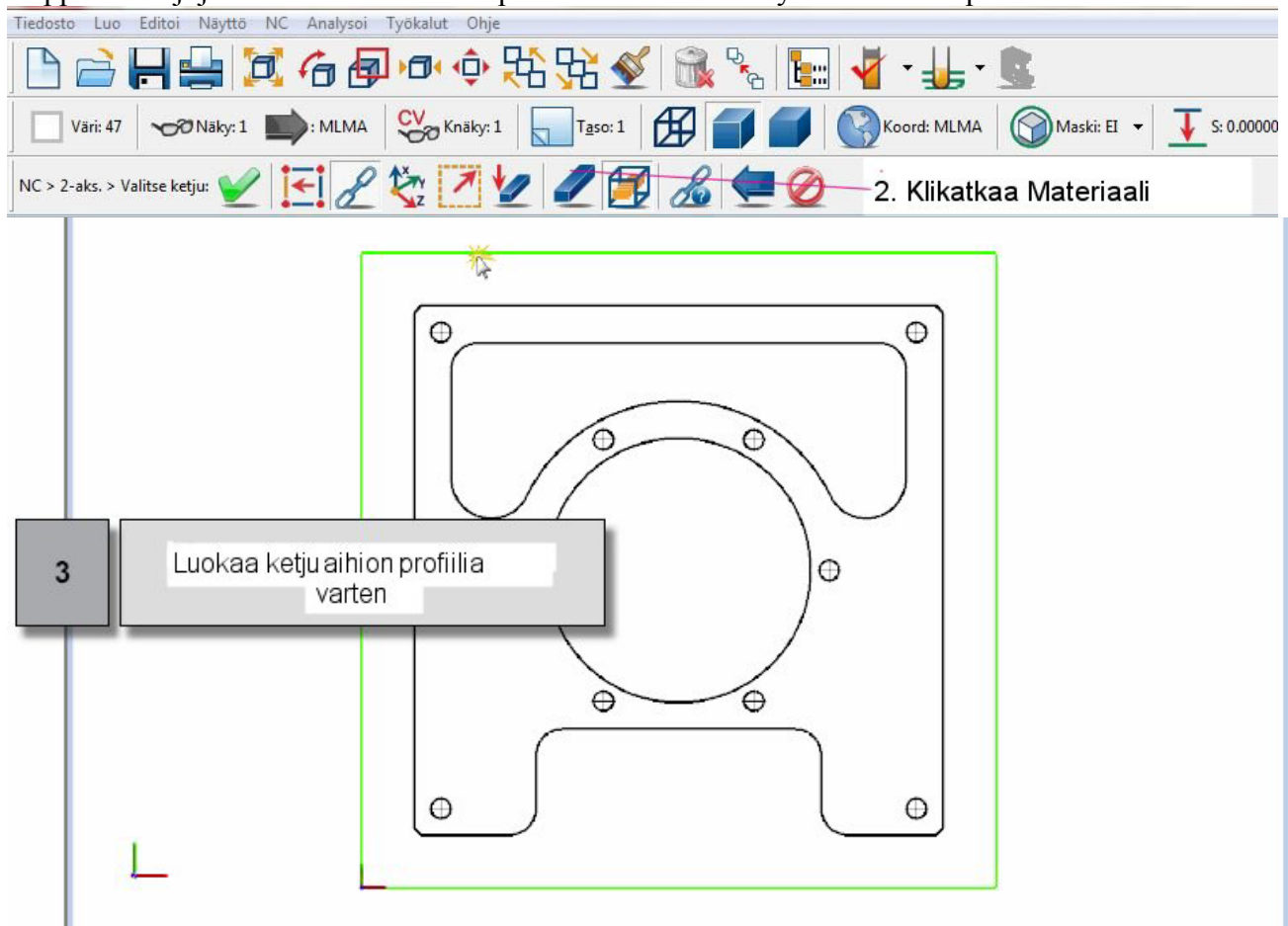
11	Klikatkaa Hyväksy
----	----------------------

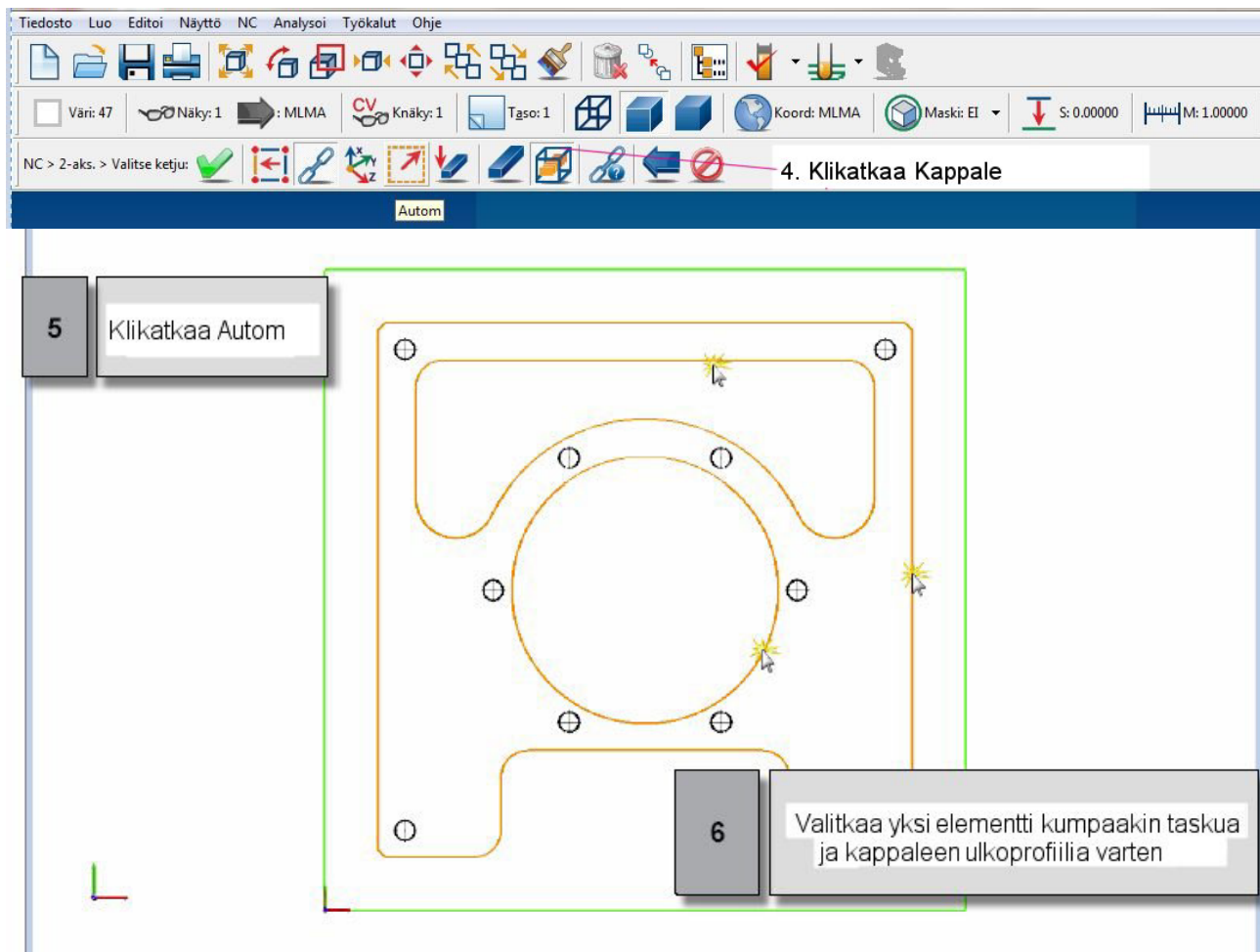


Askel 2: Taskujen ja profiilin jyrshintä



Koska työstatte aluetta, joka on profiilin ja aihion profiilin välissä, on teidän määriteltävä materiaalin raja tätä operaatiota varten. Sitten valitsette ne kappaleen rajat, jotka haluatte työstää. Kappaleen rajojen mahdollisimman nopeaa luontia varten käytetään Auto-optiota.





Valitse jyrsintyökalu

Taulukot: Jyrsin työkalutaulukko

Käytettävät työkalut	Halkaisija
12mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	12.0000
14mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin	14.0000
14mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	14.0000
16mm - 7 leik - HSS Tappijyrsin	16.0000
16mm - 5 leik - HSS Tappijyrsin	16.0000
16mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin	16.0000
16mm - 3 leik - HSS Tappijyrsin	16.0000
16mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	16.0000
18mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin	18.0000
18mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	18.0000
20mm - 7 leik - HSS Tappijyrsin	20.0000
20mm - 5 leik - HSS Tappijyrsin	20.0000
20mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin	20.0000
20mm - 3 leik - HSS Tappijyrsin	20.0000
20mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	20.0000
22mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin	22.0000
22mm - 2 leik - HSS Tappijyrsin	22.0000

Kaikki 5.0 1.0 0.5 0.1

9a. Valitkaa 18 mm, 4 leikk tappijyrsin ja klikatkaa OK

OK Peru Opastus

2-aks. tasku

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Materiaali | 2-aks. optiot

Valitse työkalu 18mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin

Valitse materiaali Fe33 1.0035

Ohjelmoitava piste: ☒ Kärki ☐ Keskiö

Työkalunumero: 2

Pituuskomp.rekisteri: 2

Sädekomp.rekisteri: 2

Työkoordinaatisto: 0

Kara: Pää

Revolveri: Etu

Ztyökalun pituus: 0.000

Xtyökalun pituus: 0.000

Jäähdytysneste: Neste

Työkalun materiaali: Pikateräs

Lastuamisnopeus: 30.0

Syöt.per hammas: 0.156000

Laske arvot ☒ Autom.

Karanopeus: 531 Myötäp. Lastuamisnopeus: 30.027

Syöttönopeus: 331.042 mm/min Syöttö per hammas: 0.156

Tunkeumanopeus: 165.521 Tunk. per hammas: 0.078

10. Syöttäkää 2 Työkalunumeroa, Pituuskomp. rekisteriä ja Sädekomp. rekisteriä varten

11 | Klikatkaa sivu Työstön ohjaus

2-aks. tasku

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Materiaali | 2-aks. optiot

Lastuamistapa: Myötäjärsintä

Taskuntyöstötapa: Spiraali

Käyrän toleranssi: 0.025

Pikaliiketaso: 25.000

Turvakorkeus: 2.500

Geometria: Ylhäällä

Kartiokulma: 0.000

Työkalun kompensointi: Offset

Poistettava määrä:

Rouhinta-askel: 7.200

Viimeistelykiertoja: 1

Viimeistelyaskel: 0.720

Jätettävä aihio: 0.000

Sivusuunnassa:

Z-suunnassa:

Sisääntulotyyppi: Ei

Tunkeumatyyppi: Z-liike

Ulostulotyyppi: Ei

☐ Koneistetaan jäätö materiaali

☐ Suomopeuskoneistus käytössä

Minimisäde: 0.050

Maksimisäde: 25.000

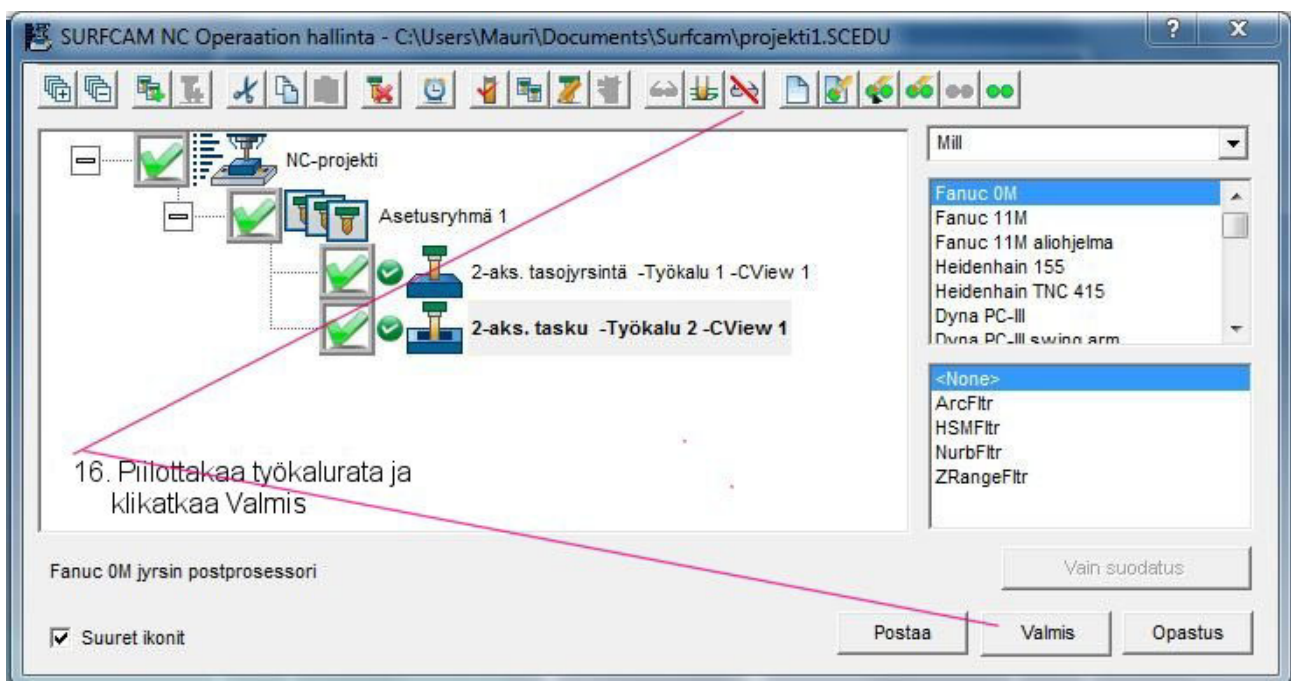
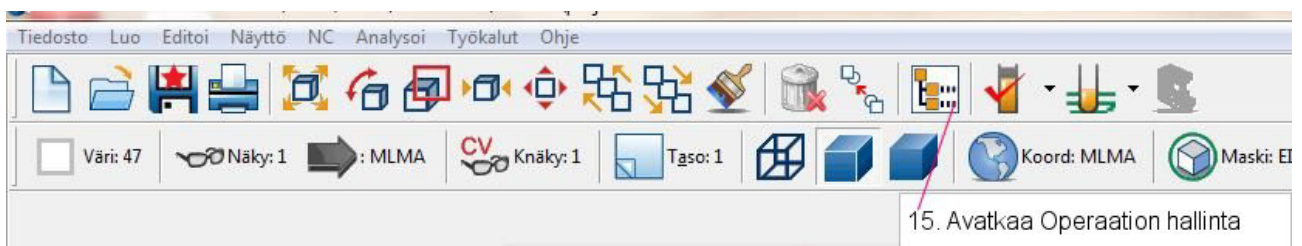
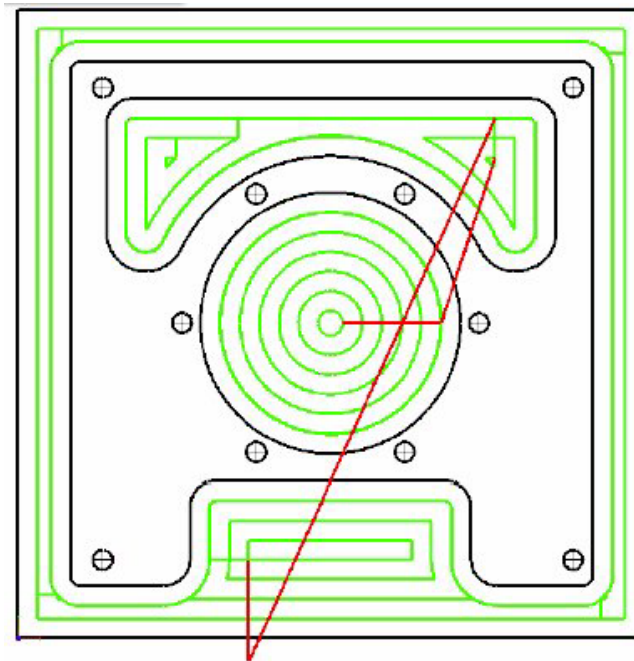
☐ Viimeistelykierroilla pois

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

13 | Klikatkaa OK

Jyrsintä jättää 0.72 työvaran seinämiin ja ei yhtään työvaraa yläpintoihin. Tämän jälkeen viimeistelete seinämät.

14 Hyväksykaa työkalurata



Askel 3: Reikien poraaminen

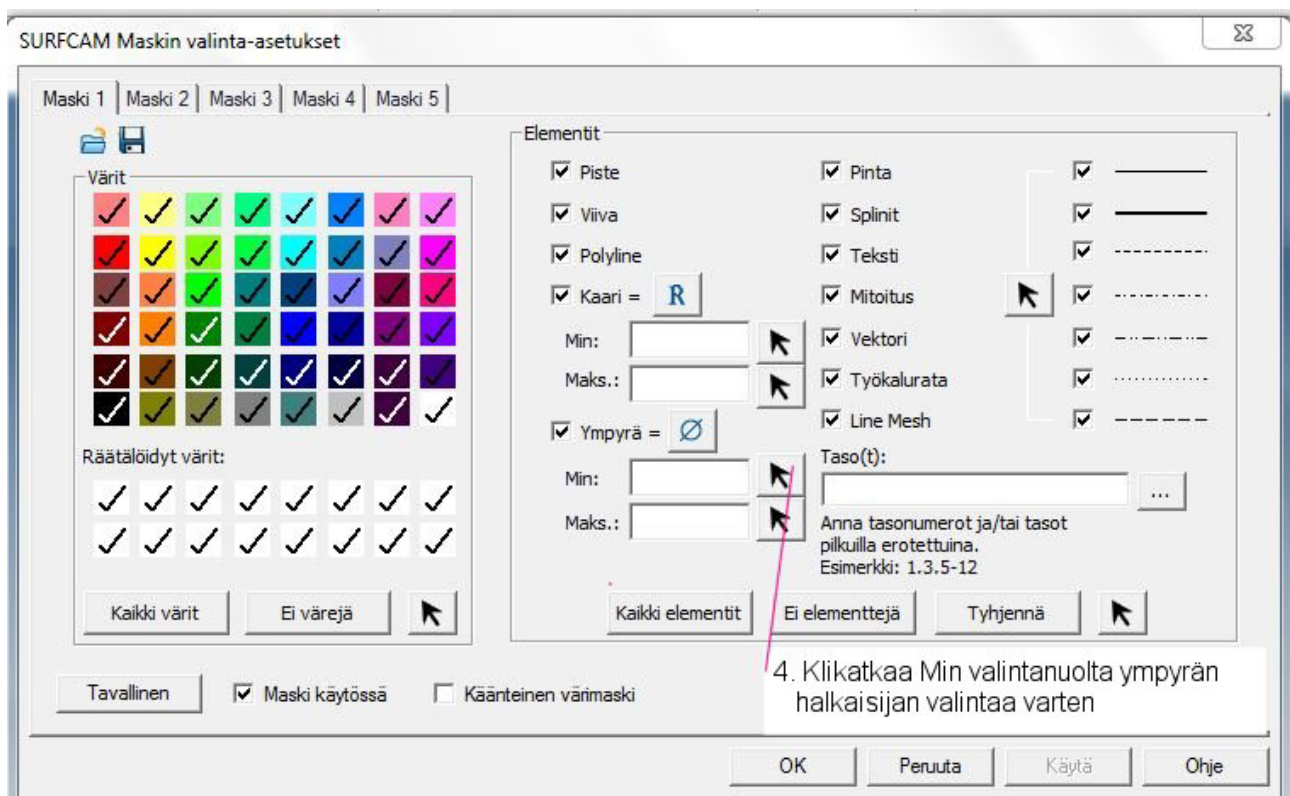
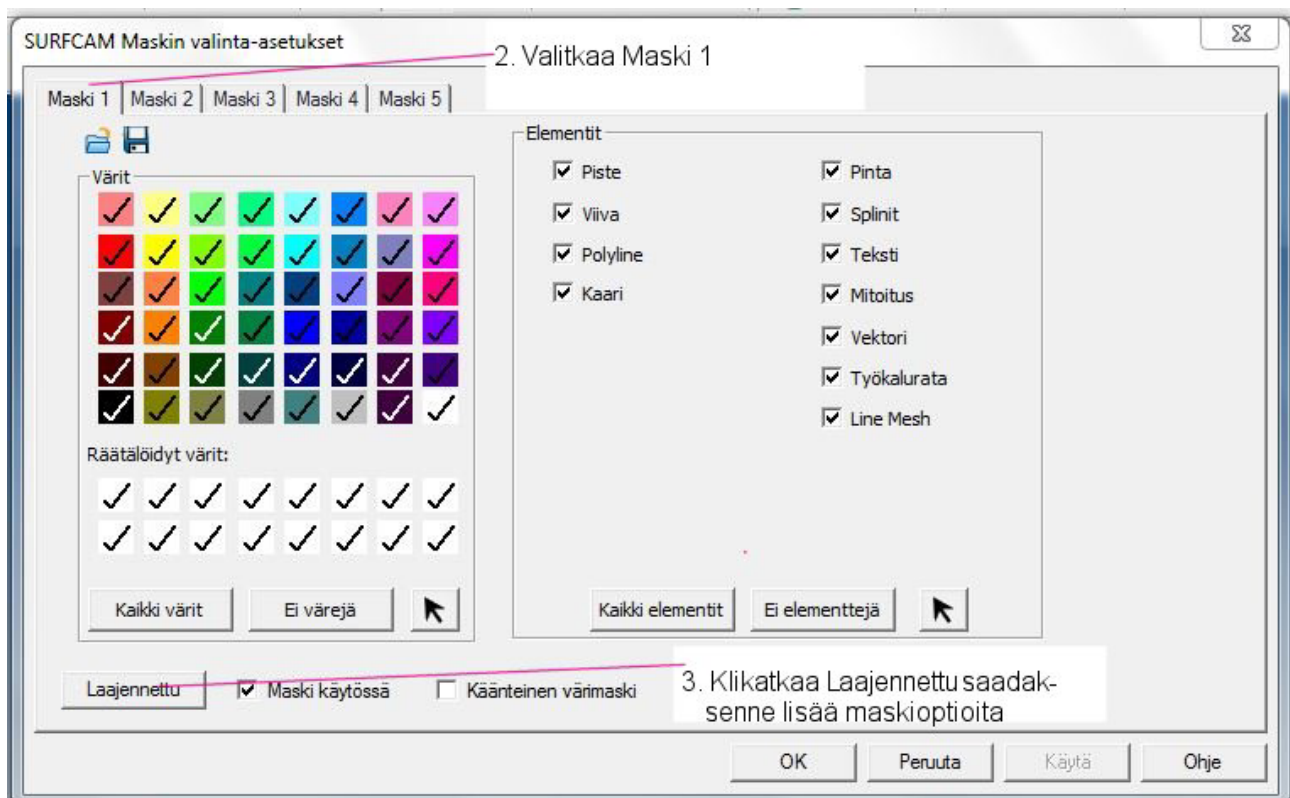
SURFCAM:issa yksi operaatio voi sisältää useita työkaluja, kuten keskiöporan, poran ja kierretapin. Jokaisella työkalulla voi olla erilaiset porausominaisuudet. Näitä työkaluja ja niiden ainutlaatuisia ominaisuuksia käytetään luomaan reikäprosessi. Reikäprosessi voidaan tallettaa ja käyttää sitä tulevissa porausoperaatioissa.

Maskit

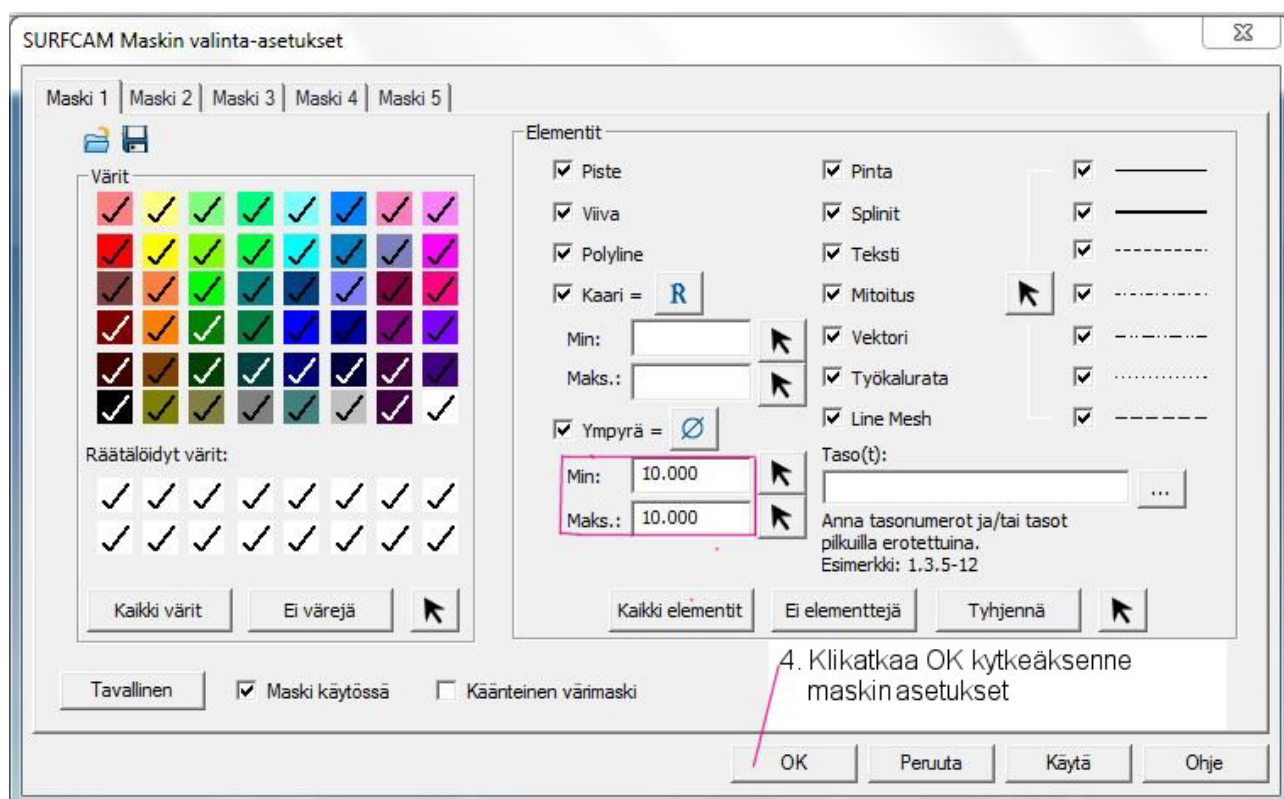
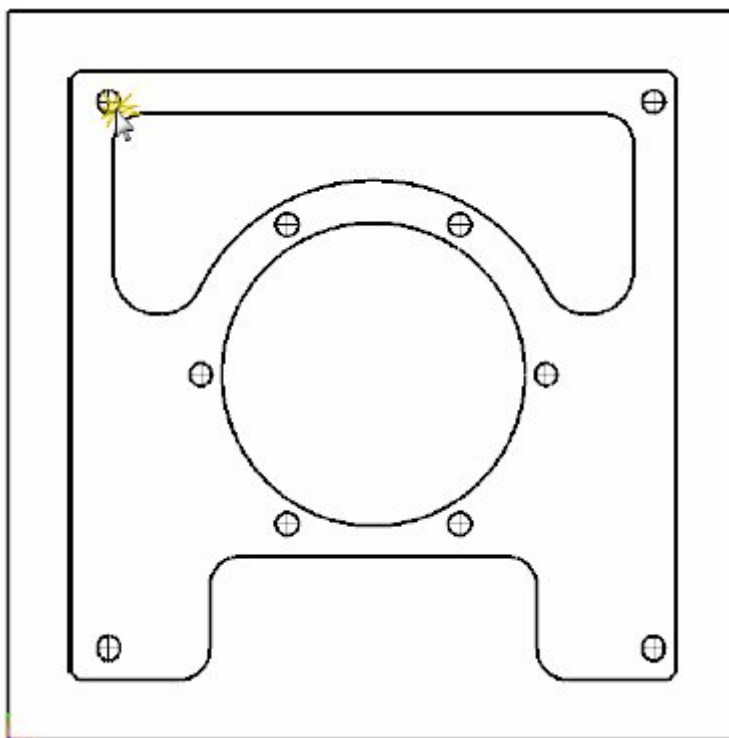
Maskit tarjoavat ohjausvälineen elementtejä valittaessa eliminoimalla erityiset attribuutit ja/tai elementit valinnasta. Tämä sallii teidän työskennellä helpommin niiden piirustuksen elementtien kanssa, joille ei ole asetettu maskia.

Jotta reikien poraaminen tehtäisiin helpommaksi, asetatte valinnassa maskin kaikille ympyröille, joiden halkaisija ei ole **10 mm**. Halkaisija-arvojen käsin kirjoittamisen sijaan voitte valita grafiikan alueella reiän saadaksenne halkaisijatiedon esille.



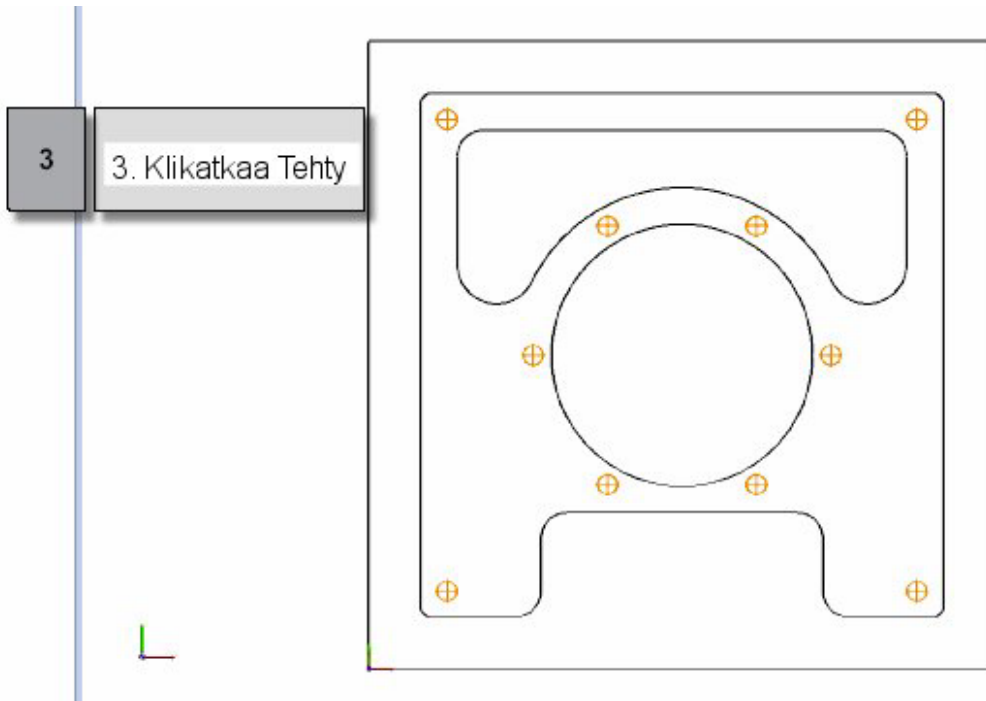


- 5 Valitkaa yksi porattavista rei'istä graafisella alueella syöttääksenne dialogiin halkaisijan tiedon



Reikäprosessin luominen

Tätä projektia varten poraatte ensin keskiöporalla, sitten poraatte kierukkaporalla ja lopuksi upotatte kaikki 10 mm reiät käyttämällä yhtä reikäprosessia. Käytätte SURFCAM:in reiänlajittelukykyä laskemaan lyhyimmän työkaluradan pituuden ennen kuin luotte lopullisen työkaluradan.



2-aks. Poraus

Tiedosto Paikka Muokkaa Lisää Esikatselu

Työkalutiedot Porauskierron ohjaus Lajittelu Oletusarvot

Työ... Kierto Kok.syvyys

☒ 3 Kartioupotus 5.348

Valitse työkalu 12.5mm - 60 ast - Kärkiupotin

Valitse materiaali Fe33 1.0035

Työkalunumero: 3

4. Klikatkaa Valitse työkalu

Valitse pora

Taulukot: Poraus työkalutaulukko

Käytettävät työkalut	Halkaisija
Mukautettu 2203:12.5	12.5000
4.00mm - 120 ast - Alkureikäpora	4.0000
4.00mm - 90 ast - Alkureikäpora	4.0000
5.00mm - 90 ast - Alkureikäpora	5.0000
5.00mm - 120 ast - Alkureikäpora	50.0000

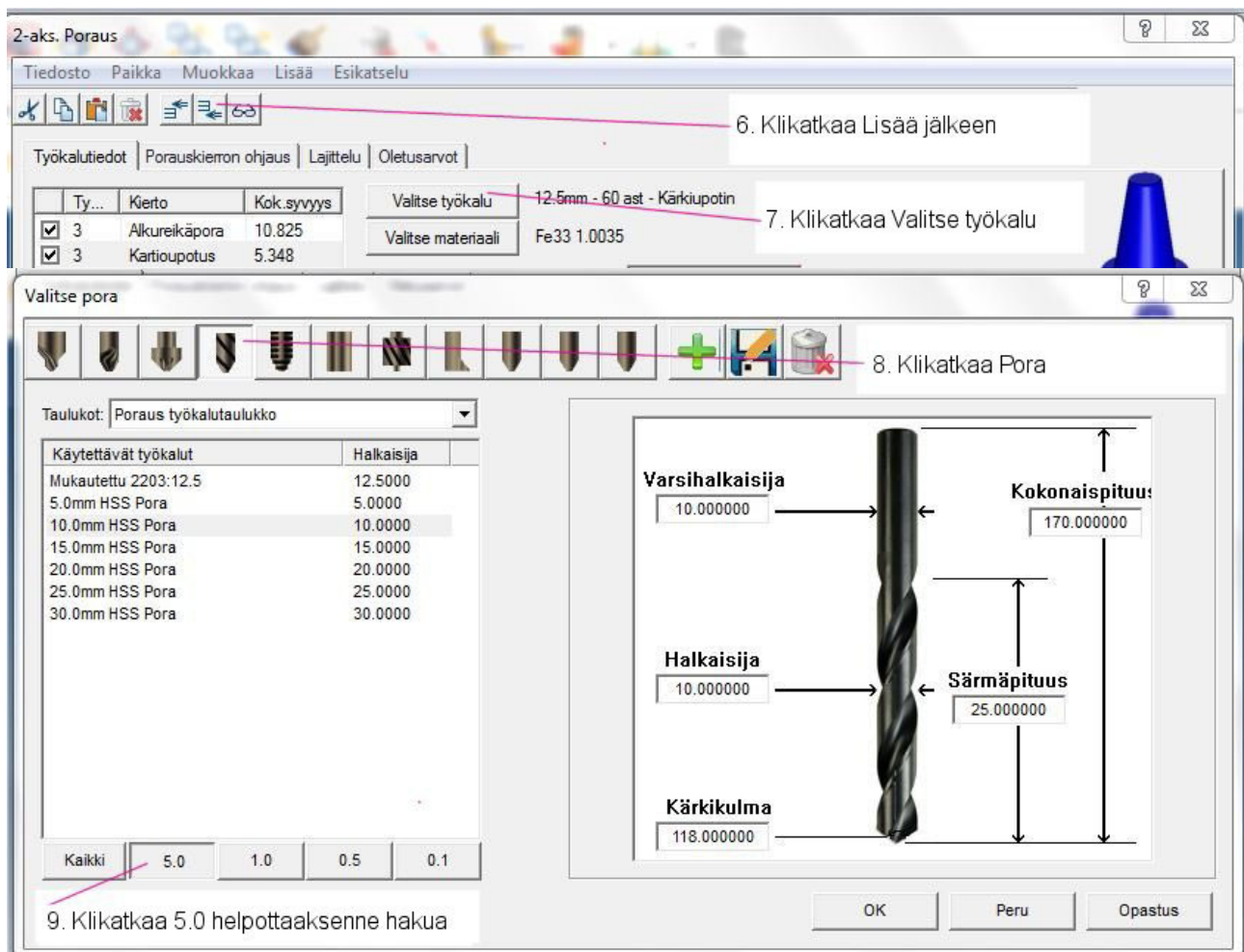
Varsihalkaisija 5.000000

Kokonaispituus 62.000000

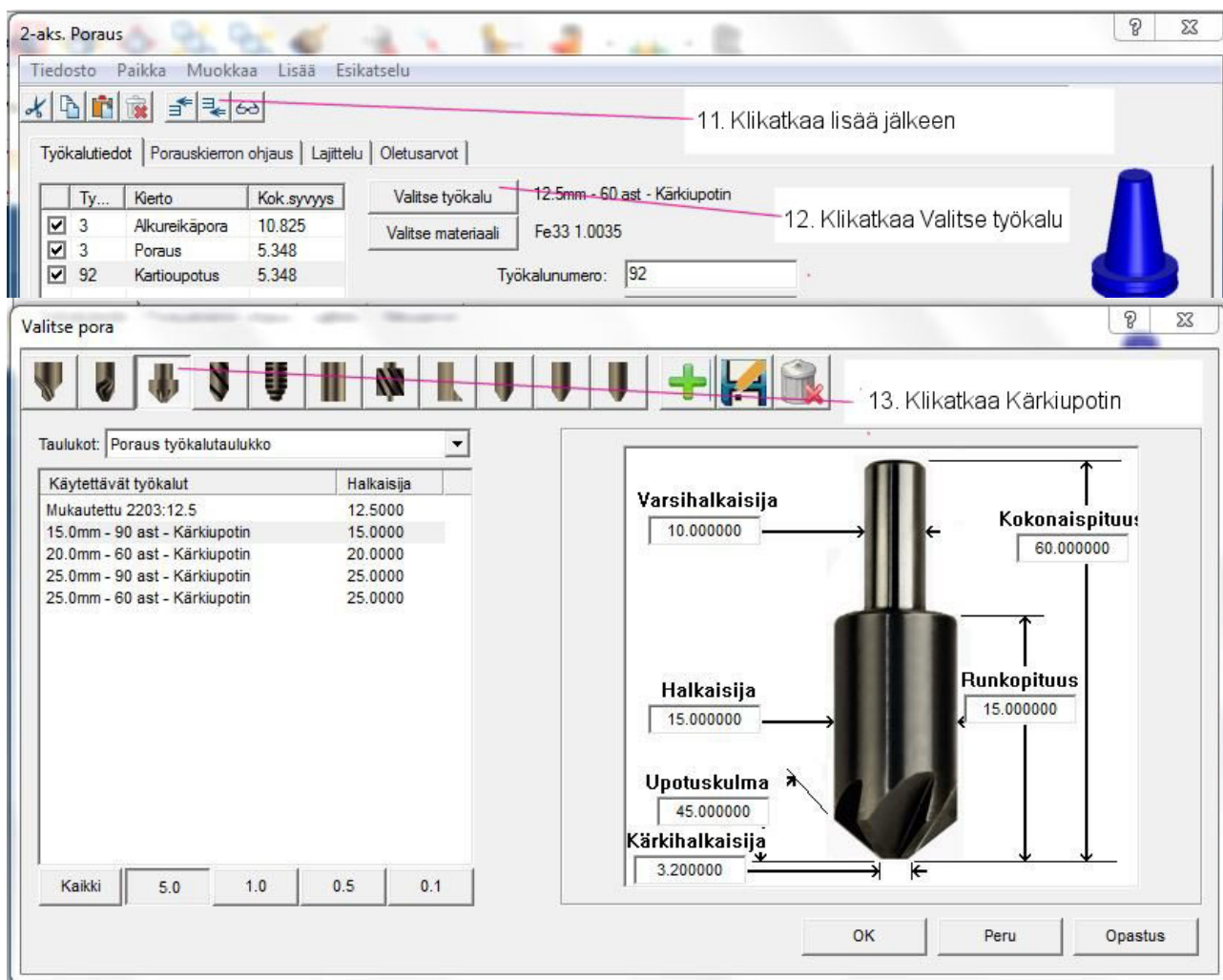
Kärkikulma 120.000000

5. Valitkaa 5.00 mm, 120 asteen alkureikäpora ja klikatkaa OK

OK Peru Opastus



10	Valitkaa 10.0 mm halkaisijan pora ja klikatkaa OK
----	---



14 Valitkaa 15.0 mm, 90 asteen kärkiupotin ja klikatkaa OK

- 15 Valitkaa kaikki luettelon työkalut ja syöttäkää vastaava työkalunumero ja pituusoffset kuten on näytetty

2-aks. Poraus

Tiedosto Paikka Muokkaa Lisää Esikatselu

Työkalutiedot Porauskierron ohjaus Lajittelu Oletusarvot

Ty...	Kierto	Kok.syvyys
☒ 3	Alkureikäpora	10.825
☒ 4	Poraus	5.348
☒ 5	Kartioupotus	3.087

Valitse työkalu 15.0mm - 90 ast - Kärkiupotin

Valitse materiaali Fe33 1.0035

Työkalunumero: 5

Pituuskomp.: 5

Työkoordinaatisto: 0

Kara: Pää

Revolveri: Taka

X-työkalun pituus: 0.000

Z-työkalun pituus: 0.000

Jäähdytysneste: Neste

Karan pyörimissuunta: Myötäp.

Karanopeus: 637

Syöttönopeustapa: mm/min

Syöttönopeus: 229.183

Ohjelmanumero: 0

Kommentti: E

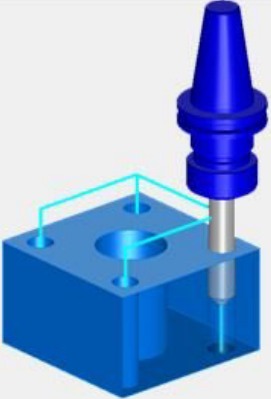
Lastuamisnopeus: 30.018

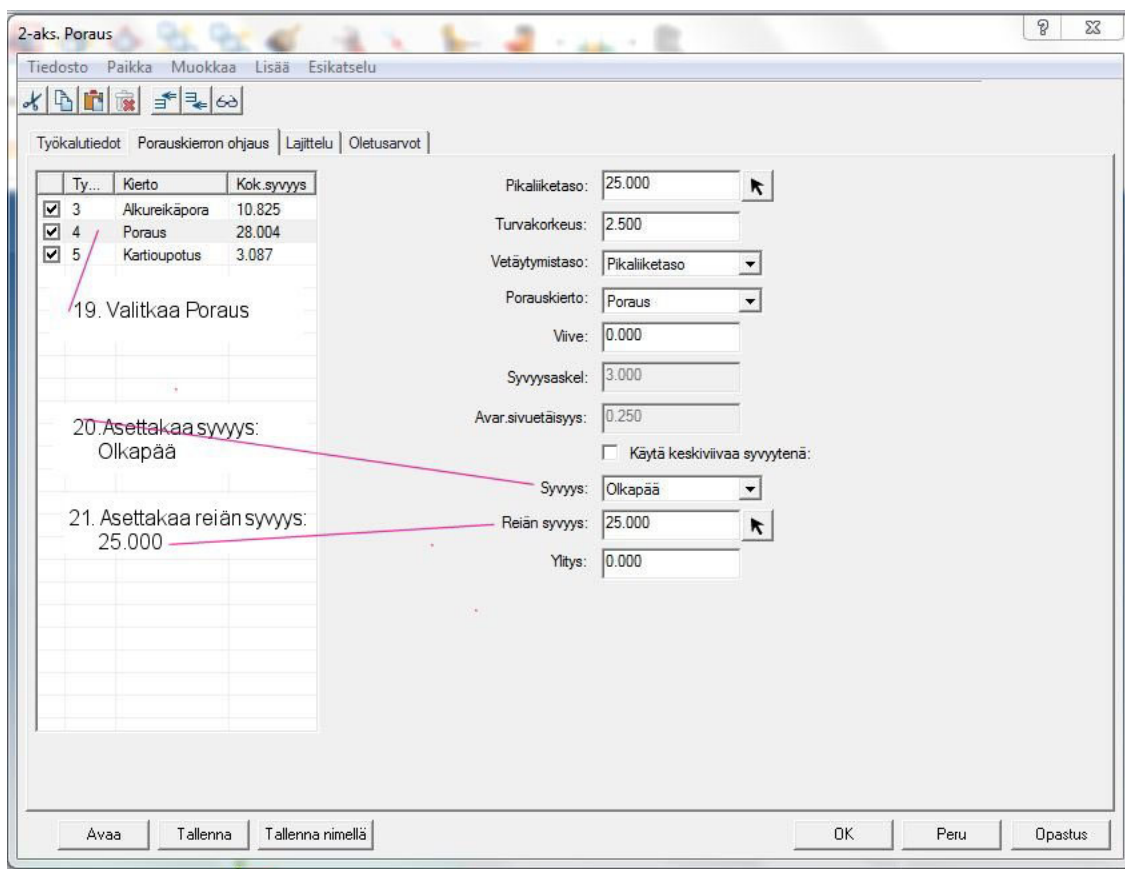
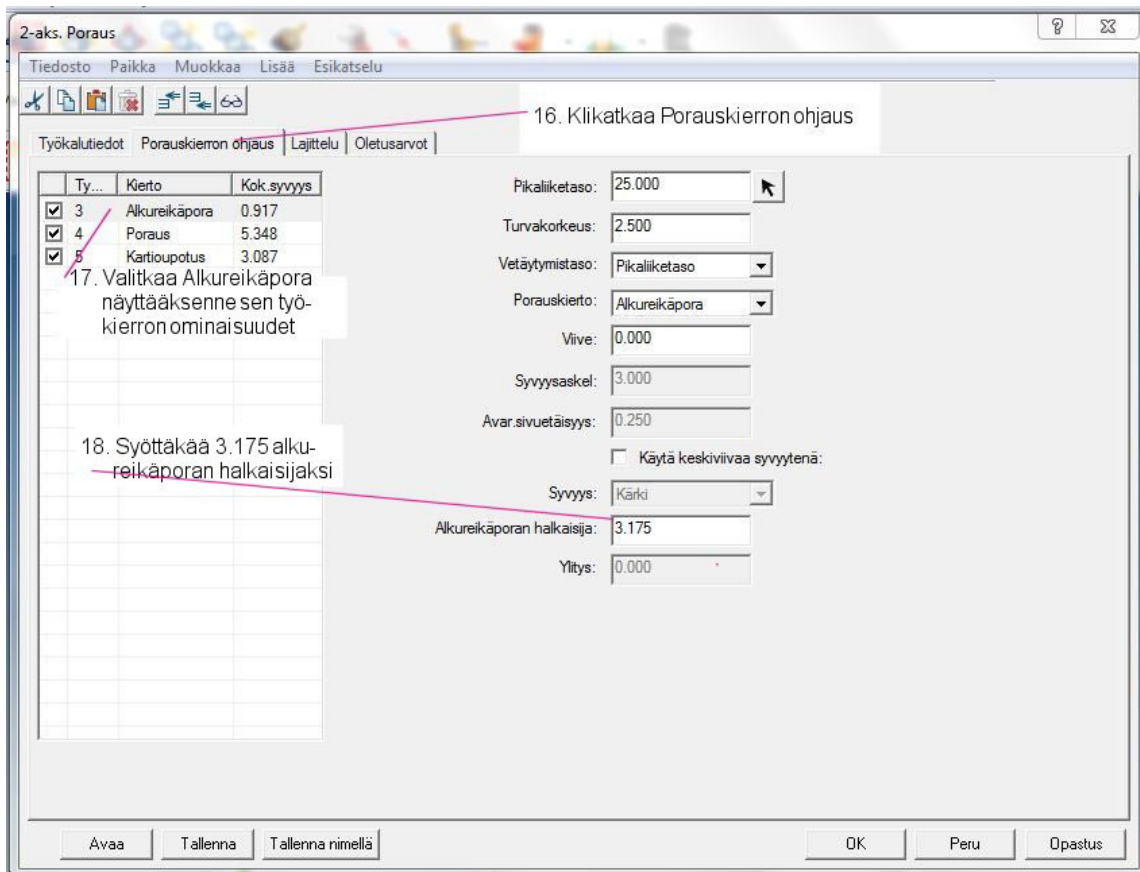
☒ Autom.

Syöttö per hammas: 0.120

Kovakoodi

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peru Opastus





2-aks. Poraus

Tiedosto Paikka Muokkaa Lisää Esikatselu

Työkalutiedot Porauskierron ohjaus Lajittelu Oletusarvot

Ty...	Kerto	Kok.syvyys
☒ 3	Alkureikäpora	10.825
☒ 4	Poraus	28.004
☒ 5	Kartioupotus	4.400

22. Valitkaa Kartioupotus

23. Syöttäkää Upottimen halkaisijaksi 12.000

Pikaliiketaso: 25.000

Turvakorkeus: 2.500

Vetäytymistaso: Pikaliiketaso

Porauskierto: Kartioupotus

Viive: 0.000

Syvyysaskel: 3.000

Avar.sivuetäisyys: 0.250

☐ Käytä keskiviivaa syvyytenä:

Syvyys: Kärki

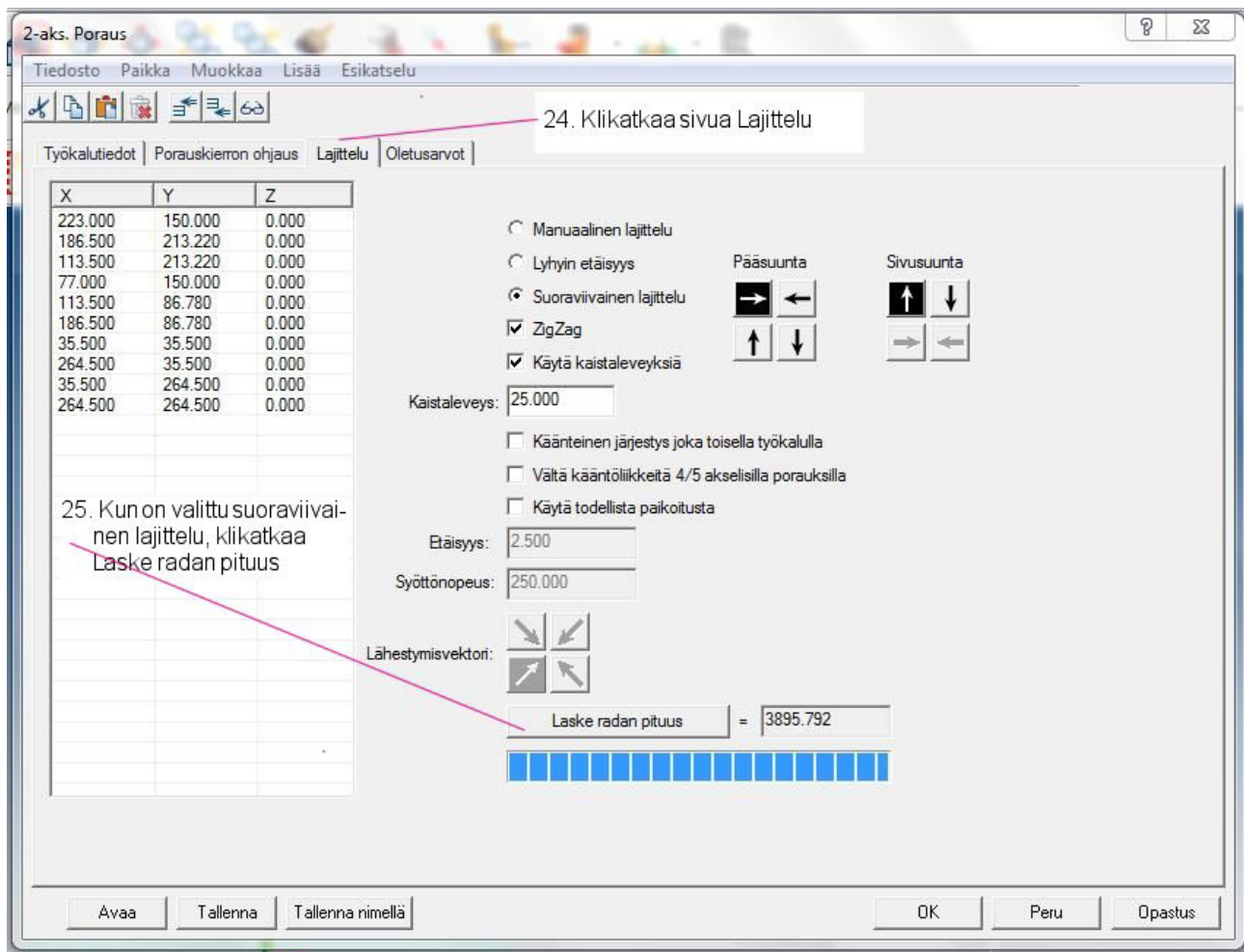
Upottimen halkaisija: 12.000

Ylitys: 0.000

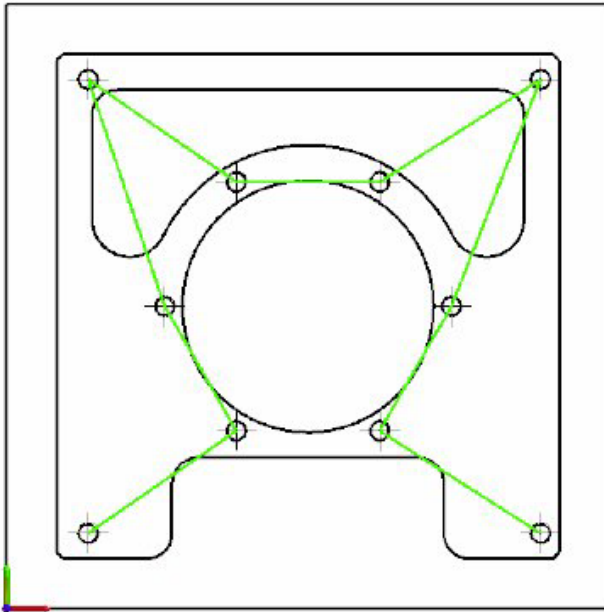
Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peru Opastus

Seuraavaksi lajittelette reiät eri tavoilla määrittääksenne mikä reikäryhmä tuottaa mahdollisimman lyhyen työkaluradan.

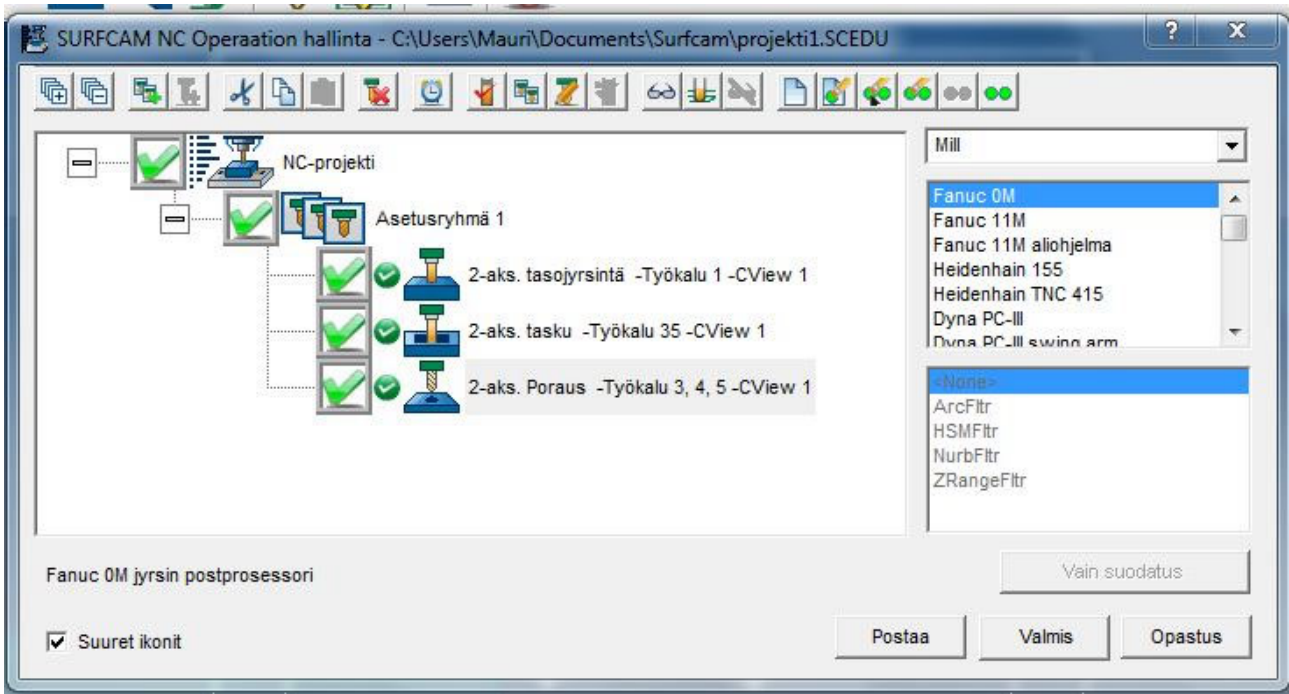
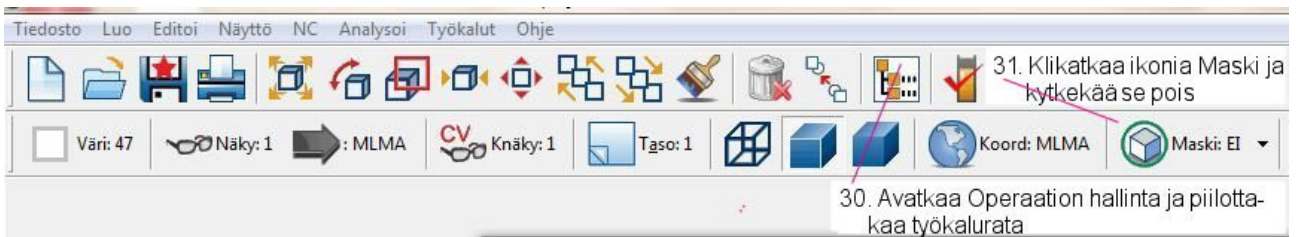
- **Manuaalinen lajittelu** järjestää reiät samassa järjestyksessä kuin ne luotiin tai, jos reiät valittiin käyttämällä valintavalikon optiota yksi, niin valitaan sama reikäjärjestys.
- **Lyhyin etäisyys** järjestää reiät lyhimmän kokonaisuuden päähän toisistaan.
- **Suoraviivainen lajittelu** järjestää reiät pysty- ja vaakasuorassa kaksisuuntaisesti ja käyttää kaistanleveysoptioita.
- **Vastakkainen suunta** kääntää reikäryhmän järjestyksen päinvastaiseksi työkalunvaihdon jälkeen. Muuten reikäryhmä porataan samassa järjestyksessä joka kerta. Tämä asetus on käytössä vain kun käytetään useita työkaluja.



- | | |
|----|--|
| 26 | Valitkaa lyhyin etäisyys ja klikatkaa sitten Laske radan pituus |
| 27 | Valitkaa optio Käänteinen järjestys ja klikatkaa sitten Laske radan pituus |
| 28 | Tämä on lyhyin työkaluradan pituus, klikatkaa siis OK luodaksenne työkaluradan |

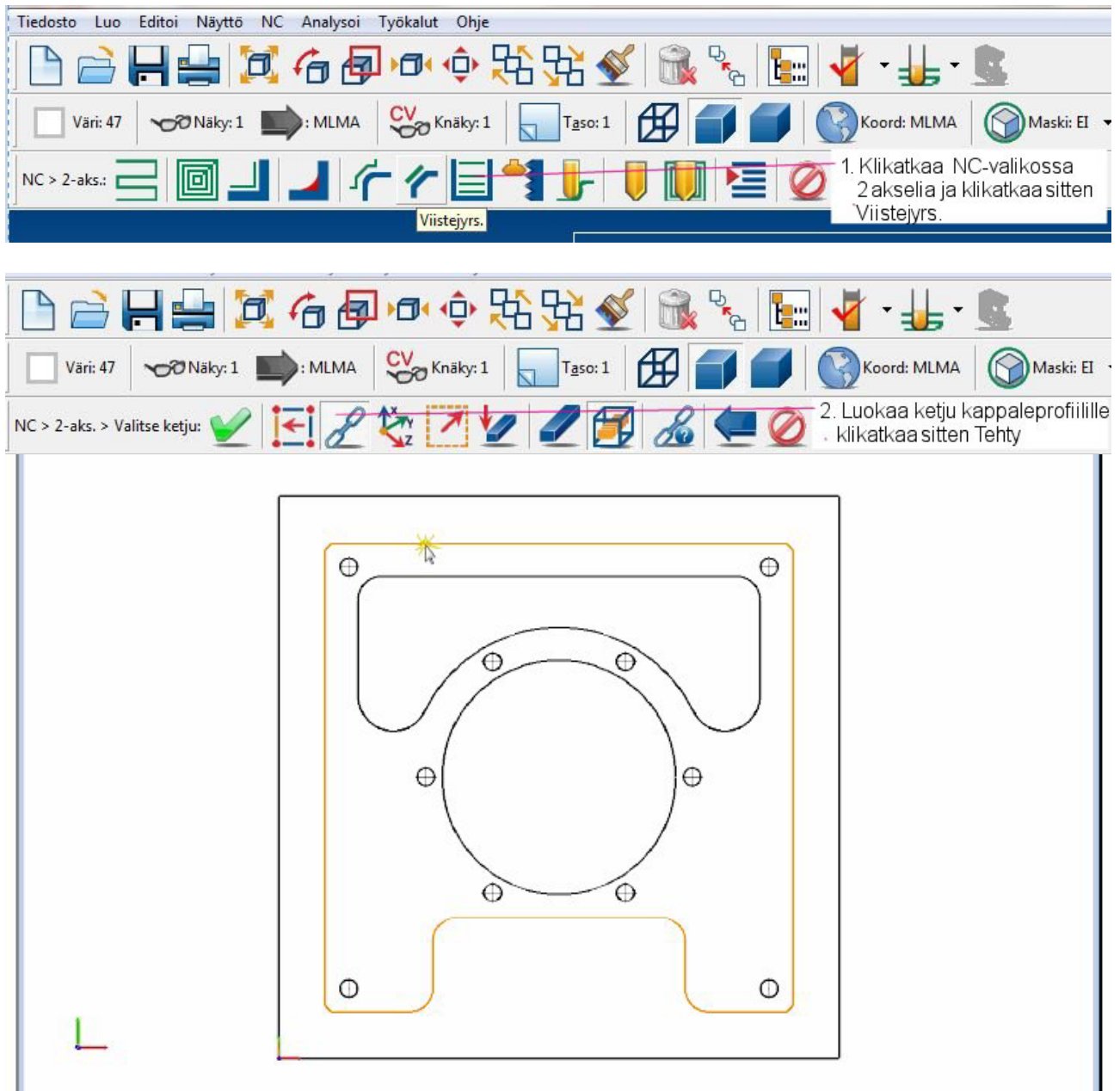


29 Hyväksykää työkalurata



Askel 4: Reunojen viisteitys

Viisteitys on käyttökelpoinen menetelmä jäysteiden poistossa, terävien reunojen käsittelyssä tai päästökulman lisäämisessä. Tätä projektia varten lisäätte **2.5 mm 45°** viisteen kappaleen ulkoprofiiliin käyttämällä 5 mm viistetyökalua.



Valitse jyrsintyökalu

Taulukot: Jyrsin työkalutaulukko

Käytettävät työkalut	Halkaisija
Mukautettu 23:12:0	12.0000
5mm - 3.5 leik - 45 ast - Viistejyrsin	5.0000
8mm - 4.0 leik - 45 ast - Viistejyrsin	8.0000
10mm - 5.0 leik - 45 ast - Viistejyrsin	10.0000
12.4mm - 6.3 leik - 45 ast - Viistejyrsin	12.4000
16mm - 8.0 leik - 45 ast - Viistejyrsin	16.0000

3. Valitkaa 5 mm, 3.5 leikk., 45 asteen Viistejyrsin ja klikatkaa OK

Varsihalkaisija

10.000000

Kaulahalkaisija

5.000000

Kulma

45.000000

Kärkihalkaisija

5.000000

Runkopituus

3.500000

Kokonaispituus

54.000000

OK Peru Opastus

2-aks. viistejyrsintä

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Oletusarvot

4. Syöttäkää Työkalunumeroon, Pituuskomp rekisteriin ja Sädekomp. rekisteriin 6

Valitse työkalu

5mm - 3.5 leik - 45 ast - Viistejyrsin

Valitse materiaali

Fe33 1.0035

Työkalunumero:

6

Pituuskomp.rekisteri:

6

Sädekomp.rekisteri:

6

Työkoordinaatisto:

0

Z-työkalun pituus:

0.000

Työkalun halkaisija:

5.000

Nirkon säde:

0.000

Sämien määrä:

10

Työkalun materiaali:

Pikateräs

Jäähdytysneste:

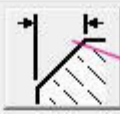
Neste

2-aks. viistejyrsintä

Työkalutiedot Työstön ohjaus Oletusarvot 5. Klikatkaa sivu Työstön ohjaus

6. Syöttäkää viiste 2.5 Viiste: 2.500

Geometria on: 

7. Klikatkaa viisteen ikonia vaihtaaksenne mitan pystymitaksi 

Z-syvyys on: Geometriassa 0.000

Työkaluohjaus: Auto Z-etäisyys: 0.250

Sädekompensointi: Offset Etäisyys: 0.000

Suunta: Myötäjyrsintä

Jätettävä aihio: 0.000

☐ Rouhinta

Suurin rouhintasyvyys: 0.625 

☒ Viimeistely 

Viimeistelylastun syvyys: 0.062

Viimeistelykiertojen määrä: 1

Pikaliiketaso: 25.000 

Turvakorkeus: 2.500

Sisääntulotyyppi: Ei

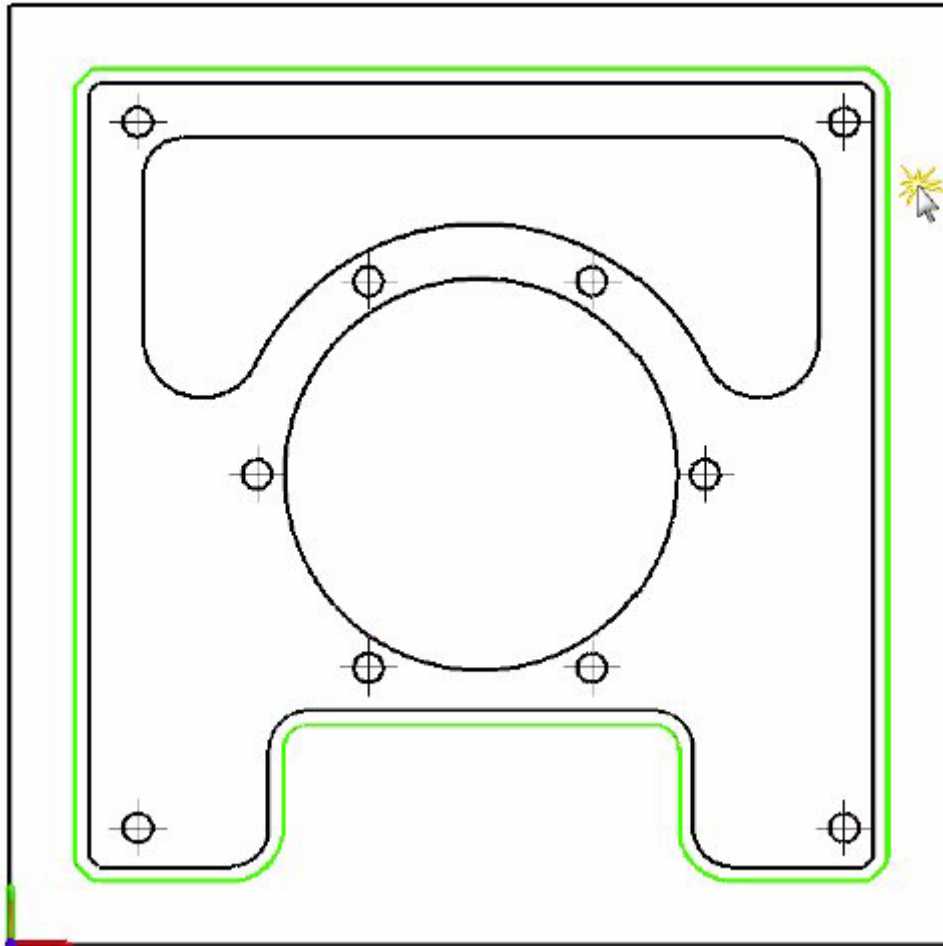
Ulostulotyyppi: Ei

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

8 Klikatkaa OK

Seuraavaksi teidän on ilmoitettava mille puolelle profiilia viiste jysitään. Työkalun on kuljettava profiilin ulkopuolella.

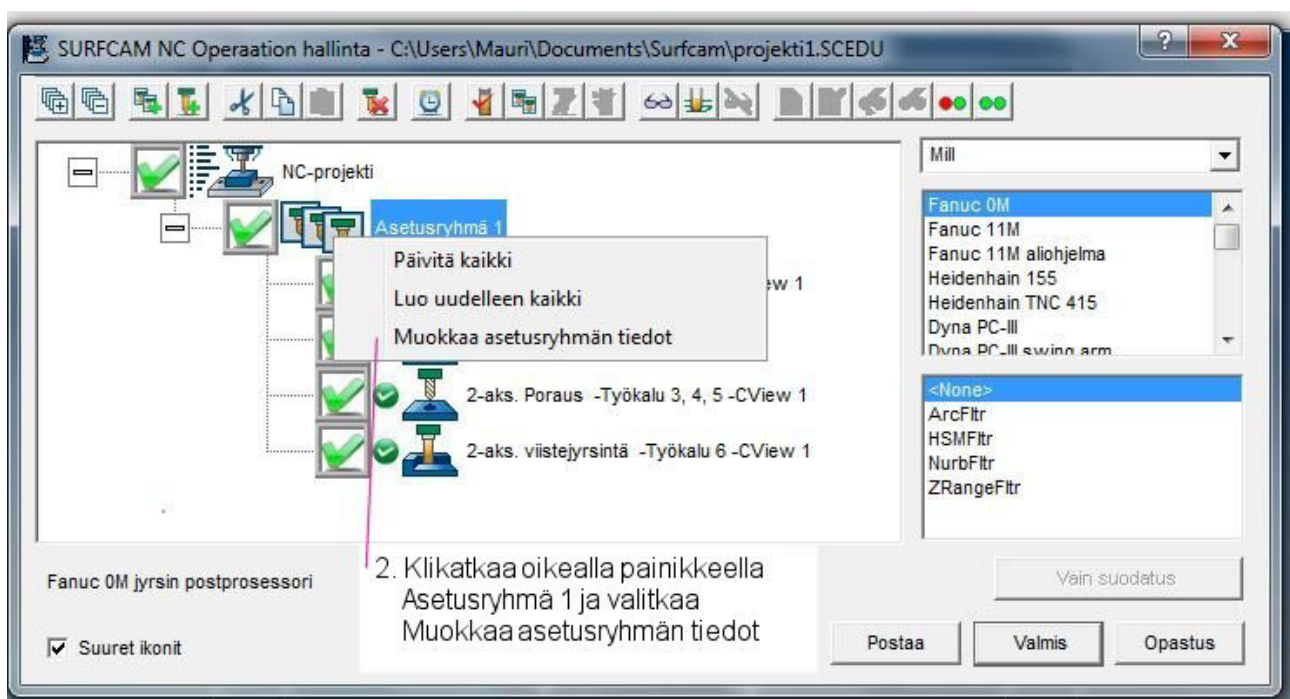
9	Klikatkaa Profiilin ulkopuolelle viisteen jysinnän puolen määrittämiseksi
---	---



10	Hyväksykää työkalurata
----	------------------------

Askel 5: Työkaluradan verifiointi

Verifiointi mahdollistaa työkaluratojen dynaamisen simuloinnin ennen kuin tulostatte NC-koodin koneelle. Teidän on luotava aihio simulaatiota varten ennen juuri luomanne työkaluradan verifiointia. Koska teillä on jo geometria, joka määrittelee aihion profiilin, SURFCAM voi toteuttaa aihion koon ja paikoitustiedon tästä geometriasta lähtien. Teidän on vain syötettävä aihion syvyys. Tätä projektia varten todellinen kappale on 25 mm paksuinen ja aihio **50 mm paksu**.



3 | Klikatkaa sivu Aihio

SURFCAM NC-asetusryhmän tiedot

Tiedot | Aihio | Kiinnitin

4. Asettakaa aihiontyypiksi Laatikko

Nykyinen aihio: 1 Aihiotyyppi: Laatikko

Nykyisen aihion info

Koord: Maailma

Kulma1: X: 0.000 Y: 0.000 Z: -50.000

Kulma2: X: 300.000 Y: 300.000 Z: 0.250

Autom. aihio Offset: 0.000

Koordinaatisto: ☒ Maailma ☐ Näky: 1

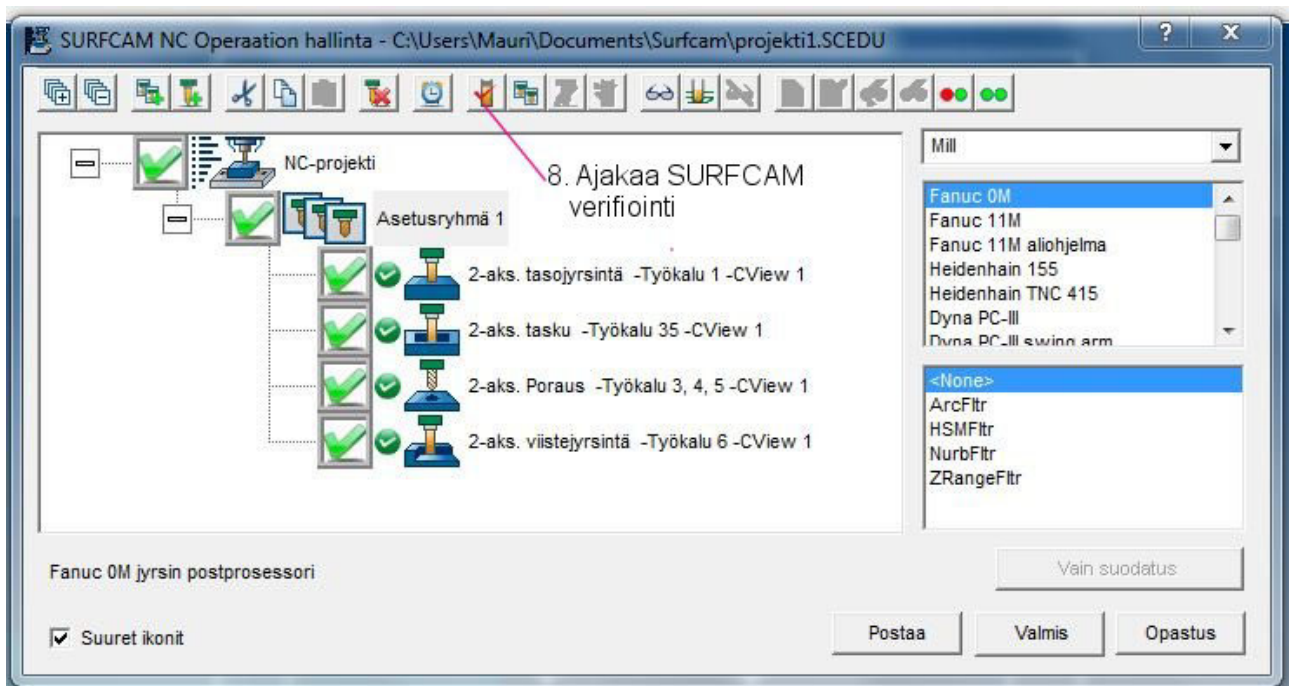
5. Klikatkaa painiketta Autom. aihio

Lisää Muuta Poista

6. Syöttäkää -50.000 nurkan 1 Z sijainniksi

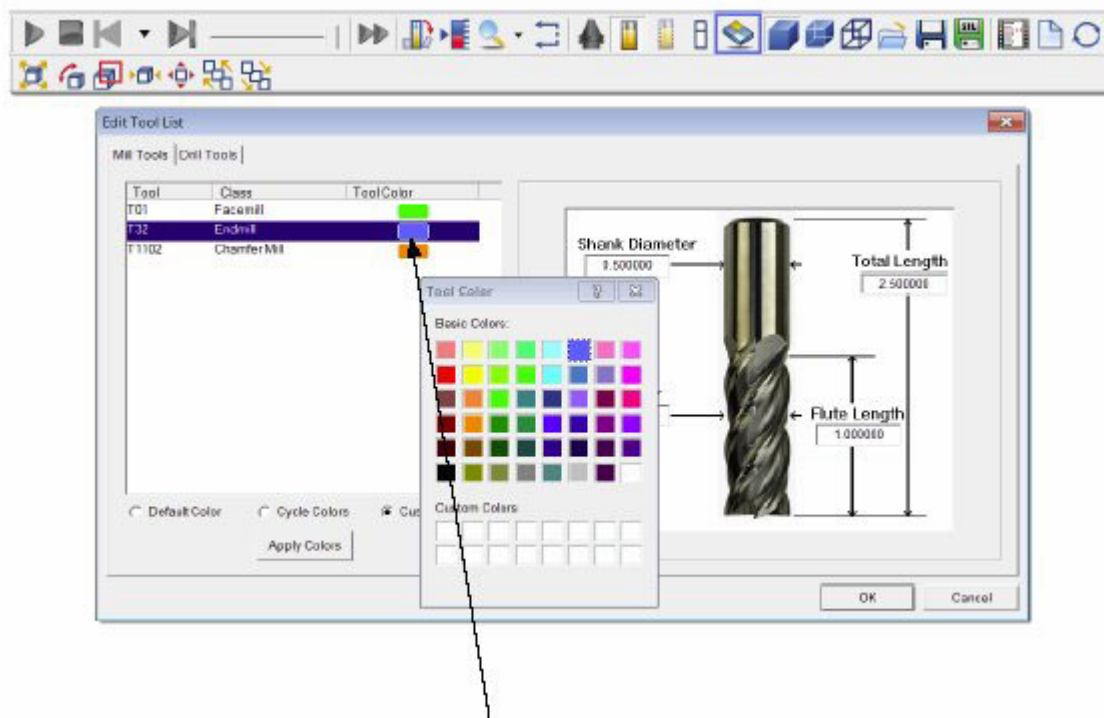
OK Peruuta Käytä Ohje

7 | Klikatkaa Lisää ja klikatkaa sitten OK



Verifiointin työkalurivi näytetään nyt. Kun käytetään erilaisia työkaluja yhdessä asetuksessa, voi olla edullista kohdistaa eri työkaluille erilaiset värit, jotta voitte nähdä tarkasti missä tapahtuu materiaalin poistamista. Voitte vaihtaa helposti työkalun värin ennen työkaluradan verifiointia.

9	Klikatkaa työkaluluettelon editointi
---	--------------------------------------

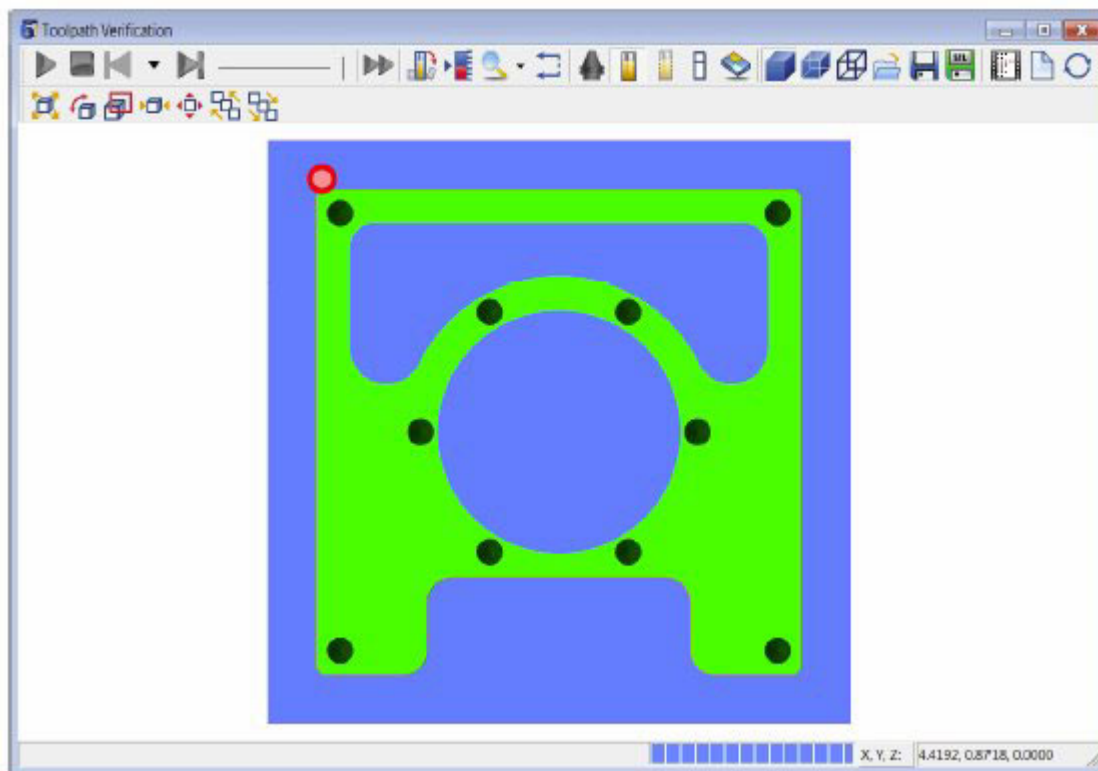


10	Kaksoisklikatkaa työkalun väriä ja valitkaa sitten uusi väri
----	--

11	Klikatkaa poraustyökalujen sivua ja vaihtakaa poraustyökalujen värit
----	--

12	Kun olette valmis, klikatkaa OK
----	---------------------------------

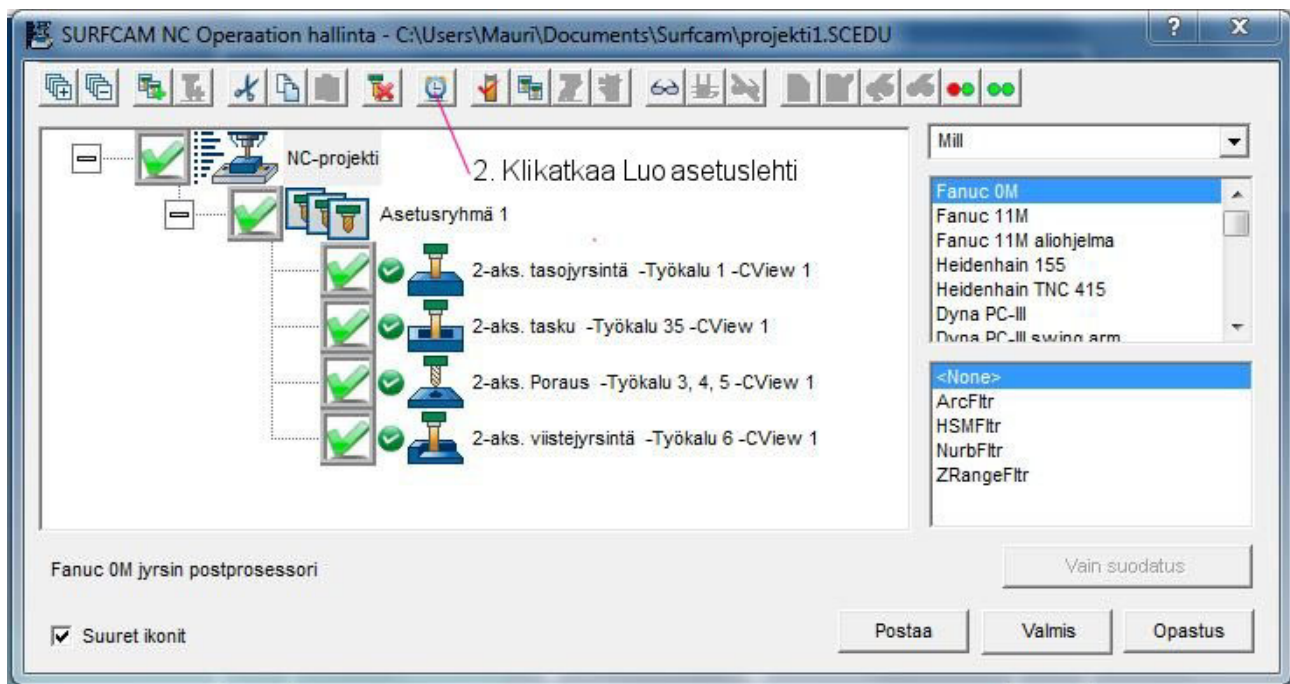
13	Klikatkaa Aja verifiointin käynnistämiseksi
----	---



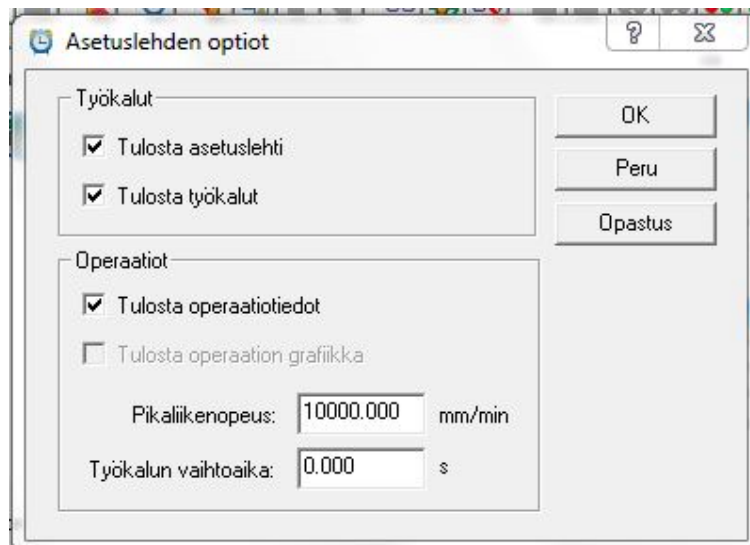
14	Poistukaa verifiointista yksinkertaisesti sulkemalla erillinen verifiointin ikkuna
----	--

Askel 6: Asetuslehden luominen

Voitte luoda nopeasti konepajaa varten asetuslehden, jota voidaan katsoa millä tahansa web-selaimella. Työkalutiedot (grafiikan kanssa tai ilman), operaatioiden tiedot tai molemmat voidaan tulostaa painikkeen klikkaamisella. Nämä sivut luodaan samaan kansioon kuin kappaletiedostot.



3 Asettakaa dialogi kuten on näytetty ja klikatkaa OK



Operaatiolista ja työkalulista luodaan ja näytetään automaattisesti.

OPERATIONS LIST

Date: 1
Time: 3
Output Filename: C

Tool Number	Operation	Pls R
1	2 Axis Face Mill	2
2	2 Axis Pocket	1
3	2 Axis Hole Process	
4	2 Axis Hole Process	
5	2 Axis Hole Process	
6	2 Axis Chamfer Mill	1

Overall

Operation Number	Tool Number
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

TOOLING LIST

Date: Tue Mar 13 2012
Time: 16:56:40
Output Filename: GetStarted_2D_Milling-11Setup_One.INC

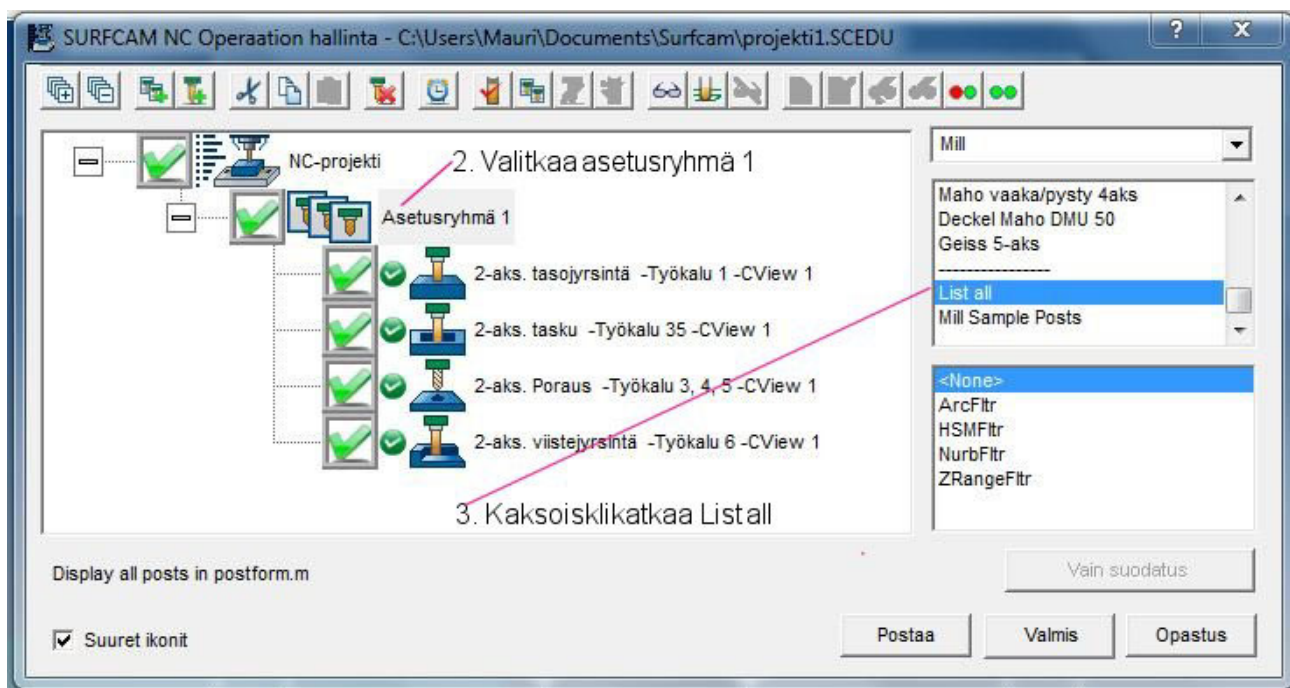
Description:	3.0000 dia - 5 flt - Carbide Face Mill
Tool Number:	1
Length Register:	1
Diameter Register:	1008
Diameter:	3.0000
Corner Radius:	0.0313
Flute Length:	0.3200
Total Length:	1.7500
Number of Flutes:	5
Program Point:	Tip

Description:	0.5000 dia - 4 flute - Endmill
--------------	--------------------------------

Askel 7: NC-koodin generointi

Viimeisenä askeleena tässä projektissa generoitte NC-koodin luotuja operaatioita varten suorittamalla postprosessoriajon. Voitte suorittaa postprosessoriajon joko yksittäiselle operaatiolle tai useille operaatioille, jotka kuuluvat asetukseen. Voitte käyttää mitä tahansa listalle olevaa, asennettua postprosessoria.

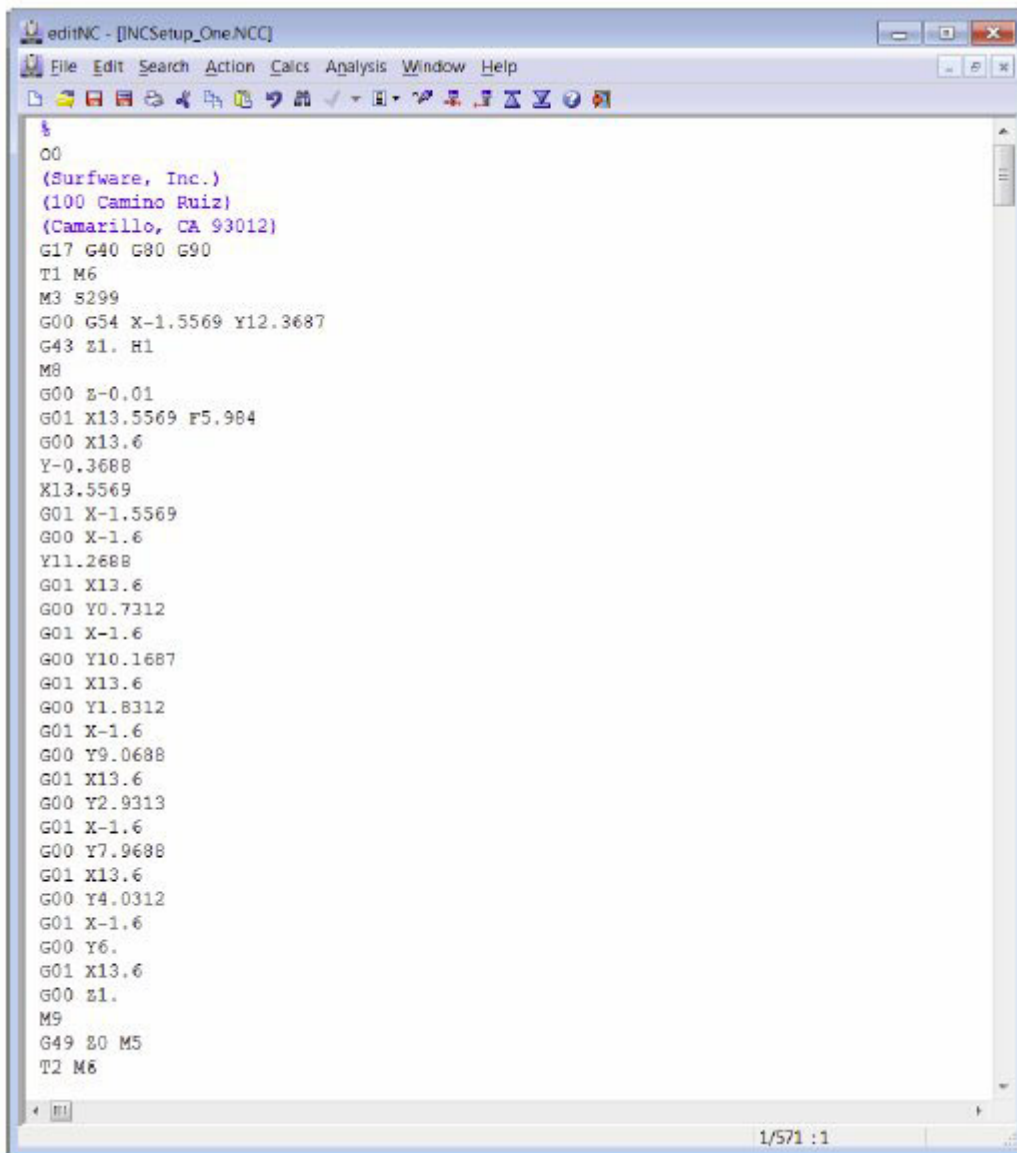
Suoritatte postprosessoriajon kaikille operaatioille, jotka on luotu tässä projektissa käyttäen FANUC 15M vakiopostprosessoria.



4	Valitkaa FANUC 15MB ja painakaa OK
---	------------------------------------

5	Klikatkaa Postaa
---	------------------

Nyt generoitu koodi näytetään SURFCAM:in NC-editorissa (EditNC).



The screenshot shows the EditNC software window with the title bar "editNC - [INCSetup_One.NCC]". The menu bar includes File, Edit, Search, Action, Calcs, Analysis, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and simulation. The main text area displays the following NC code:

```
%  
O0  
(Surfware, Inc.)  
(100 Camino Ruiz)  
(Camarillo, CA 93012)  
G17 G40 G80 G90  
T1 M6  
M3 S299  
G00 G54 X-1.5569 Y12.3687  
G43 Z1. H1  
M8  
G00 Z-0.01  
G01 X13.5569 F5.984  
G00 X13.6  
Y-0.3688  
X13.5569  
G01 X-1.5569  
G00 X-1.6  
Y11.2688  
G01 X13.6  
G00 Y0.7312  
G01 X-1.6  
G00 Y10.1687  
G01 X13.6  
G00 Y1.8312  
G01 X-1.6  
G00 Y9.0688  
G01 X13.6  
G00 Y2.9313  
G01 X-1.6  
G00 Y7.9688  
G01 X13.6  
G00 Y4.0312  
G01 X-1.6  
G00 Y6.  
G01 X13.6  
G00 Z1.  
M9  
G49 Z0 M5  
T2 M6
```

The status bar at the bottom right shows "1/571 : 1".

Nyt voitte tallettaa NC-tiedoston ja siirtää sen CNC-koneelle.

Projekti 3 • 3D kappaleen suunnitleminen

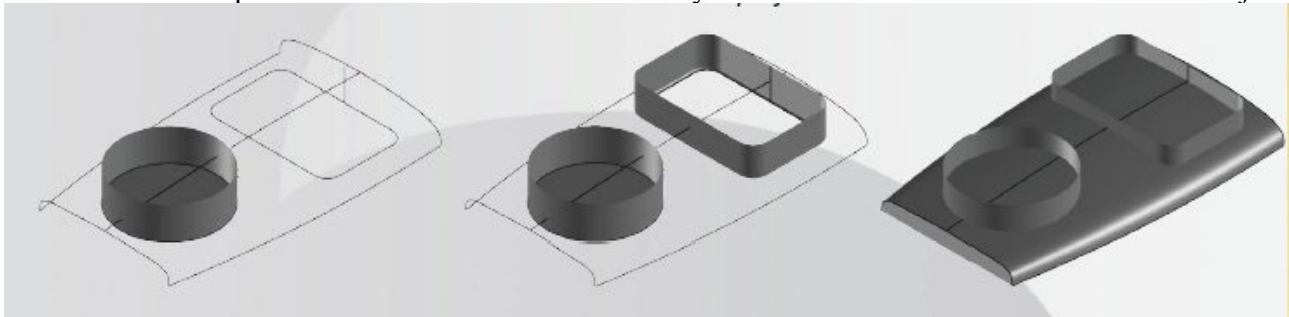
SURFCAM tarjoaa työkaluja pinnan suunnittelua varten kaikkiin teidän 3D suunnittelutarpeisiin – yksinkertaisista pinnoista turbiinisiipiin mutkikkaine pintoineen. Käyttäkää näitä työkaluja luodaksenne omat 3D-kappaleenne tai muuttaaksenne olemassa olevia kappaleen malleja.

Tämä projekti näyttää miten luodaan 3-ulotteisia pintoja useilla eri tavoilla suunniteltaessa MP3 soitinta.

1. Luokaa valitsinpinnat

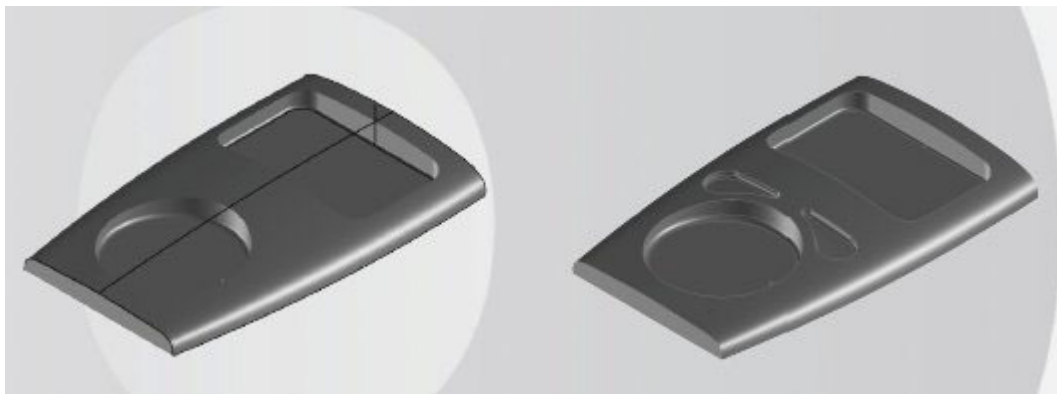
2. Luokaa näytön alue

3. Lisätkää suojus



4. Trimmatkaa pinnat

5. Lisätkää painikkeet



Pintojen luominen ja muuttaminen SURFCAM:issa

Pinnat esittävät kappaleen 3-ulotteisen muodon. SURFCAM:issa pinnat näytetään käyttämällä U ja V virtausviivoja, jotka näyttävät pinnan ulkorajat ja sisämuodon. Koska pintoja käytetään kuvaamaan mutkikkaita 3D-muotoja, jokaisella pinnalla on suuntanuoli, joka toimii kahdella tavalla. Ensiksi se määrittelee mitä pinnan puolta käytetään pyöristykseen, siirtoihin, yhden pinnan työstöön ja työkalun leikkauspisteisiin. Toiseksi se määrittää terän radan suunnan yhden pinnan työstöoperaatioissa.

Pintojen luominen

Pinnat luodaan käyttämällä työkalurivin Luo > Pinnat käskyjä.



Työkalurivi Luo > Pinta

SURFCAM tukee seuraavan tyyppisiä pintoja

Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Pisteet	Luo pinnan pistesarjan avulla
	Poikkileik	Luo pinnan muotokäyrien avulla
	Ajokäyrä	Luo pinnan pyyhkäisemällä yhtä tai useampaa muotokäyrää käyrällä
	Offsetpinta	Luo pinnan siirtämällä olemassa olevaa pintaa
	Sädepinta	Luo vakio tai muuttuvan pyöristyspinnan, joka on kahden pinnan tangentti
	Primitiivi	Luo sylinteri-, kartio-, pallo-, torus-, kiila-, kuutio- tai tasopinnan
	Pyörähdys	Luo pinnan kiertämällä muotoviivaa akselin ympäri
	Pursotus	Luo pinnan pursottamalla tai työntämällä profiilia vektoria pitkin
	Blendi	Luo pinnan kahdesta neljään käyrän tai pinnan välille
	Trim taso	Luo tasopinnan olemassa olevan pinnan reunalle tai suljetun profiilin sisälle

Optiot käsky antaa teidän kontrolloida kuinka monta U ja V-käyrää käytetään näyttämään pinta, pinnan toleranssia ja optioita pintojen ajokäyrien ohjausta varten.

Pintojen muuttaminen

Pintoja voidaan muuttaa käyttämällä vakiokäskyjä Editoi-valikossa, kuten Trimmata/katkaise tai Siirrä tai käyttämällä työkalurivin Editoi > Pinnat käskyjä.



Työkalurivi Editoi > Pinnat

Seuraavat käskyt antavat teille enemmän mahdollisuuksia ohjata pinnan nuolia ja pintoja:

Ikoni	Käsky	Kuvaus
	Puoli	Vaihtaa pinnan nuolen pinnan toiselle puolelle
	Suunta	Vaihtaa pinnan nuolen pisteessä toiseen suuntaan
	Kulma	Vaihtaa pinnan nuolen sijainnin niin, että työstö alkaa pinnan eri nurkasta
	Nuoli	Piilottaa pinnan nuolet
	Twist Vektori	Vaihtaa käyryyden pinnalla vaikuttamatta pinnan rajoihin
	Polygoni	Luo polygonin olemassa olevalle NURBS- tai parametripinnalle
	Näyttö	Vaihtaa pintaa näyttävien U- ja V-virtausviivojen lukumäärän
	Suuntaa	Suuntaa yhden tai useamman pinnan pintanuolet automaattisesti
	Puratrim	Purkaa aikaisemmin trimmatun pinnan tai pinnan reunan
	Väri	Vaihtaa pinnan värit auttaakseen erottamaan mallit, jotka muodostuvat sisä- ja ulkopinnoista. SURFCAM määrittää mitkä pinnat ovat yläpuolella tai ulkopuolella sekä muuttavat ne vastaavasti.
	Tarkista	Tunnistaa toimimattomat tai vialliset pinnat ja vaihtoehtoisesti vaihtaa niiden värit tai siirtää ne eri tasolle.

Ennen aloittamista

Varmistukaa, että mittayksikkö on asetettu millimetriksi ennen kuin aloitatte tämän projektin.

Mittayksikön asettaminen millimetreiksi

1. Klikatkaa **Työkalut** valikossa **Yksiköt**.
2. Valitkaa **Millimetri**.

Avatkaa projektitiedosto

1. Klikatkaa **Päätyökalurivillä** **Avaa**.
2. Avatkaa tiedosto **GetStarted 3D Part-1.SCPRT**
3. Klikatkaa **Päätyökalurivillä** **Varjostus rautalangalla**.



Tätä projektia varten opitte miten luodaan seuraavat pintatyyppit:

- Poikkileikkaus
- Ajokäyrä
- Sädepinta
- Pursotus
- Blendi

Muiden valikon Luo > Pinta käskyjen yksityiskohdat on selitetty SURFCAM ohje toiminnossa.

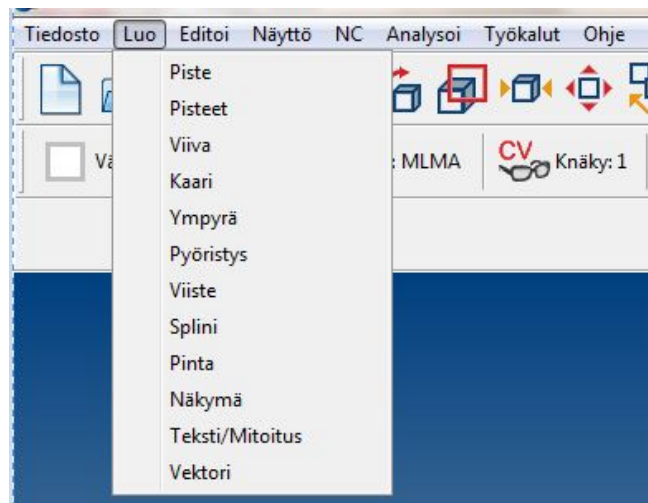
Askel 1: Valitsinpintojen luominen

Tämä projektitiedosto sisältää jo sen geometrian, jonka tarvitsette aloittaessanne luomaan pintoja. Aloitate luomalla pinnan näppäimistöä varten pursottamalla ympyrän **Z-akselia pitkin 12.7 mm**. Pinnan pursottamista varten tarvitsette profiilin pursottamista varten ja vektorin, jota pitkin pursotetaan. SURFCAM sallii teidän pursottaa X, Y tai Z-akselia pitkin tai voitte määrittää oman akselinne.

Kun profiili on pursotettu, teillä on mahdollisuus peittää pursotuksen pää tasopinnalla. Voitte peittää pursotuksen alun, lopun tai molemmat. Tässä askeleessa peitätte pursotuksen alun (tai pohjan).

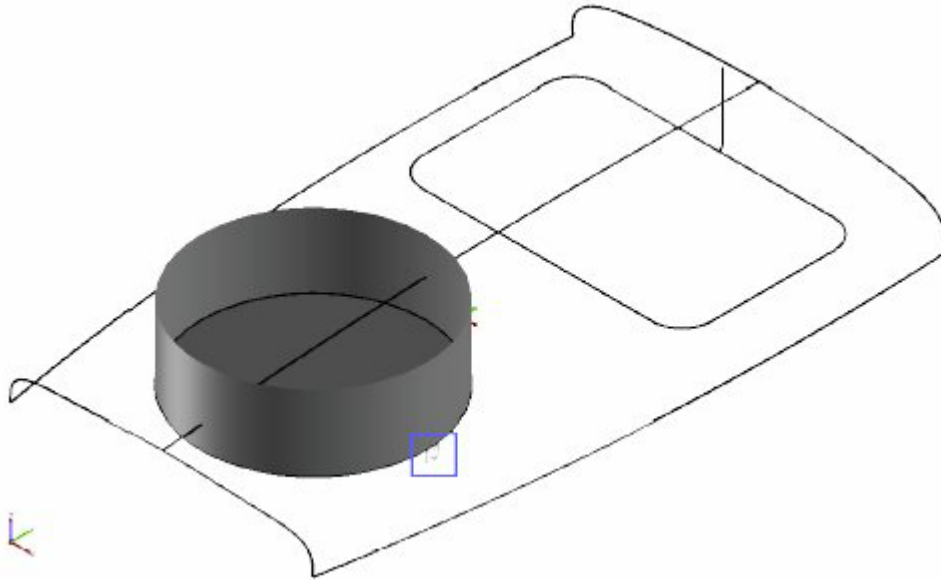
Kun profiili on pursotettu ja peitetty, luotte kahden pinnan väliin sädepinnan, jolla on **1.27 mm** säde.

1	Klikatkaa Luo-valikossa Pinta
---	-------------------------------

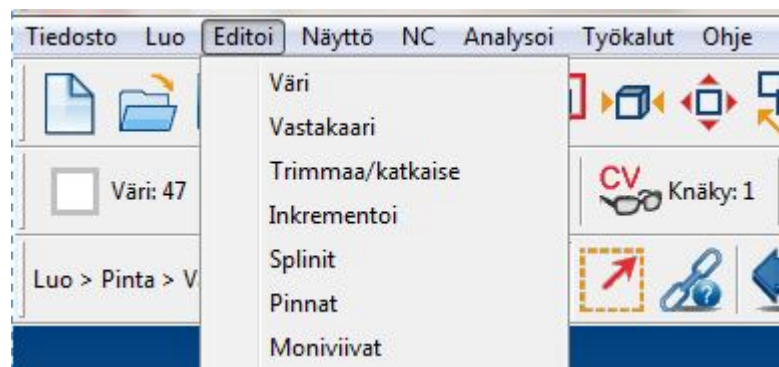


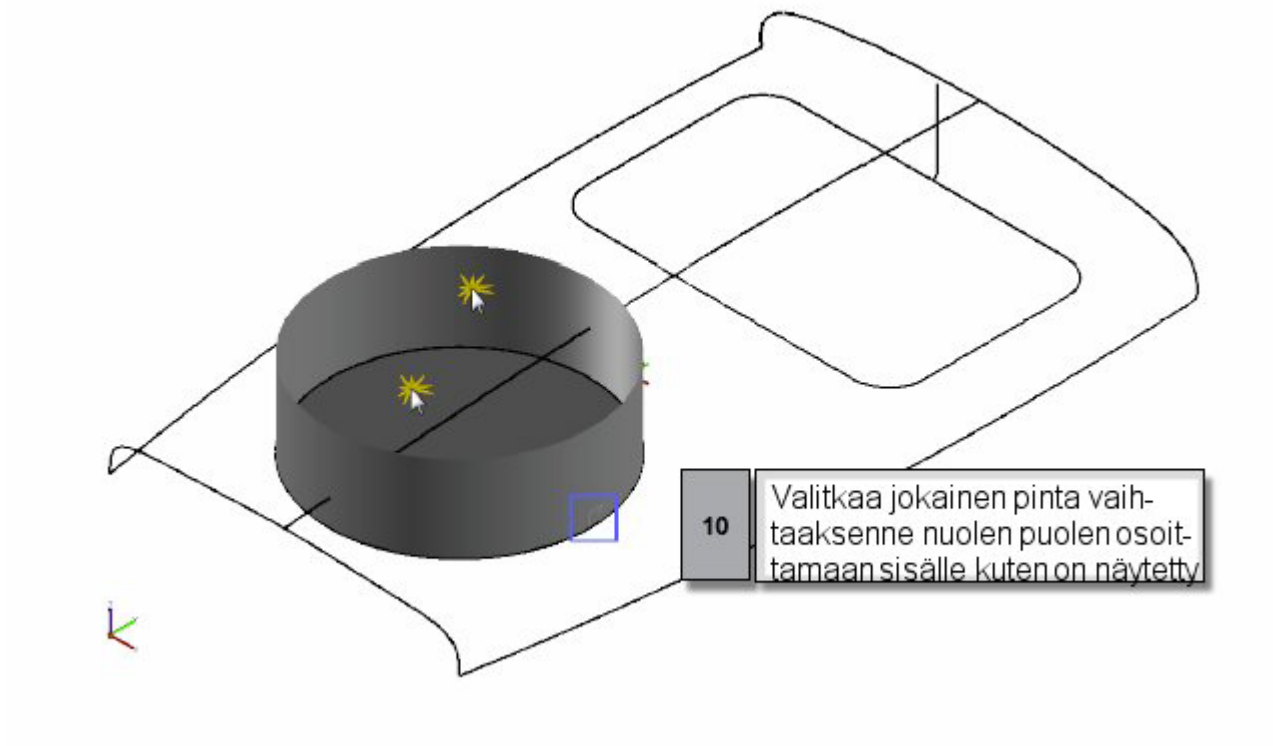
Seuraavaksi luotte sädepinnan valitsimen reikää varten. Ensiksi teidän tarvitsee vaihtaa pintanuolien puoli niin, että ne osoittavat kohti sisäpuolta, jotta pyöristys voidaan luoda pintojen sisäpuolelle. Alla olevassa kuvassa voitte nähdä, että nuolet osoittavat nyt ulospäin.

Huomattavaa: Pintanuolien suunta voi erota riippuen siitä miten ketju on valittu. Tämän vuoksi luomillanne pinnoilla voi olla eri suunta kuin alla näytetään. Molempien nuolien olisi osoitettava kohti sisäpuolta ennen kuin sädepinta luodaan.

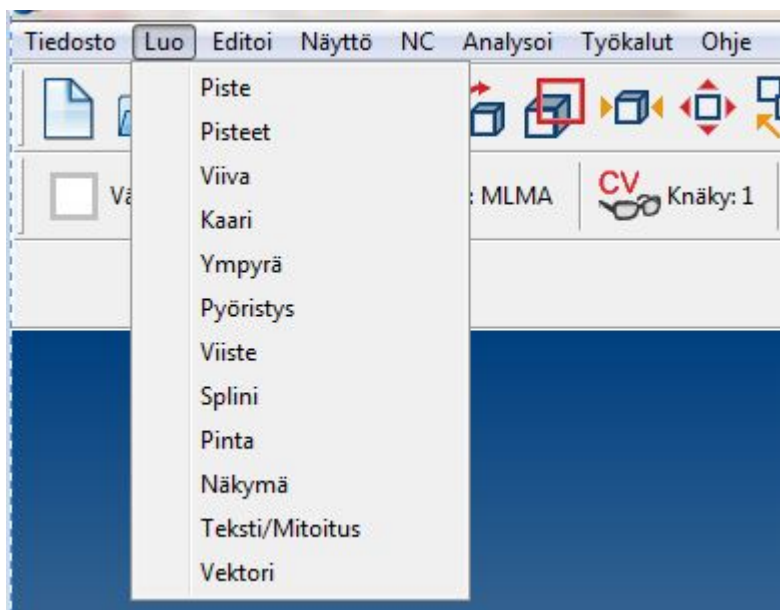


9 Klikatkaa Editoi-
valikossa Pinnat

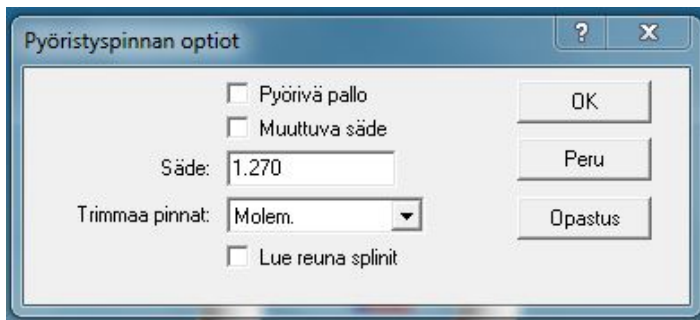




Nyt olette valmis tekemään sädepinnan.



11 Klikatkaa Luo-valikossa Pinta

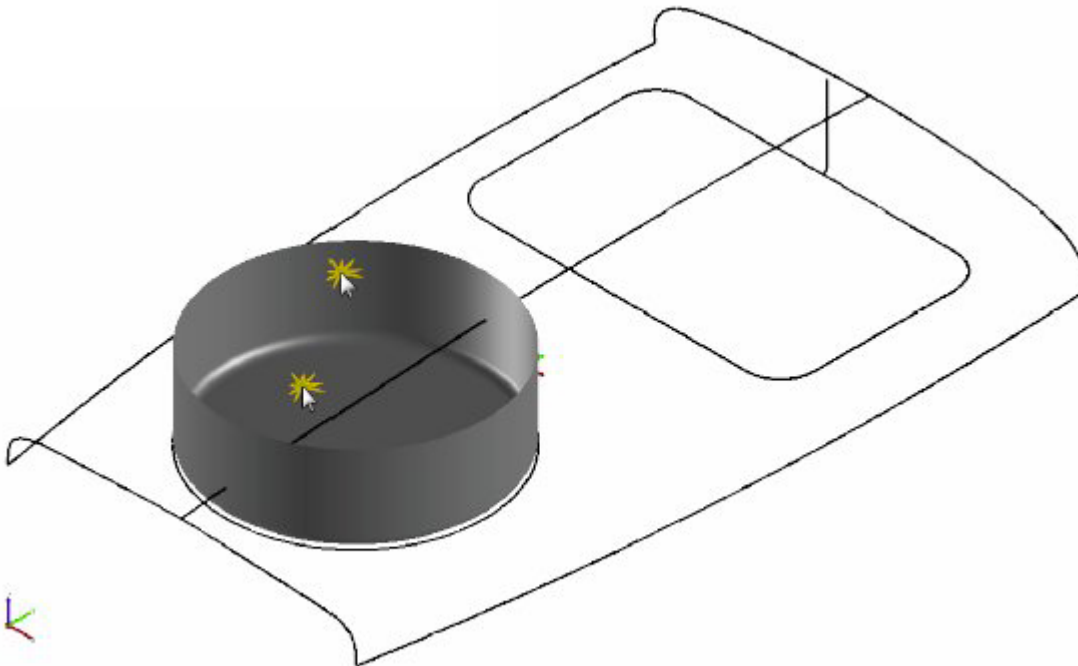


13

Vaihtakaa säteeksi
1.27, asettakaa
Trimmaa pinnat
Molem. ja klikatkaa
OK

14

Valitkaa kaksi pintaa luodaksenne
sädepinnan



Askel 2: Näyttöalueen luominen

Tässä askeleessa käytätte ajokäyräpintaa luomaan näyttöalueen seinämät ja trimmaatte tasopinnan pohjaa varten.

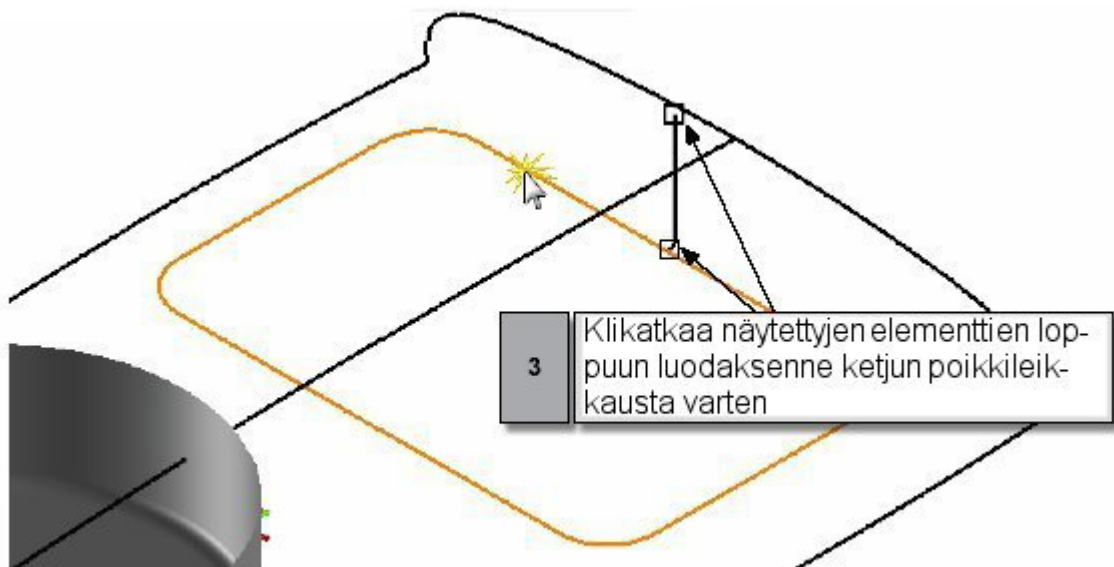
Ajokäyräpintaa varten tarvitsette kaksi profiilia. Ensimmäinen profiili tarjoaa teille polun tai ajokäyrän toista profiilia varten, joka määrittää lopullisen pinnan muodon. Teidän on myös identifioitava ajokäyrällä kiinnityspiste, joka ohjaa sen kohdan mistä pinta alkaa.

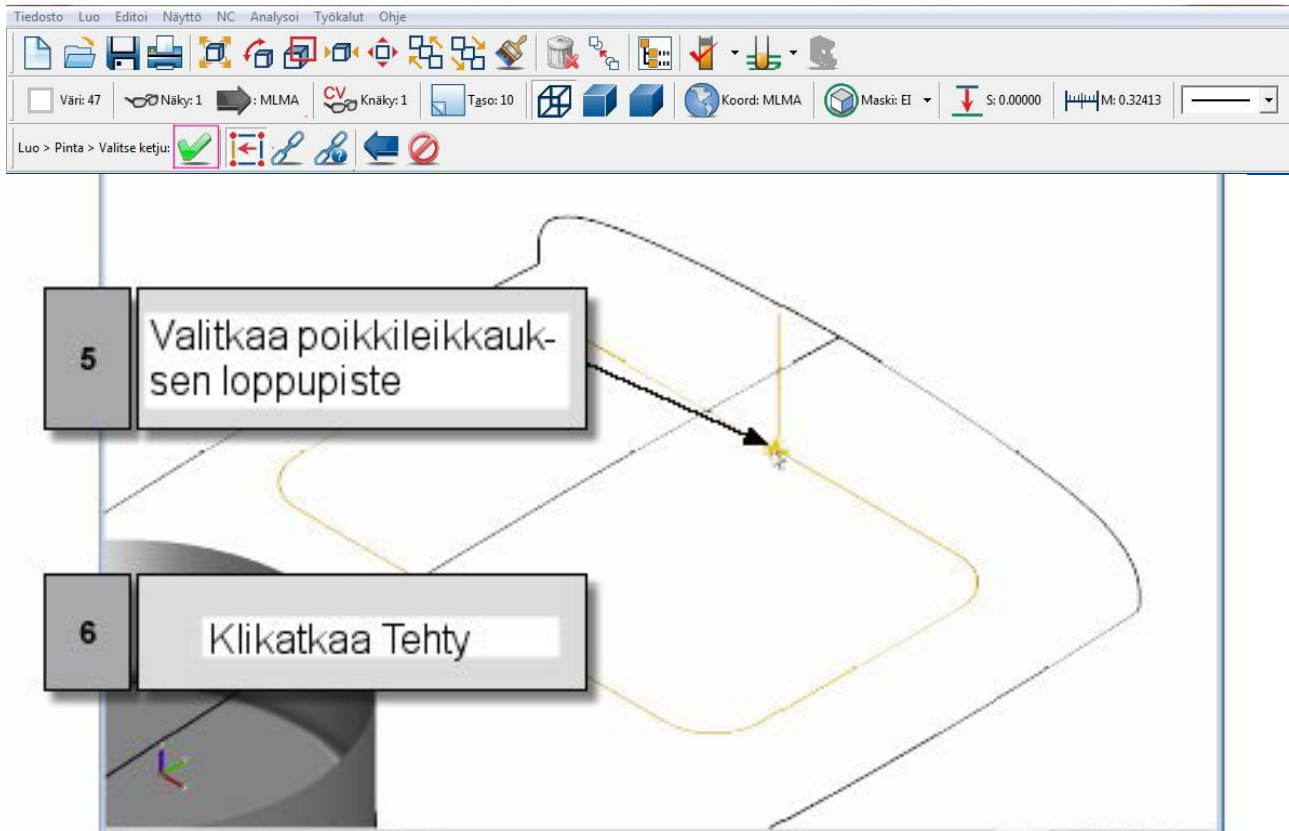
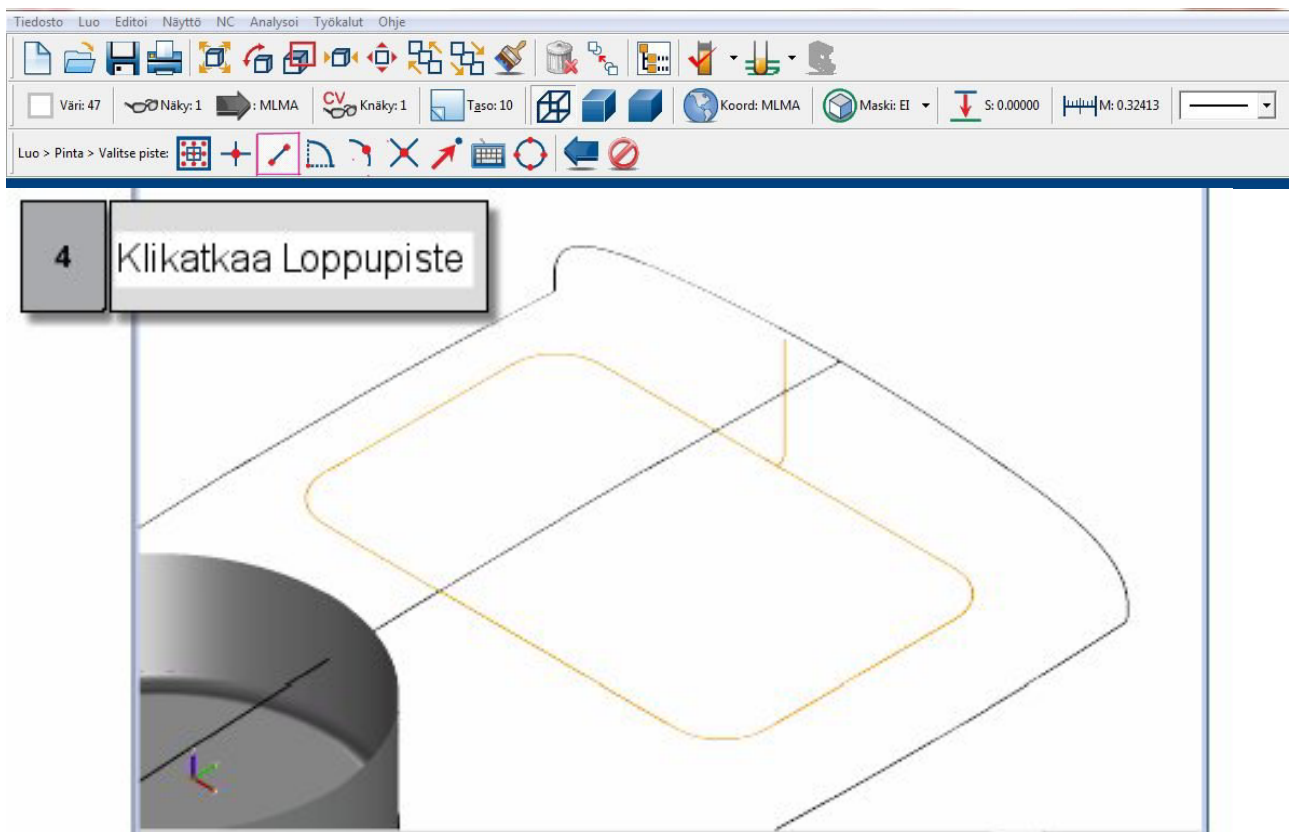
Trimmaustason luomista varten tarvitsette yksittäisen tasoprofiilin.



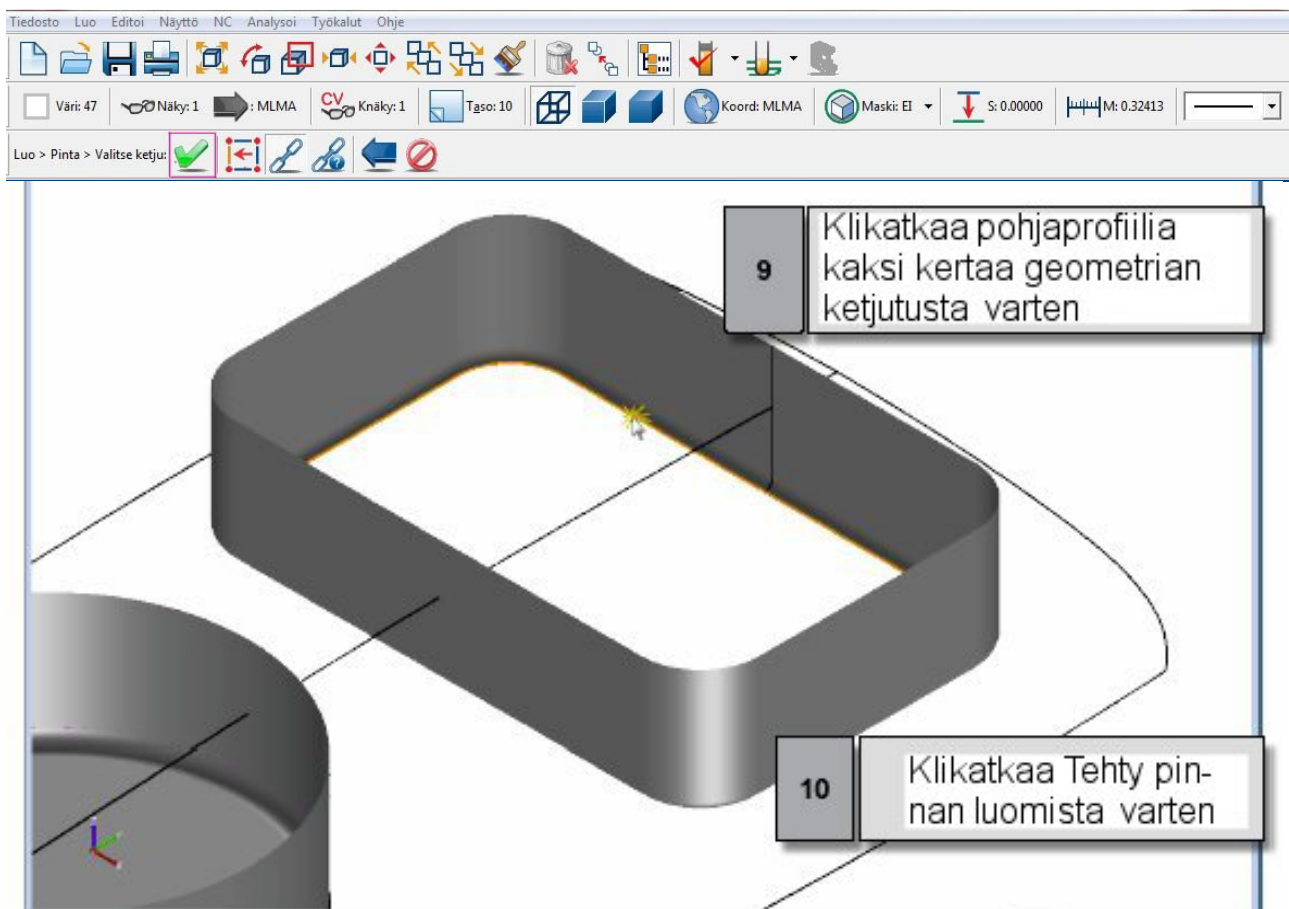
On helpompaa valita oikeat elementit, jos zoomaatte näytön. Voitte joko klikata Päätyökalurivin Zoomausikonia tai voitte käyttää hiirenne rullauspyörää kuvan suurentamiseksi tai pienentämiseksi dynaamisesti. Paikoittakaa yksinkertaisesti kursori keskelle sitä aluetta, jonka haluatte suurentaa ja rullatkaa pyörää taaksepäin suurentamista varten ja eteenpäin pienentämistä varten.

2	Klikatkaa pohjaprofiilia kaksi kertaa luodaksenne ketjun ajokäyrää varten
---	---



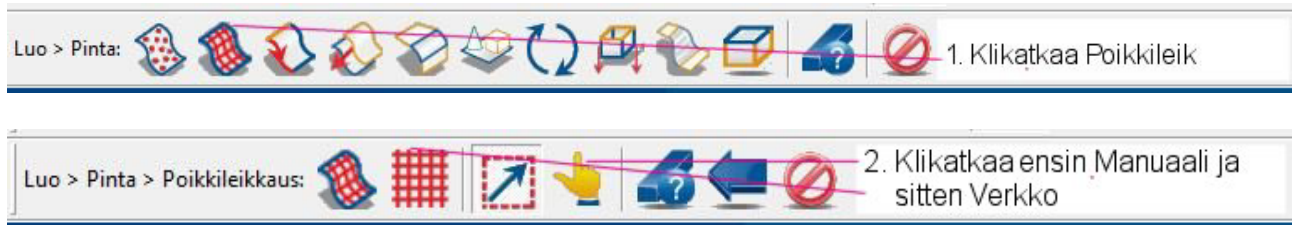


Seuraavaksi luotte tasopinnan näyttöaukon pohjalle.

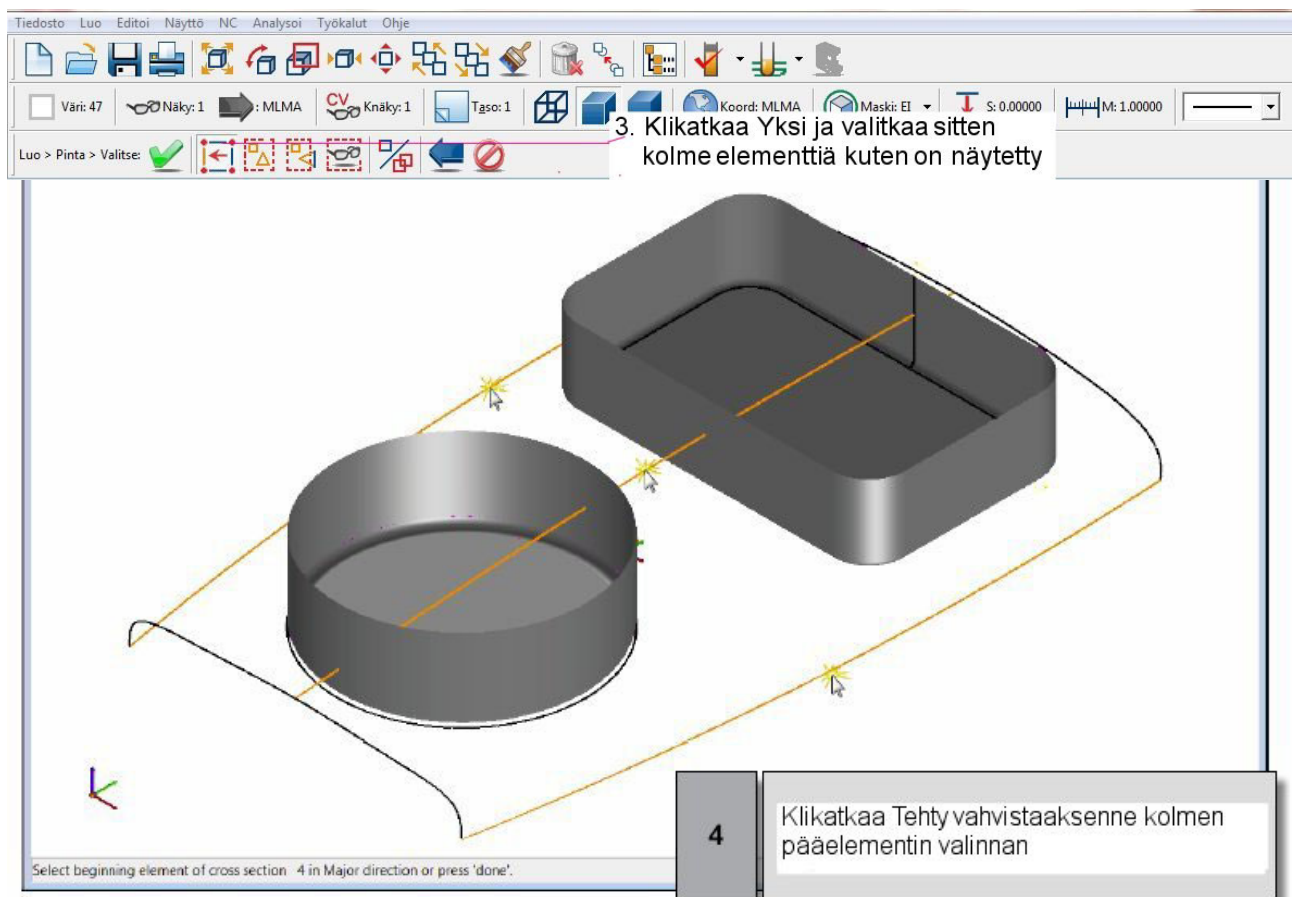


Askel 3: Suojuksen lisääminen

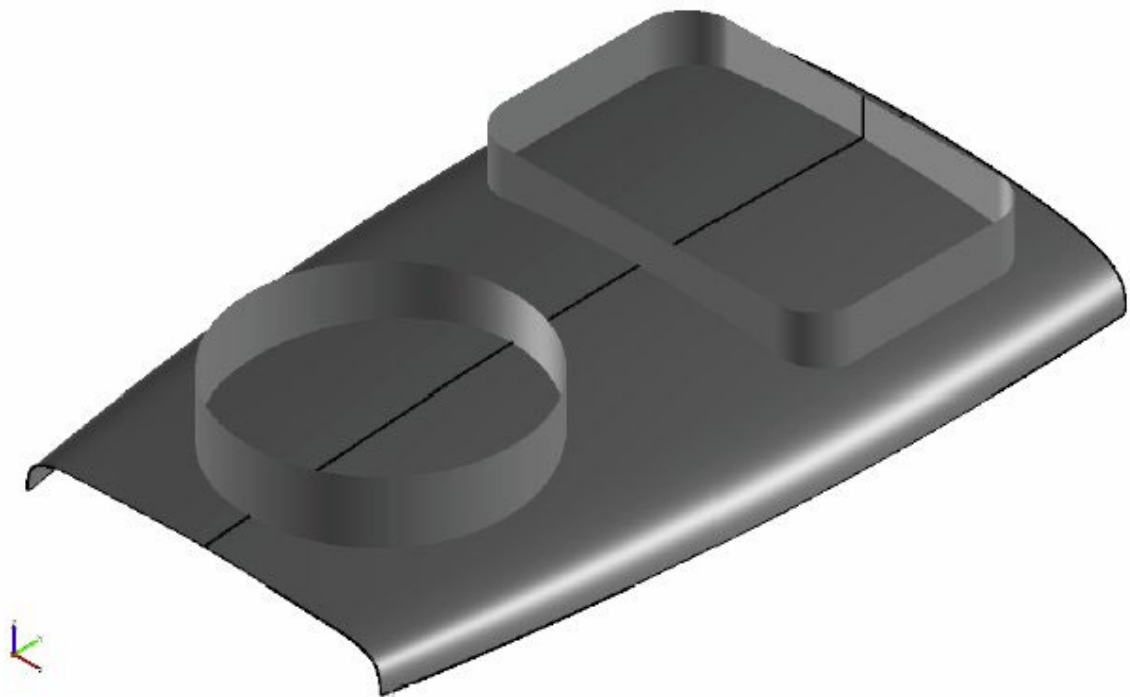
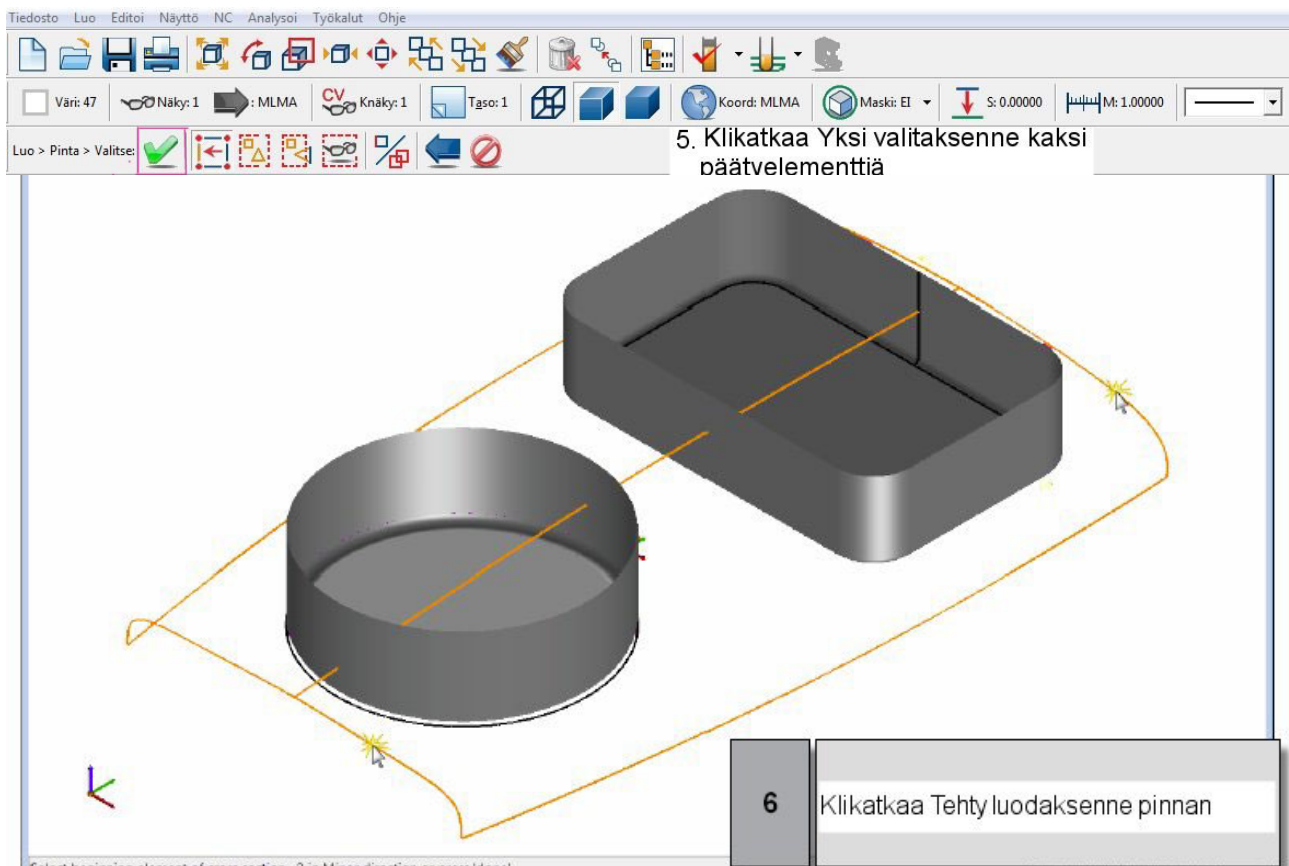
Seuraavaksi luotte suojuksen toiminnon Poikkileikkauspinta avulla. Tämän tyyppistä pintaa varten tarvitsette vähintään kaksi profiilia pääsuunnassa (tärkein suunta) ja vähintään kaksi profiilia sivusuunnassa (sekundäärinen suunta) muodostaaksenne verkon. Mitä enemmän käytätte profileja, sitä tarkempi pinta on.



Teille annetaan kehote valita poikkileikkauselementit pääsuunnassa. Valitsette kolme elementtiä, jotka muodostavat suojuksen pisimmän muodon. Käytätte käskyä Yksi valitaksenne elementit yksi kerrallaan.



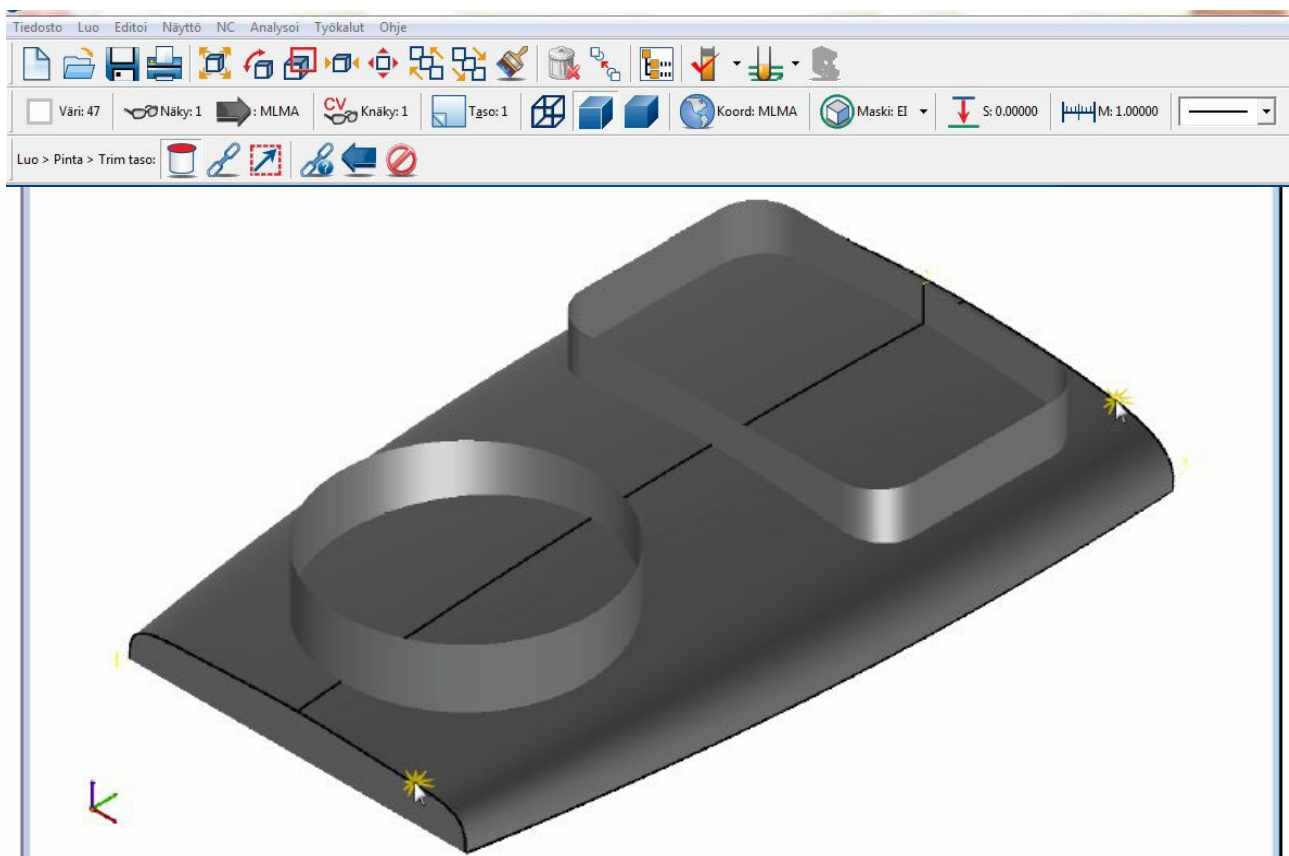
Teille annetaan nyt kehote valita elementit sivusuunnassa. Valitsette kaksi elementtiä suojuksen edessä ja takana.



Viimeistelette suojuksen luomalla tasopinnan molempiin pätyihin. Voitte käyttää avointa tai suljettua muotoa luodaksenne tasopinnan.



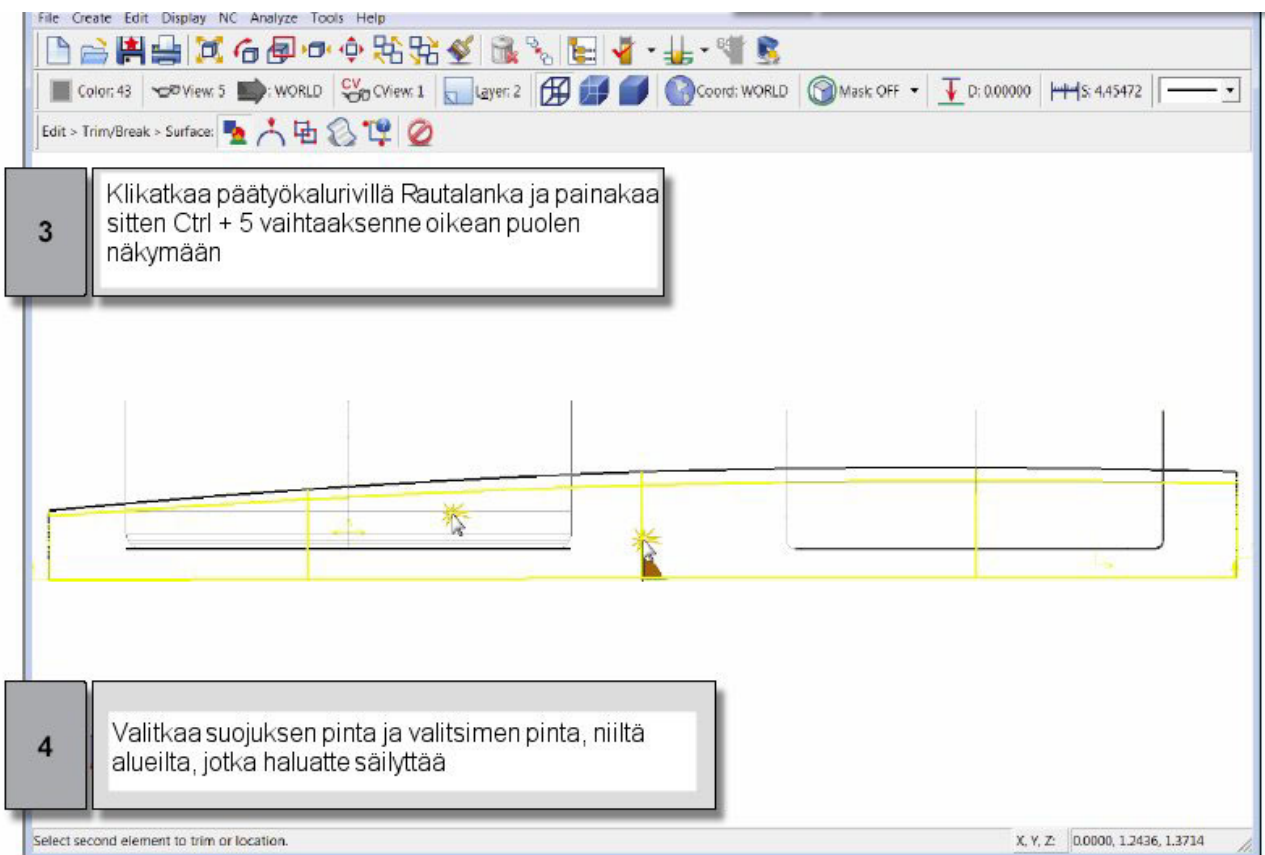
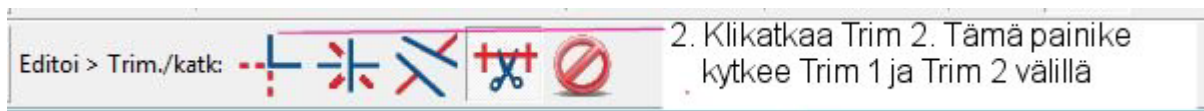
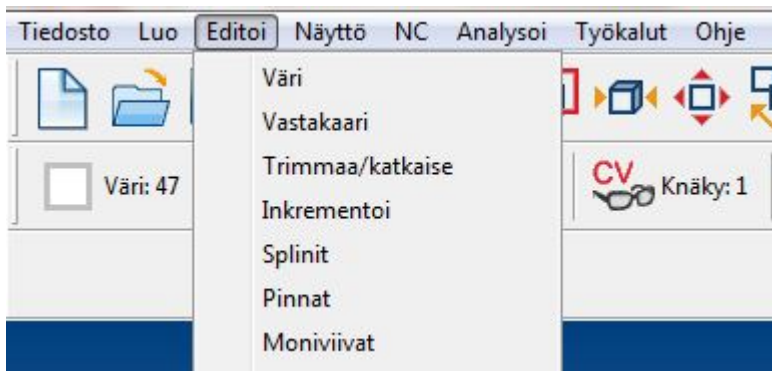
9 Varmistukaa, että kansi on valittu ja valitkaa sitten kaksi päätyprofiilia



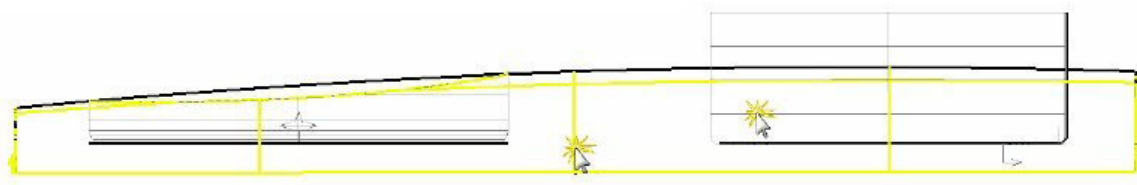
Askel 4: Pintojen trimmaaminen

Nyt trimmaatte pinnat toisiinsa muodostaaksenne suojuksen aukot valitsimen ja näytön alueella. Voitte trimmata pinnat kuten minkä tahansa muun geometrian käyttämällä Editoi-valikon Trimmaa/katkaise käskyä.

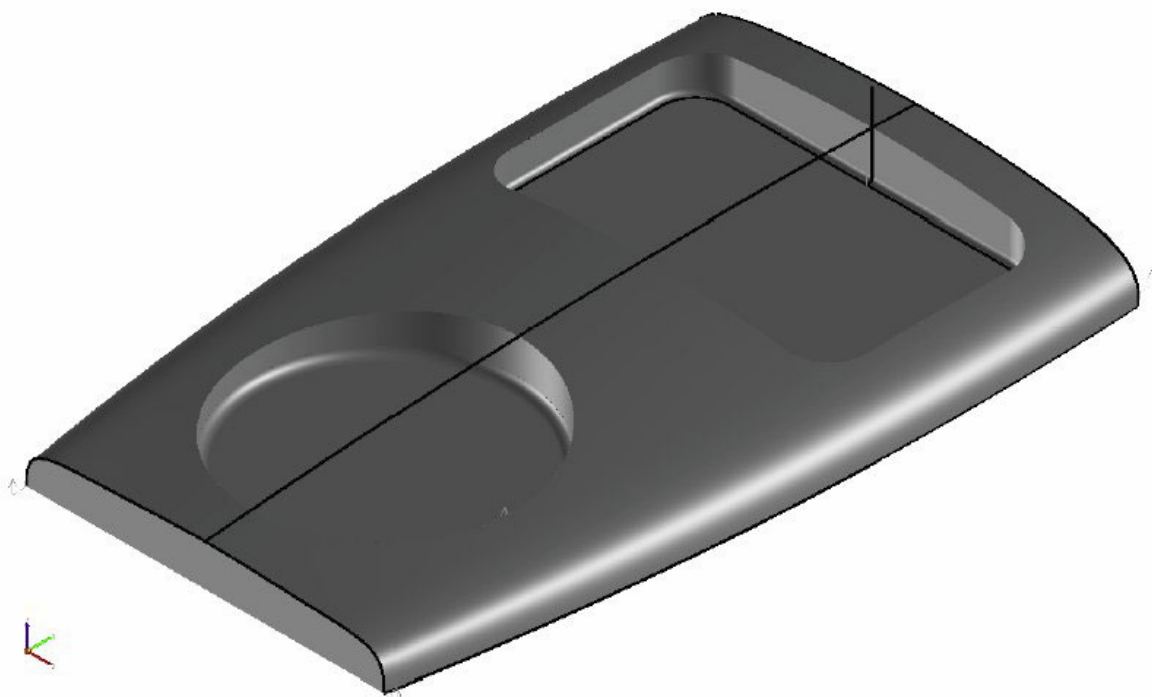
- | | |
|---|---|
| 1 | Klikatkaa Editoi-valikossa Trimmaa/katkaise |
|---|---|



5	Valitkaa suojuksen pinta ja näytön pinta niiltä alueilta, jotka haluatte säilyttää
---	--



6	Vaihtakaa takaisin varjostettuun näkymään ja painakaa Ctrl + 7 vaihtaaksenne isometrisen näkymän
---	--



Askel 5: Painikkeiden lisääminen

Tämän projektin viimeinen askel on lisätä painikkeet MP3-soittimeen. Tätä askelta varten käytätte geometriaa ja pintoja, jotka ovat tällä hetkellä näkymättömissä eri tasolla.

Trimmaatte ensin suojuksen luomaan aukot kahta painiketta varten, sitten käytätte blendi-pintaa luodaksenne painikkeen pohjan.

Lopuksi käytätte soittimen vasemmalla puolella olevia painikepintoja luodaksenne peilatus kopian oikealle puolelle.



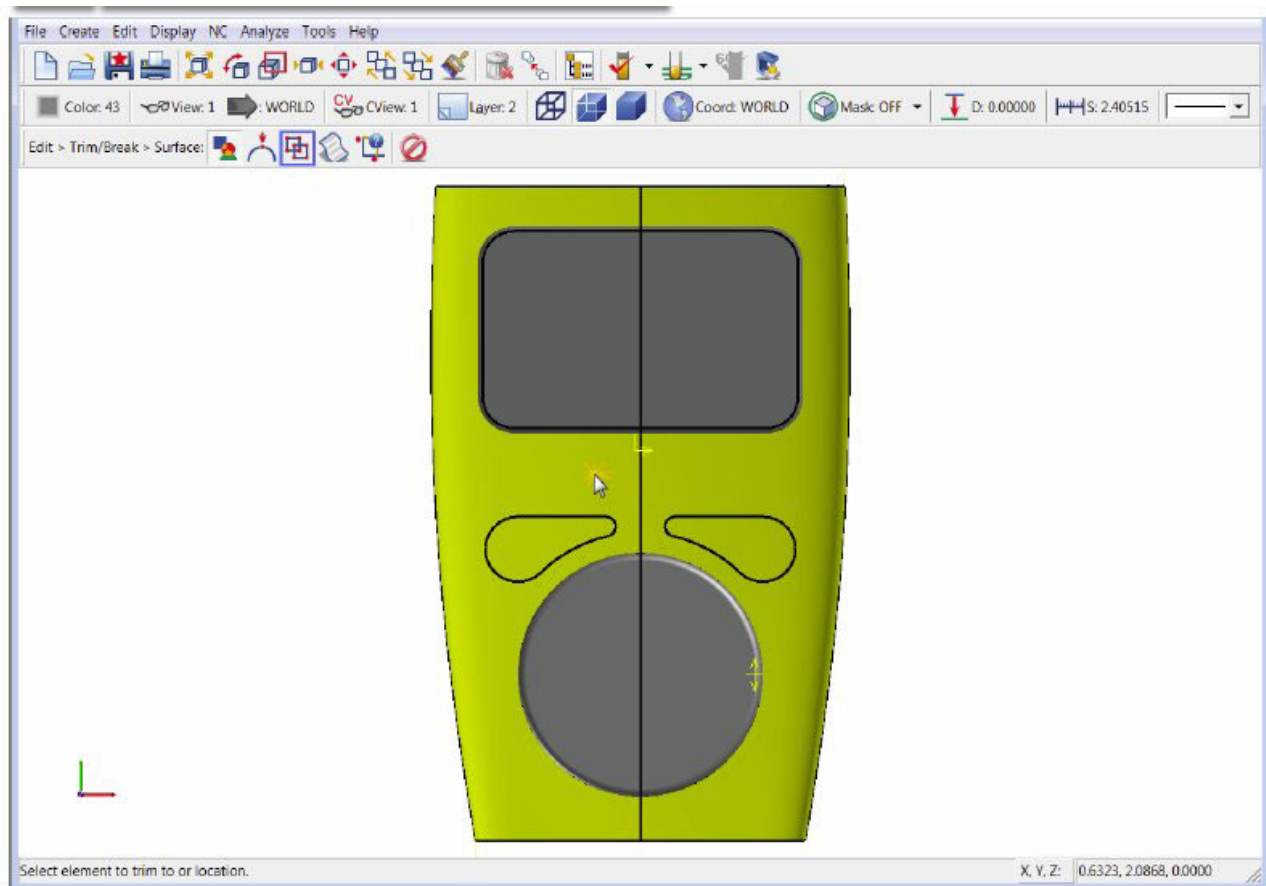
- 2 Klikatkaa "I" kohdalla Trim käyrät ja vaihtakaa se "V" (näkyvä), klikatkaa sitten OK



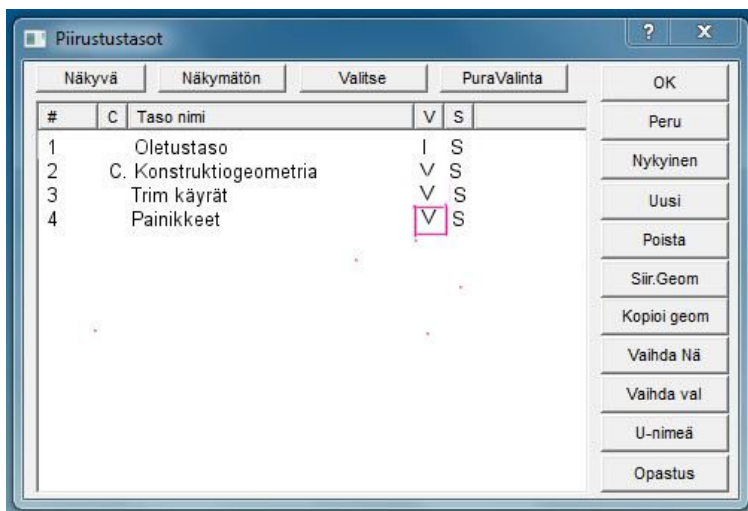
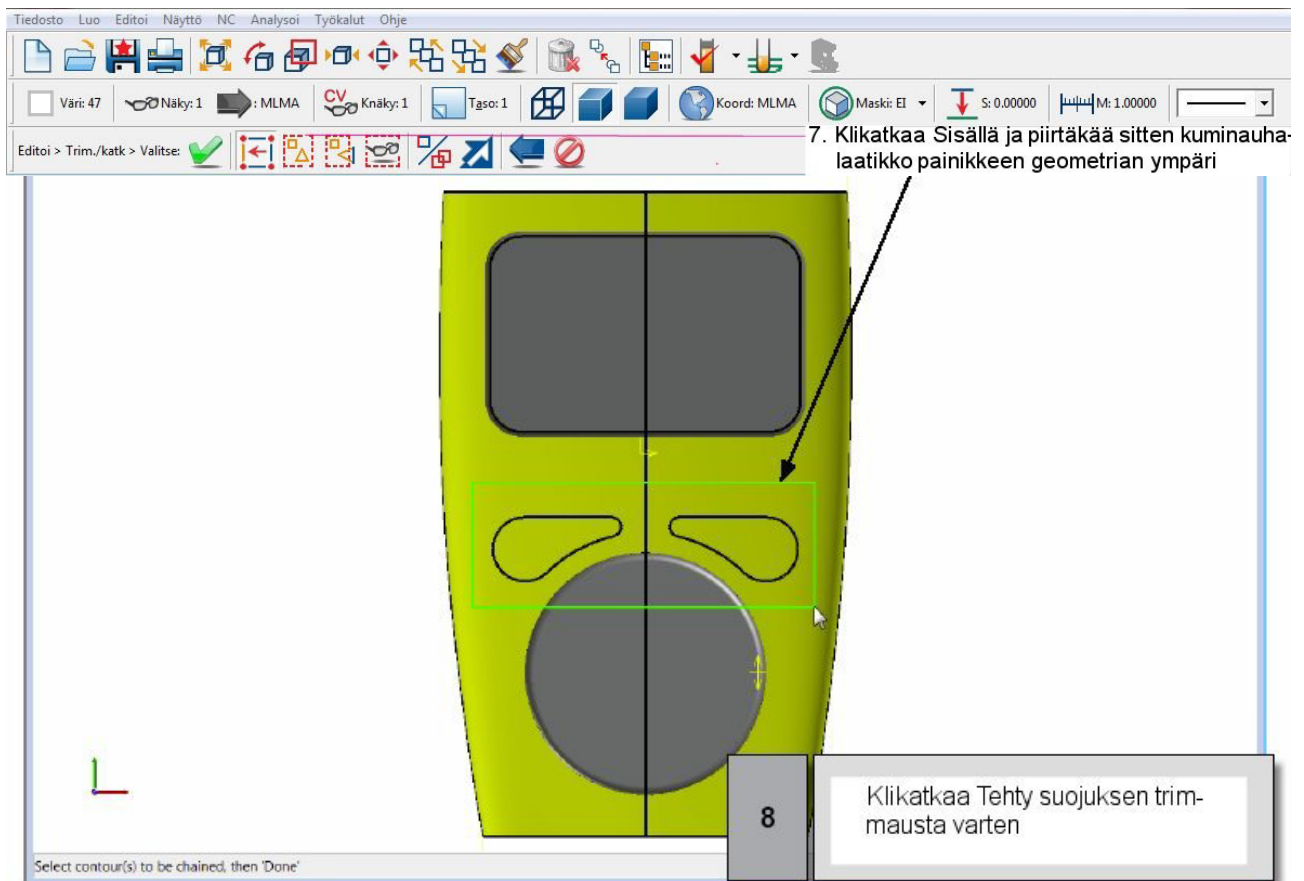
- 3 Painakaa Ctrl + 1 ylänäkymää varten



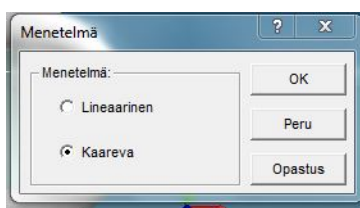
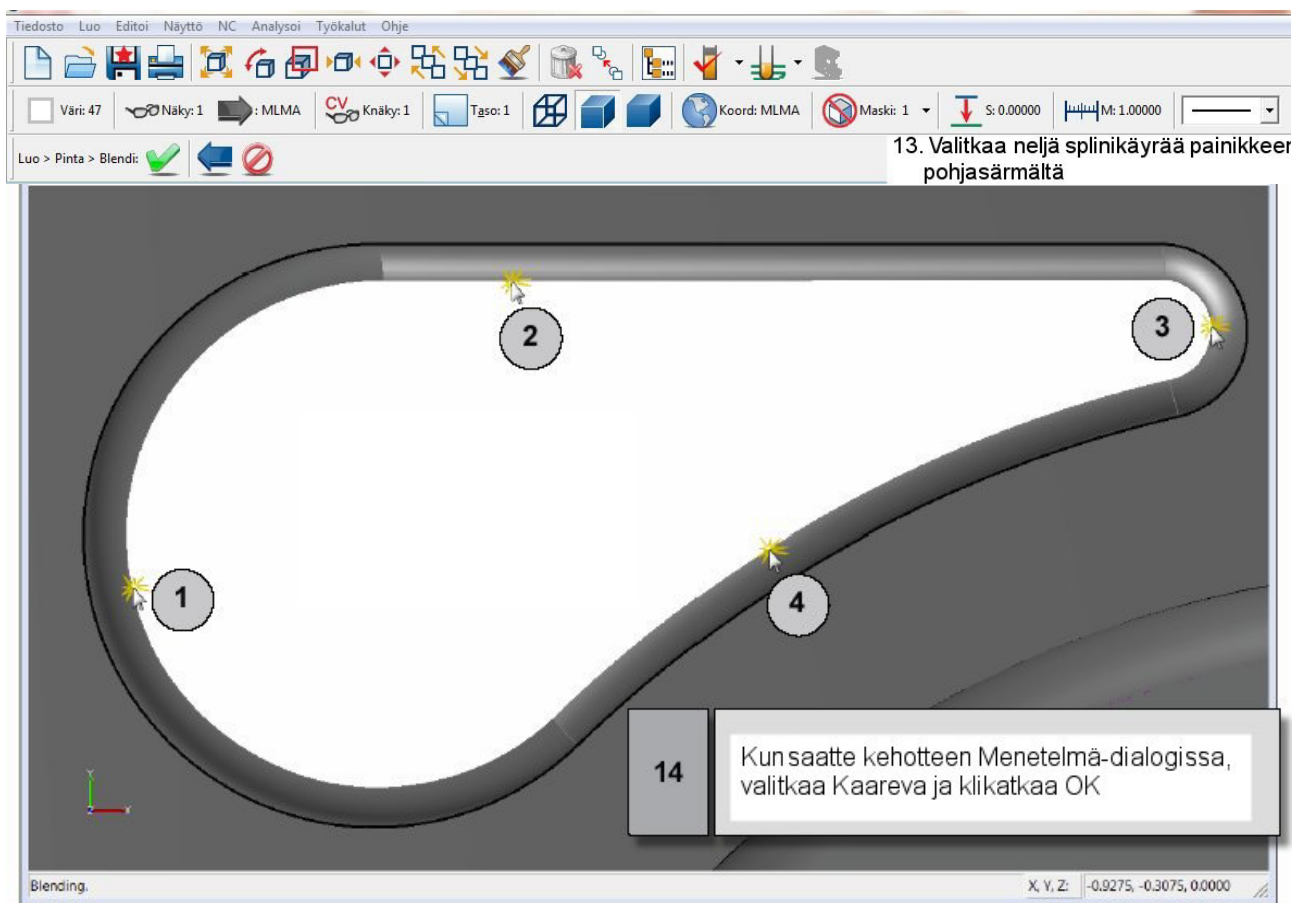
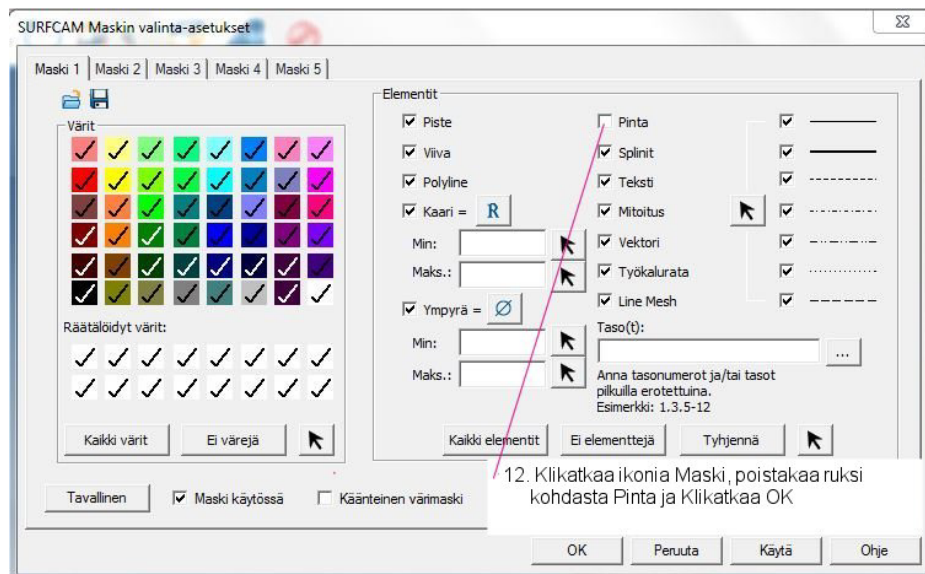
5 Valitkaa suojuksen pinta alueelta, jonka haluatte pitää



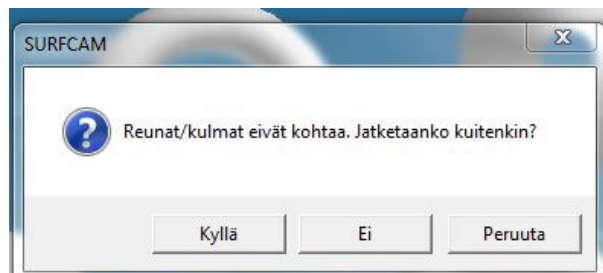
6 Klikatkaa Monta



- 9 Klikatkaa aseta taso ja tehkää tason painikkeet näkyväksi, klikatkaa sitten OK

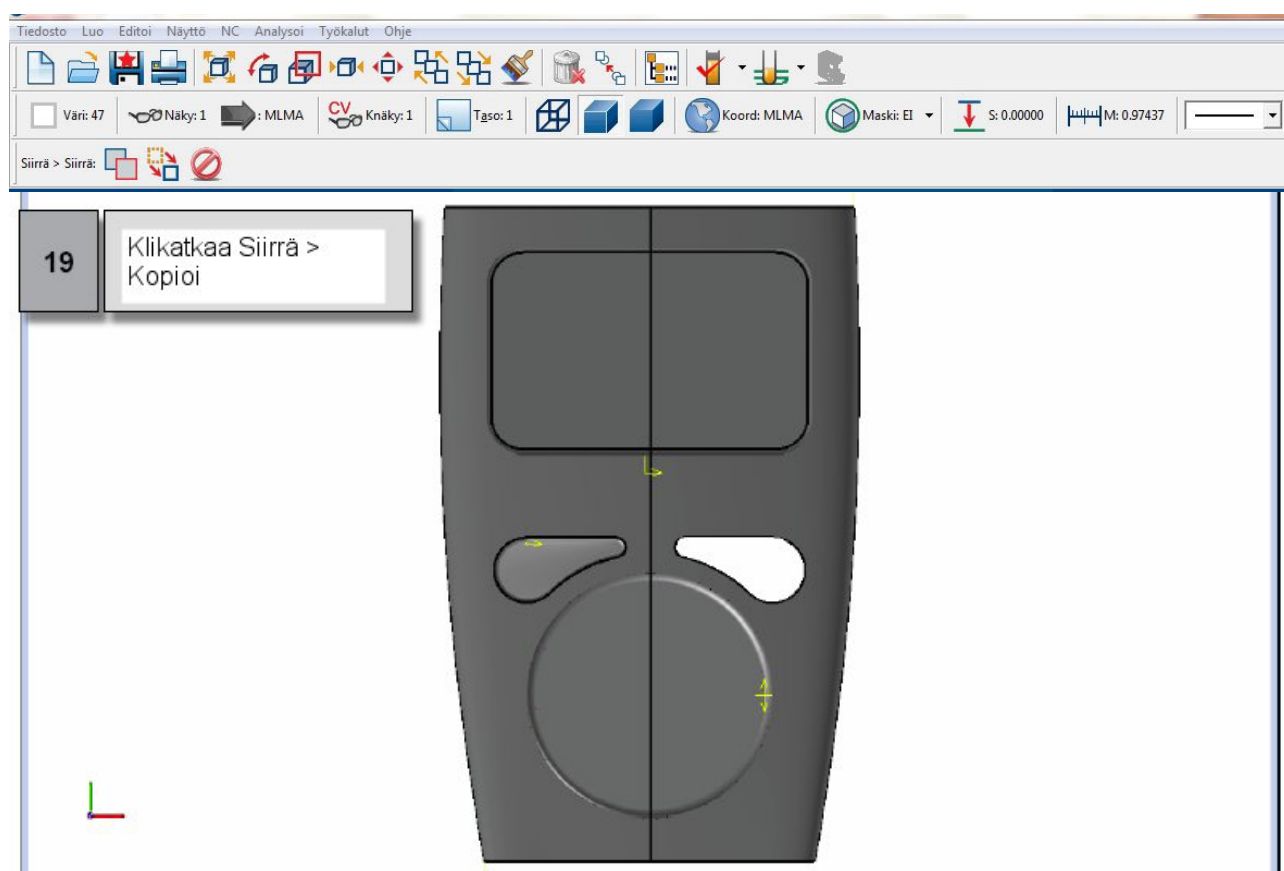


15	Klikatkaa Kyllä luodaksenne blendipinnan
----	--



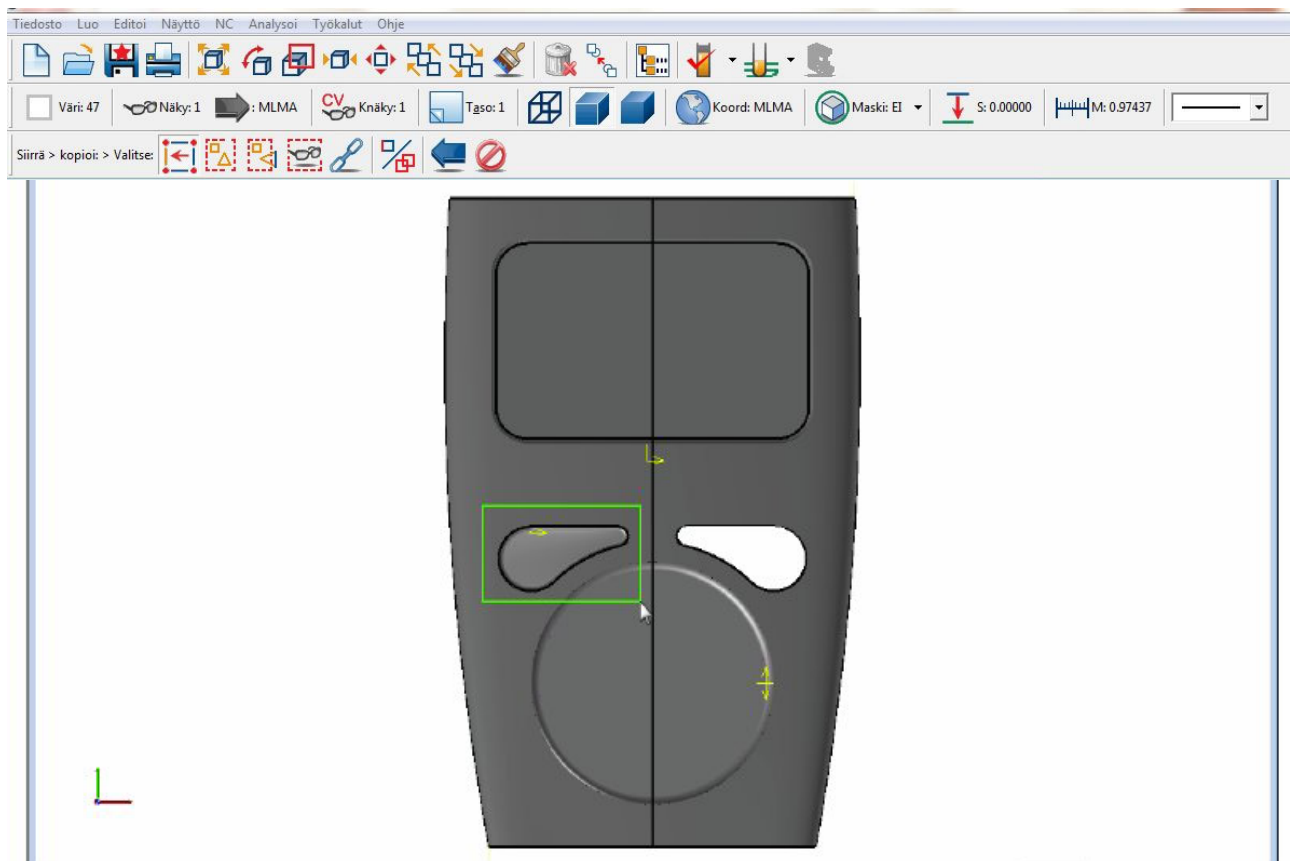
Viimeinen askel on kopioida ja peilata MP3-soittimen oikealle puolelle painikepinnat.

16	Klikatkaa Sovita	17	Klikatkaa Siirrä	18	Klikatkaa Maski poistaaksenne Maskit
----	------------------	----	------------------	----	--------------------------------------

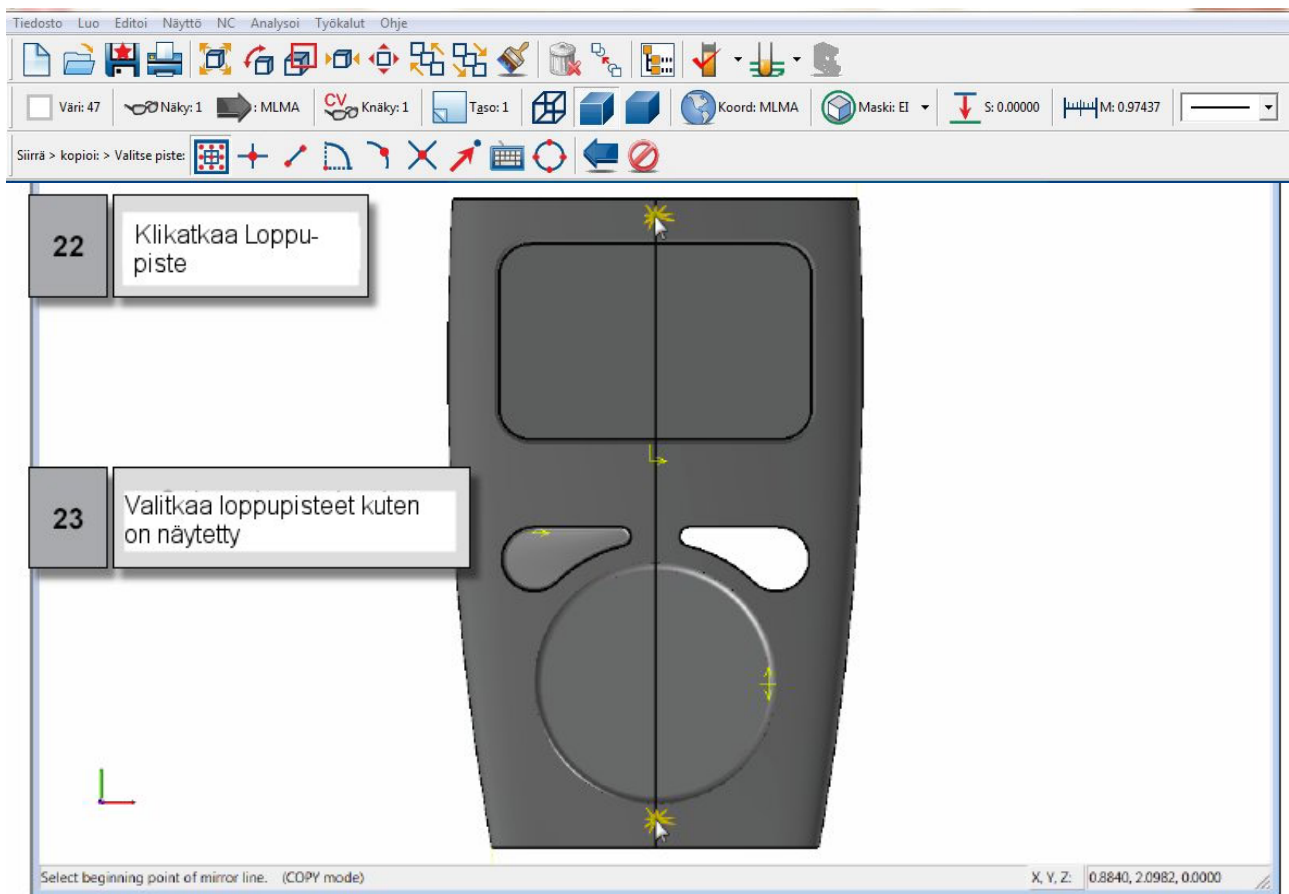




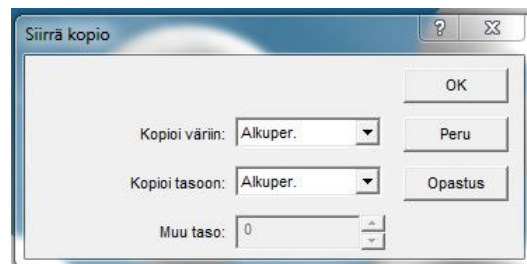
21	Klikatkaa Sisällä ja piirtäkää kuminauhalaatikko vasemman painikkeen ympäri
----	---



Seuraavaksi teidän on määriteltävä peilausviiva. Käytätte pystysuoran elementin pisteitä, jotka ovat soittimen keskellä.



24 Klikatkaa OK



Tämä projekti on nyt valmis. Valmis MP3-soitin on näkyvissä alempana.



Projekti 4 • Vaikean 3D-kappaleen jyrsintä

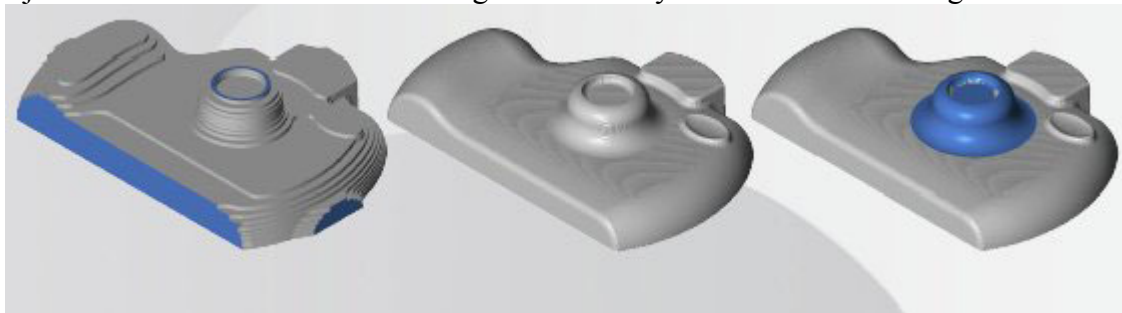
Erinomainen pinnan viimeistely on kriittisen tärkeää pinnanjyrsinnän sovellutuksissa. SURFCAM tarjoaa työkalut, jotka antavat teille mahdollisuuden rouhia kappaleenne niin, että viimeistelyajo tuottaa parhaan mahdollisen lopputuloksen. On käytössä laaja valikoima jyrsintäoperaatioita, jotka tekevät teille mahdolliseksi kappaleenne työstämisen haluamallanne tavalla.

Tämä projekti näyttää miten generoidaan optimoitu rouhinta, jossa vakio askeleen koko on tuotettu koko pintaa varten ennen kuin siirrytte väliviimeistelyyn ja viimeistelyoperaatioihin.

1. Pintojen rouhinta

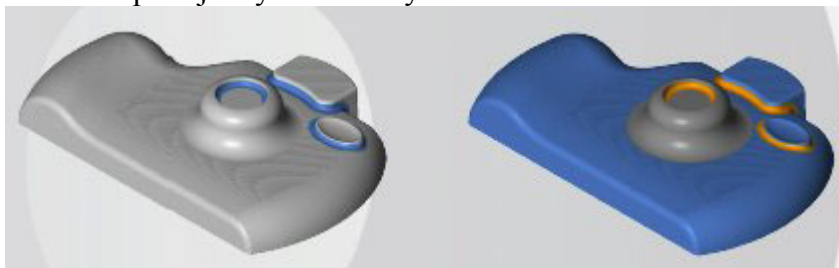
2. Kameran rungon viimeistely

3. Linssirungon viimeistely



4. Blendi-pintojen työstö

5. Työkaluradan verifiointi



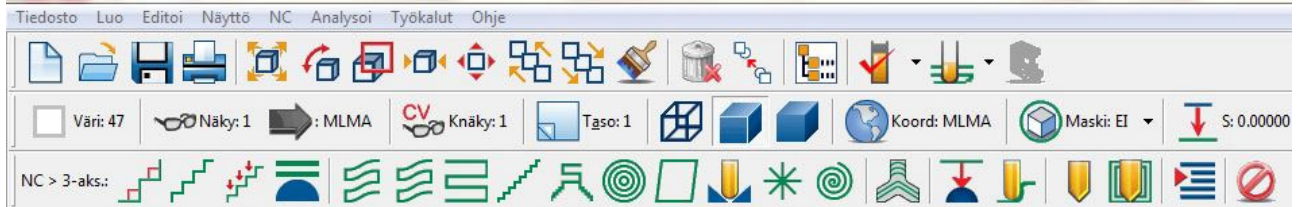
SURFCAM 3-akselijyrsintä

SURFCAM generoi mille tahansa pinnalle optimoidun 3-akselisen työkaluradan.

Tyypillinen 3-akselinen työvuoro

Useimpien 3-akselisten operaatioiden luominen noudattaa samaa perustyövuota.

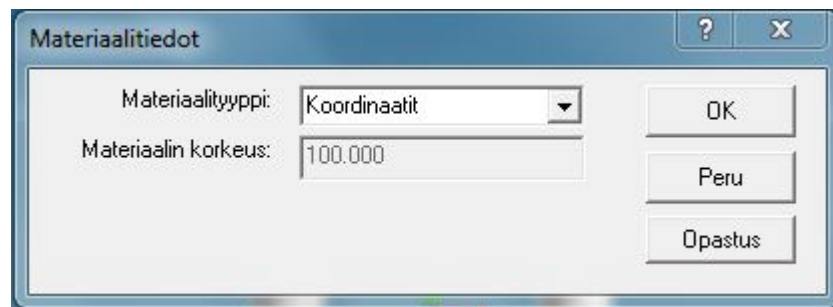
1. Klikatkaa **NC**-valikossa **3 akselia** ja klikatkaa sitten sen operaation tyyppiä, jonka haluatte luoda.



2. Näytetään **Valitse**-työkalurivi ja SURFCAM kehottaa teitä valitsemaan työstettävät pinnat.



3. Jos on valittu operaatio, joka sisältää 3-akselisis rouhintakiertoja (SRM-rouhinta, ZRouh tai PorRouh), teidän on määriteltävä alkuperäisen aihion koko ja muoto käyttämällä Materiaalitiedot dialogia.



4. **Työkalutiedot**-sivulla valitsette työstävän työkalun ja materiaalin, sitten asetatte nopeudet ja syötöt.

5. **Työstön ohjaus**-sivulla määritätte työstöparametrit tätä operaatiota varten.

6. Operaation tyypistä riippuen voi olla käytössä lisäsivuja parametreineen.
7. Kun olette valmis, klikatkaa **OK**.
8. Hyväksykaa tai hylätkää uusi työkalurata.

Ennen aloitusta

Varmistukaa, että mittayksikkö on asetettu millimetreiksi ennen kuin aloitatte tämän projektin.

Järjestelmän yksikön asettaminen millimetreiksi:

1. Klikatkaa **Työkalut**-valikossa **yksiköt**.
2. Valitkaa **Millimetri**.

Projektitiedoston avaaminen

1. Klikatkaa **Päätyökalurivillä** **Avaa**.
2. Avatkaa tiedosto **GetStarted 3D Milling-1.SCPRT**
3. Klikatkaa **Päätyökalurivillä** **Varjostettu rautalanka**

Tätä projektia varten opitte miten käytetään seuraavia 3-akselisia käskyjä:

- ZRouh
- Planar
- 3D offset
- PiirtoK

Muiden valikon NC > 3 akselia käskyt löytyvät toiminnosta SURFCAM ohje.

Askel 1: Pintojen rouhinta

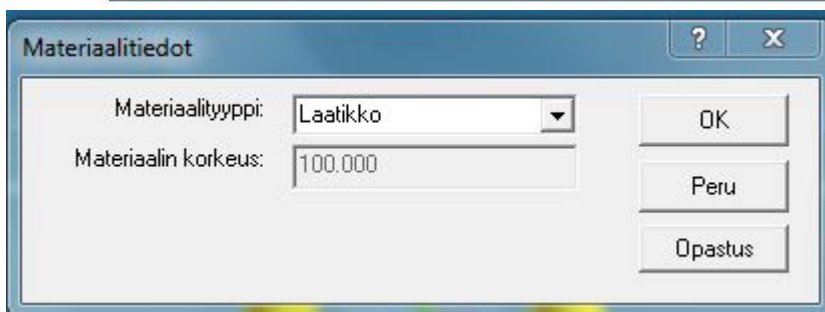
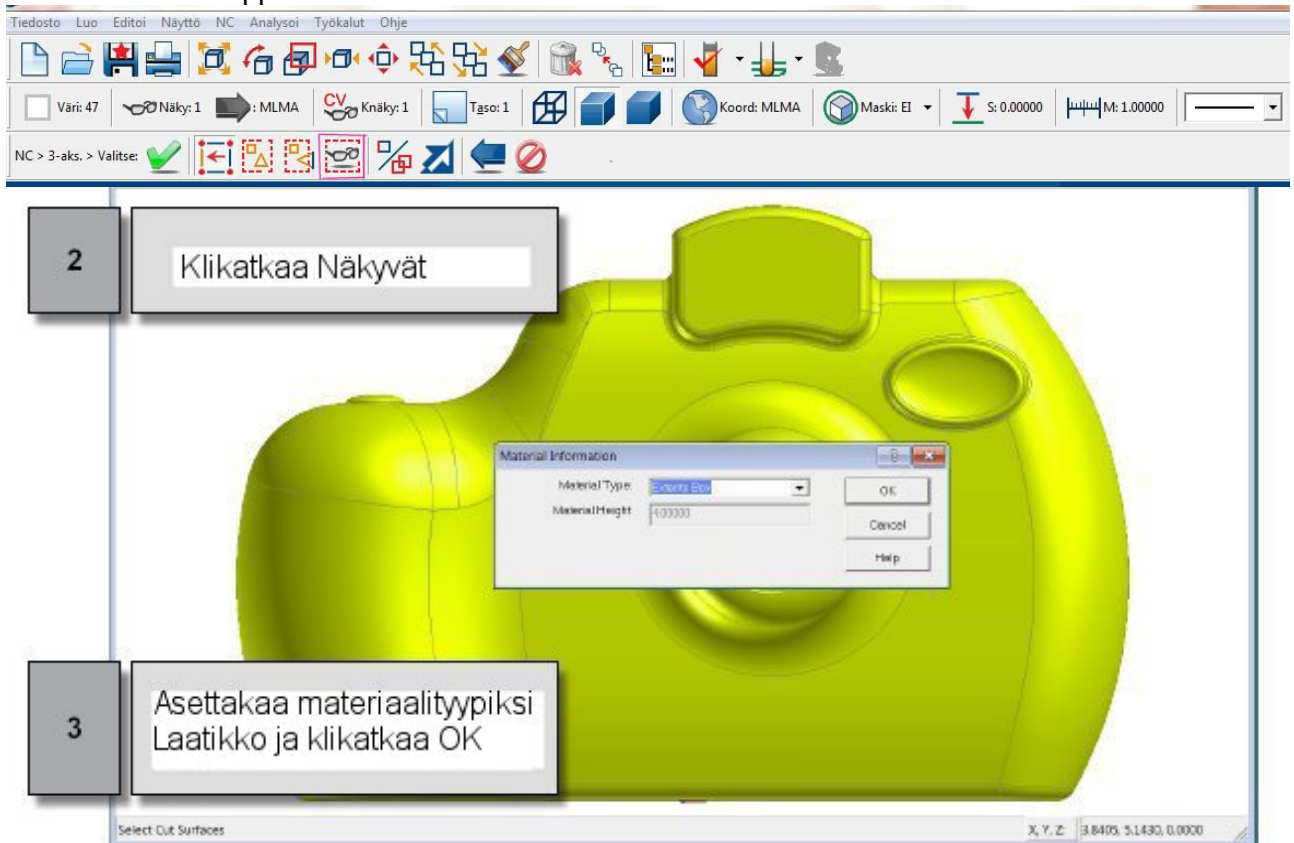
ZRough poistaa suuren määrän materiaalia toisten operaatioiden valmistelua varten. Operaatio käyttää kahta akselia (XY) ja työkalu liikkuu inkrementein Z-akselilla.

SURFCAM näyttää valintavalikon. Kehote pyytää teitä valitsemaan työstettävät pinnat.

1 Klikatkaa NC-valikossa 3 akselia ja klikatkaa sitten ZRough



Kun olette valinneet pinnat, Materiaalitieto dialogilaatikko ilmestyy. Käyttäkää tätä dialogia määrittelemään kappaleen materiaali.



Materiaalin koordinaattilaatikko

Vasen alakulma:

X: -105.410

Y: -2.540

Z: -2.590

OK

Peru

Opastus

Oikea yläkulma:

X: 105.410

Y: 139.548

Z: 45.949

Lisä offsetit:

XY Offset: 2.540

Z Offset: 2.540

Laske koordinaatit

4 Vaihtakaa XY offset ja Z offset arvoon 2.540

5 Klikatkaa laatikkoa Laske koordinaatit ja klikatkaa sitten OK

6 Asettakaa parametrit kuten on näytetty sivulla Yleiset parametrit

3-aks. Z-rouh

Yleiset parametrit | Työkalu 1 | 3-aks. optiot

Valitse materiaali Fe33 1.0035

Ohjelmanumero: 0

Työkoordinaatisto: 54

Pikaliiketaso: 71.000

Jätettävä aihio XY: 0.500

Jätettävä aihio Z: 0.500

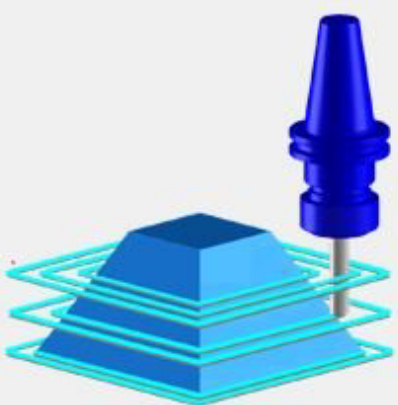
Maksimi Z: 46.457

Minimi Z: 0.000

Suomopeus: 0.000

Pinta toleranssi: 0.635

Aloituskvinki X: -21.844 Y: 65.836



7	Asettakaa Työkalutiedot sivu kuten on näytetty
---	---

3-aks. Z-rouh

Yleiset parametrit Työkalu 1 3-aks. optiot

Työkalutiedot Työstön ohjaus Sis.tulot/Linkit

Valitse työkalu 10mm - 4 leik - HSS Tappijyrsin

Ohjelmoitava piste: ☒ Kärki ☐ Keskiö

Työkalunumero: 1 Työkalun halkaisija: 10.000

Pituuskomp.rekisteri: 1 Työkalun säde: 0.000

Sädekomp.rekisteri: 1 Sämien määrä: 4

Kara: Pää Työkalumateriaali: Pikateräs

Revolveri: Etu Lastuamisnopeus: 30.0

Z-työkalun pituus: 0.000 Syöt. per hammas: 0.084000

X-työkalun pituus: 0.000 Laske arvot ☒ Autom

Jäähdytysneste: Neste

8	Asettakaa Työstön ohjaus sivu kuten on näytetty
---	--

3-aks. Z-rouh

Yleiset parametrit Työkalu 1 3-aks. optiot

Työkalutiedot Työstön ohjaus Sis.tulot/Linkit

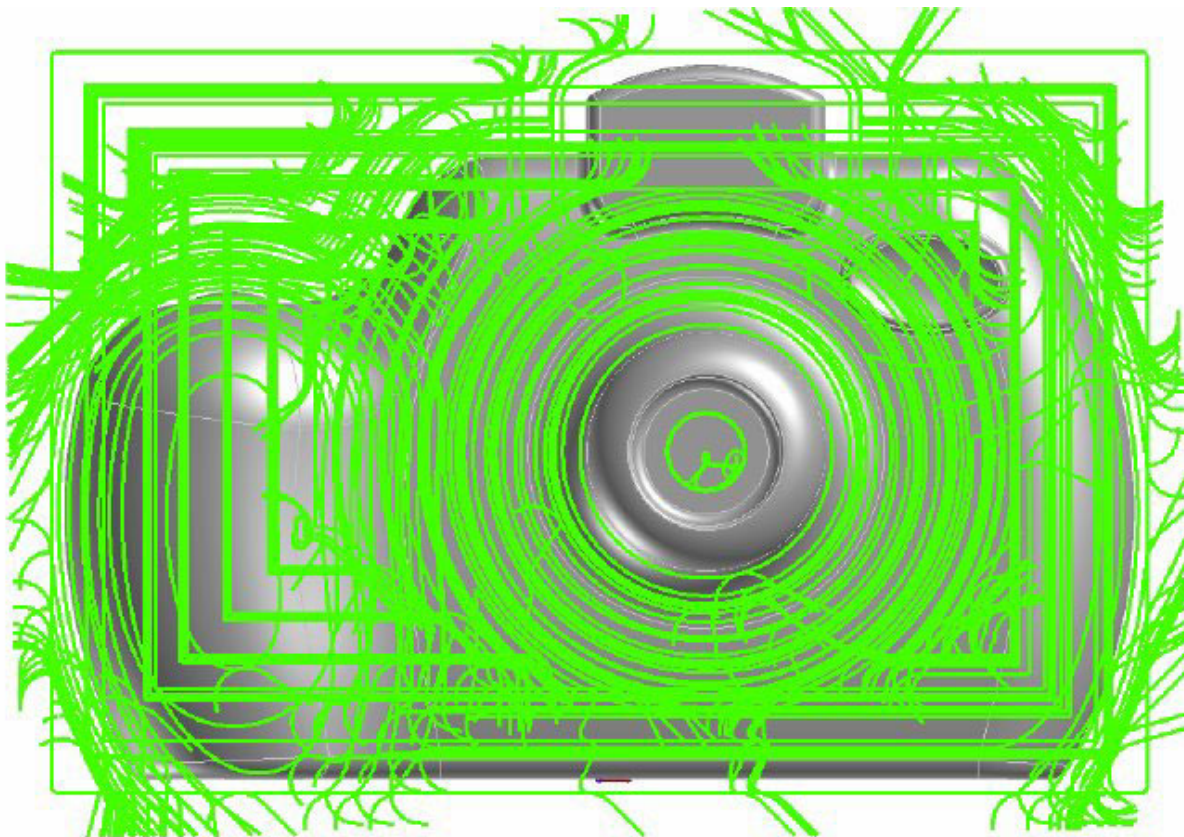
Z-askel: 2.500

Yhd.suuntainen: 5.000 9.000

☒ Aloita ulkopuolelta

☐ Paranna kiertoja

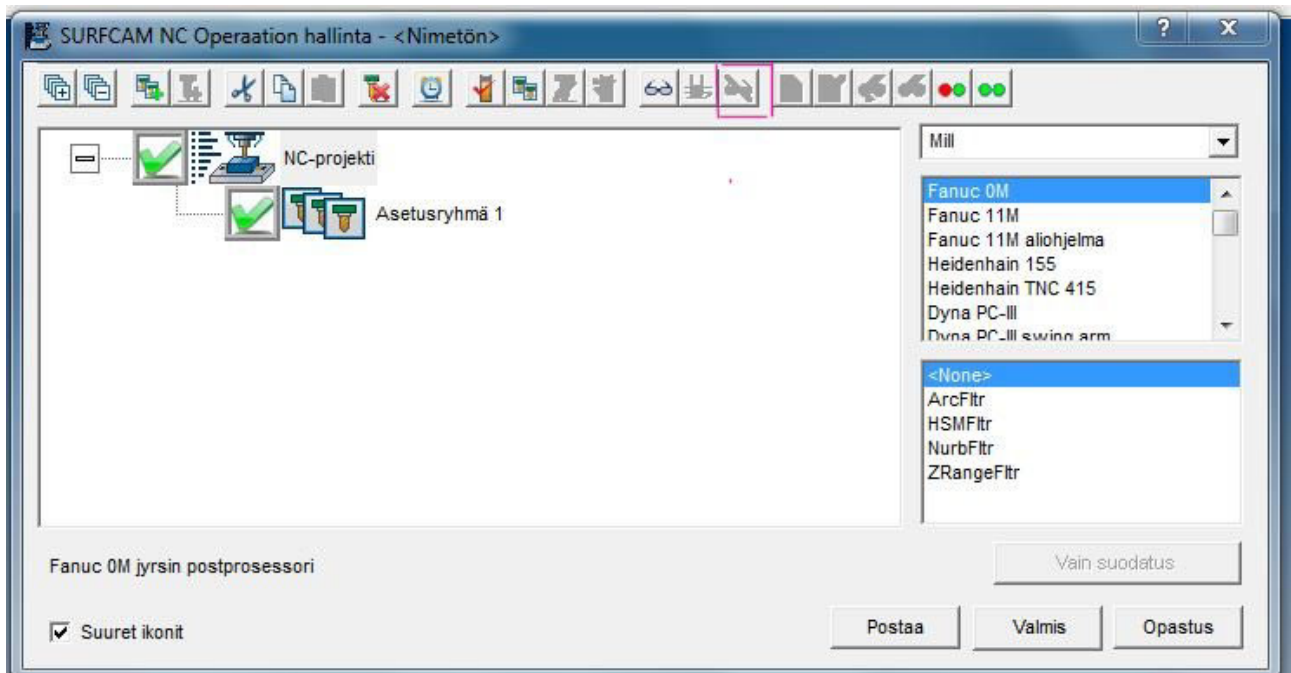
9	Klikatkaa OK aloittaaksenne kaikkien tasojen rouhinnan
---	--



Huomautus: Tässä esimerkissä näytön pikaliikkeet on kytketty pois. Ohjataksenne pikaliikkeiden näyttöä, klikatkaa Optiot Työkalut valikossa. Valitkaa Näyttö > Työkalurata ja rastittakaa tai poistakaa rasti pikaliikeoptiosta.

10	Hyväksykää työkalurata
----	------------------------

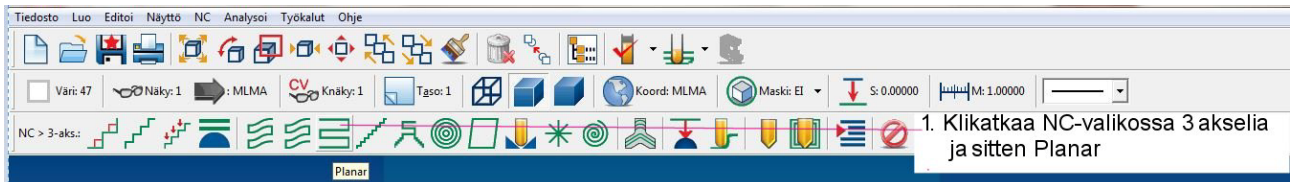
11	Avatkaa operaation hallinta ja piilottakaa uusi työkalurata
----	---



Askel 2: Kameran rungon viimeistely

Seuraavaksi käytätte Planar-operaatiota suorittaaksenne väliviimeistelyn kaikille tämän osan pinnoille. Planar-operaatio luo yhdensuuntaiset työstöliikkeet pintojen yli ja se perustuu valittuun alkupisteeseen, määritellyyn työstösuuntaan ja työstön puolen valintaan.

Tätä projektia varten käytätte **5 mm pallopääjyrsintä** ja luotte työstöliikkeet, jotka kulkevat **45 asteen** kulmassa **0.750 mm** siirroin jokaisen liikkeen välillä.



- | | |
|---|--|
| 3 | Klikatkaa Valitse työkalu ja valitkaa 6.000 halkaisijan neliurainen pallopääjyrsin |
| 4 | Asettakaa sivu Työkalutiedot kuten on näytetty |

3-aks. Planar

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | 3-aks. optiot

Valitse työkalu: 6mm - 4 leik - HSS Pallopääjyrsin

Valitse materiaali: Fe33 1.0035

Ohjelmoitava piste: ☒ Kärki ☐ Keskiö

Työkalunumero: 2

Pituuskomp.rekisteri: 2

Sädekomp.rekisteri: 2

Työkoordinaatisto: 54

Kara: Pää

Revolveri: Etu

Z-työkalun pituus: 0.000

X-työkalun pituus: 0.000

Jäähdytysneste: Neste

Työkalun halkaisija: 6.000

Nirkon säde: 3.000

Sämien määrä: 4

Työkalun materiaali: Pikateräs

Lastuamisnopeus: 30.0

Syöt.per hammas: 0.072000

Laske arvot ☒ Autom.

Karanopeus: 1592 Myötäp.

Syöttönopeus: 458.366 mm/min

Tunkeumanopeus: 229.183

Suompeus: 0.000

Lastuamisnopeus: 30.008

Syöttö per hammas: 0.072

Tunk. per hammas: 0.036

Ohjelmanumero: 0 Kovakoodi

Kommentti: Ei

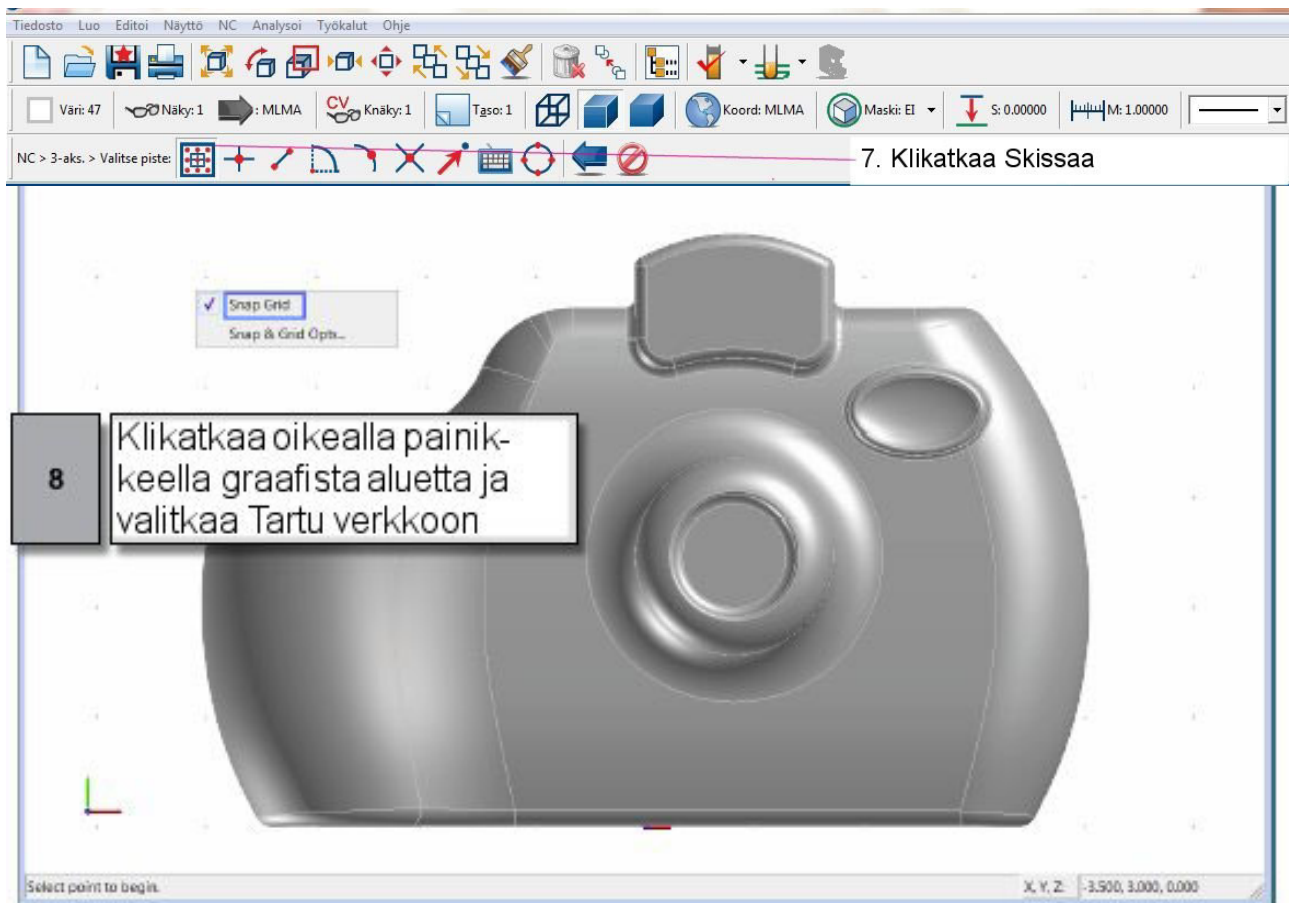
Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

5	Asettakaa sivu Työstön ohjaus kuten on näytetty
---	---

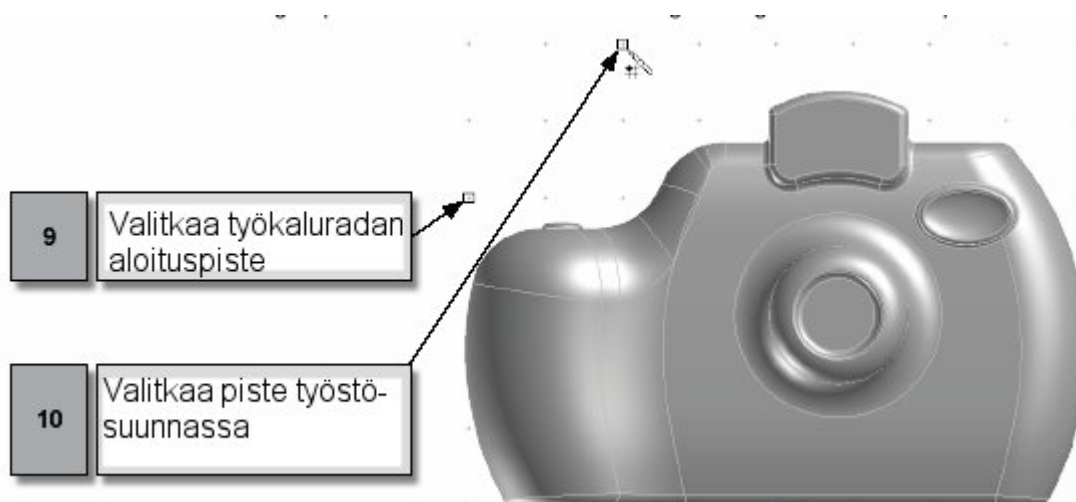
6	Klikatkaa OK
---	--------------

Saatte kehotteen, jossa pyydetään valitsemaan piste, josta työstö alkaa.

Tartutte pisteisiin ristikolla määrittääksenne aloituspisteen työstörataa varten, toisen pisteen, joka määrittää 45 asteen kulman leikuuliikettä varten ja kolmannen pisteen, joka määrittää puolen, jolle työstön ajot luodaan.

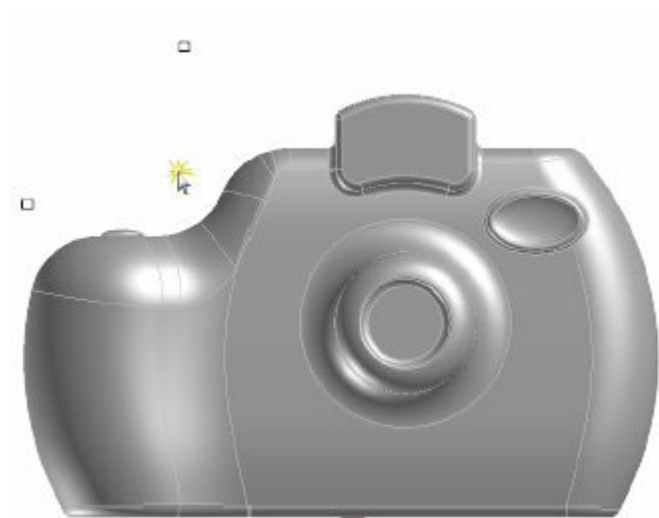


Huomatkaa, että kursorin kuva on muuttunut, merkiten teidän olevan tarttumisverkkomoodissa. Valitsette nyt kaksi ristikon pistettä, jotka määrittävät 45 asteen kulman terän rataa varten.

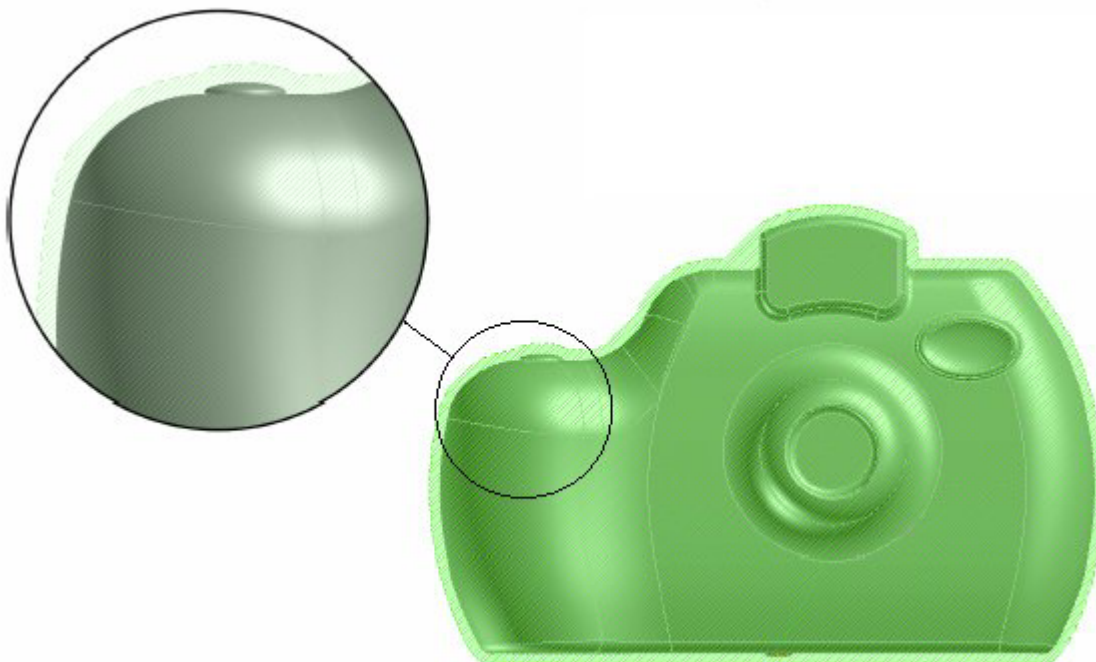


Ensimmäinen ja toinen piste muodostavat kuvitteellisen viivan, jota työstöliikkeet seuraavat. Nyt teidän on määriteltävä se puoli, jossa työstö tapahtuu.

11	Valitkaa Offsetin puoli kuten on näytetty
----	---



12	Hyväksykää työkalurata
----	------------------------

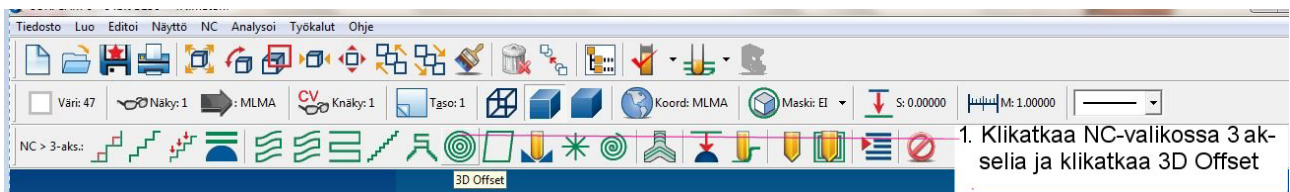


13	Avatkaa operaation hallinta ja piilottakaa työkalurata
----	--

Askel 3: Linssin rungon viimeistely

Käytätte 3D offset-operaatiota luodaksenne linssin rungon viimeistelyradat. 3D offset luo samankeskiiset offset-työstöradat, jotka perustuvat kappaleen ulkopuolisten ääriviivojen muotoon. Työstörata säilyttää korkeuden vakio muutoksen tasalaatuista viimeistelyä varten. Tätä tekniikkaa voidaan käyttää myös viimeisteltäessä kameran muita alueita.

Tätä projektia varten käytätte **6.000 halkaisijan pallopääjyrsintä 0.500 mm** askeleella linssin rungon työstöä varten. Teette tämän määrittämällä ympäröivän käyrän, joka määrittelee työstöliikkeiden muodon ja sitä käytetään myös sisältämään nämä.



Huomautus: Käytätte samaa työkalua kuin Planar-operaatiossa. Ei ole tarpeen valita uutta työkalua.

3	Asettakaa sivu Työkalutiedot kuten on näytetty
---	--

3-aks. 3D Offset

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Sis.-/ulostulot | 3-aks. optiot

Valitse työkalu: 6mm - 4 leik - HSS Pallopääjyrsin

Valitse materiaali: Fe33 1.0035

Ohjelmoitava piste: ☒ Kärki ☐ Keskiö

Työkalunumero: 2

Pituuskomp.rekisteri: 2

Sädekomp.rekisteri: 2

Työkoordinaatisto: 54

Kara: Pää

Revolveri: Etu

Z-työkalun pituus: 0.000

X-työkalun pituus: 0.000

Jäähdytysneste: Neste

Työkalun halkaisija: 6.000

Nirkon säde: 3.000

Sämien määrä: 4

Työkalun materiaali: Pikateräs

Lastuamisnopeus: 30.0

Syöt.per hammas: 0.072000

Laske arvot ☒ Autom.

Karanopeus: 1592 Myötäp.

Syöttönopeus: 458.366 mm/min

Tunkeumanopeus: 229.183

Suunopeus: 0.000

Lastuamisnopeus: 30.008

Syöttö per hammas: 0.072

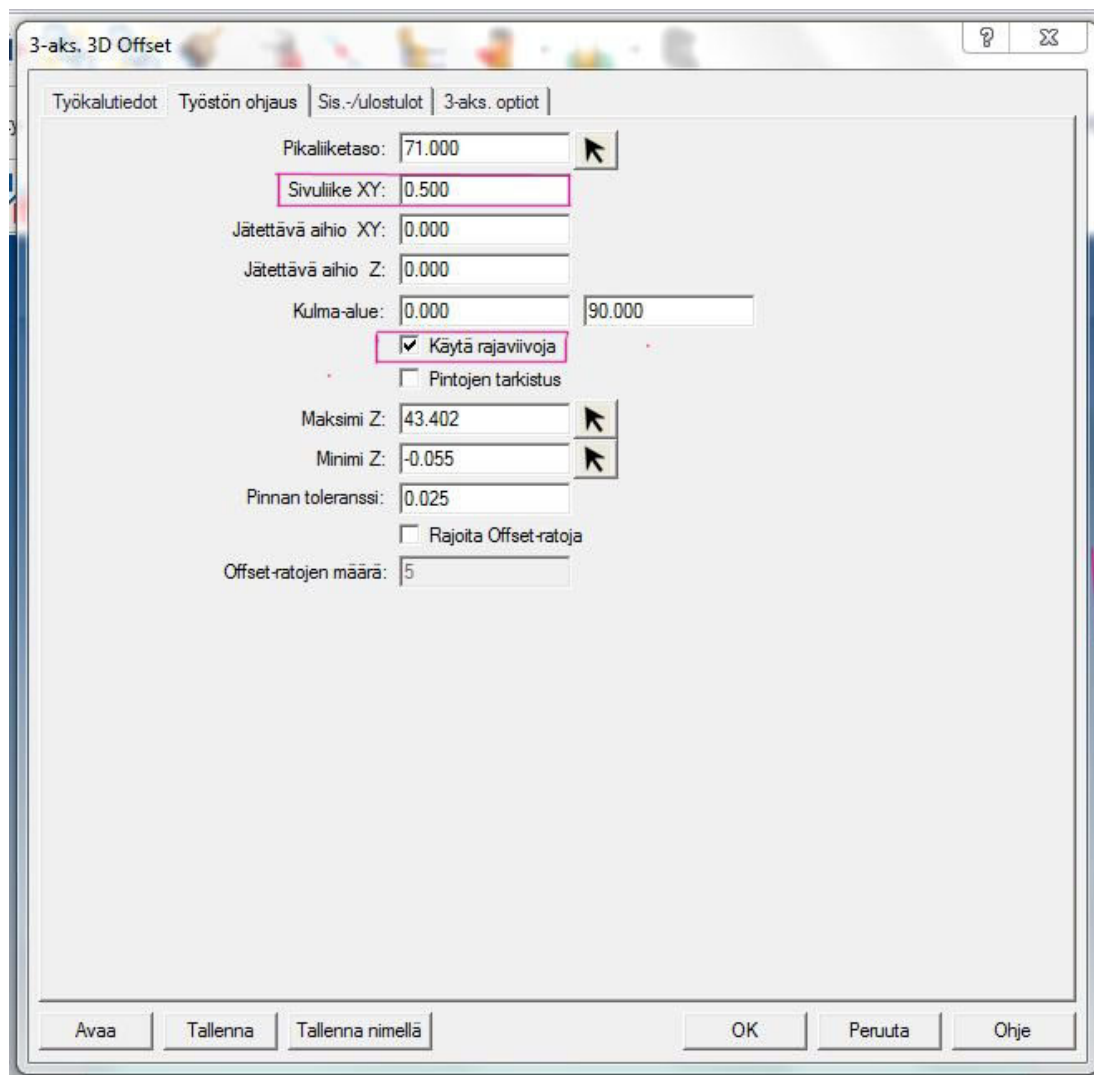
Tunk. per hammas: 0.036

Ohjelmanumero: 0 Kovakoodi

Kommentti: Ei

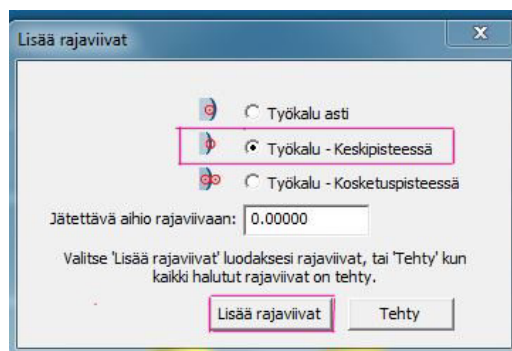
Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

4	Asettakaa sivu Työstön ohjaus kuten on näytetty
---	---



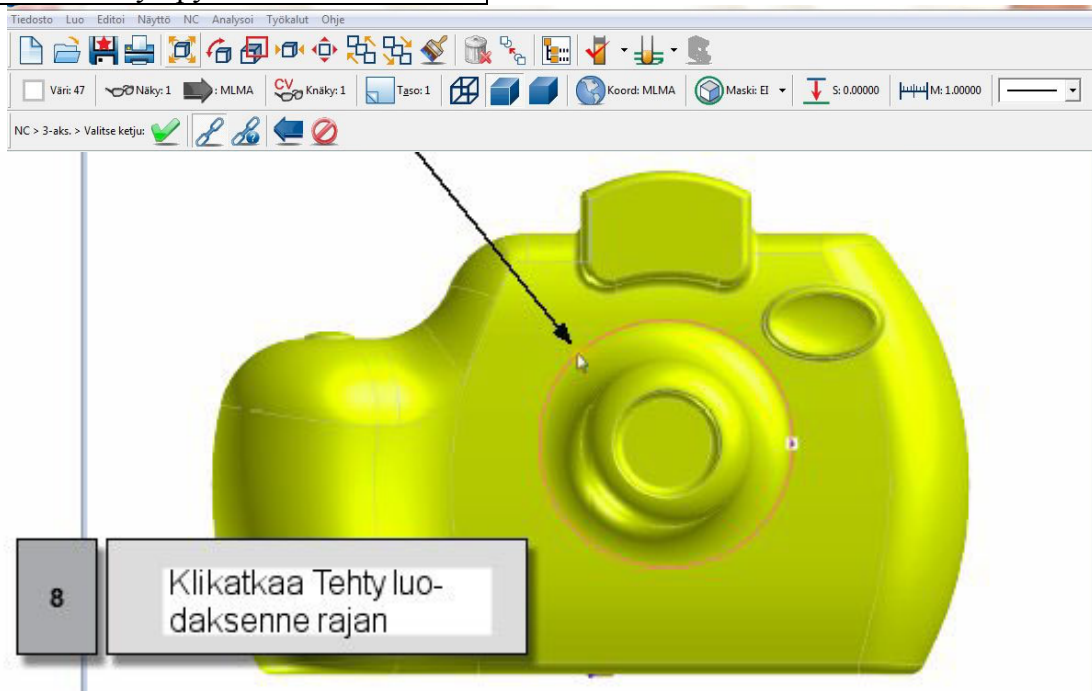
5	Klikatkaa OK
---	--------------

6	Valitkaa ”Työkalu-keskipisteessä” ja klikatkaa sitten ”Lisää rajaviivat”
---	--

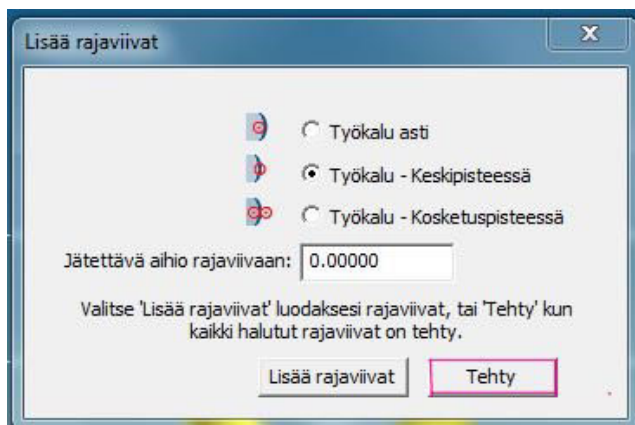


Saatte kehotteen valita alkuelementin rajakäyriä varten. Käytätte linssin rungon ulkoympyrää.

7	Ketjuttakaa ulkoympyrä klikkaamalla kaksi kertaa ympyrää
---	--

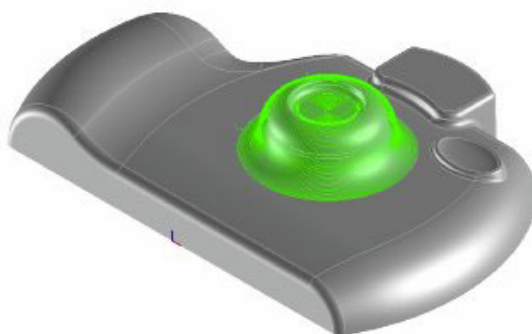


Huomautus: ”Lisää rajaviivat” ikkuna avautuu uudestaan kun on luotu ensimmäinen raja, sallien teidän näin määritellä useita rajoja.



9	Klikatkaa Tehty työkaluradan prosessointia varten
---	---

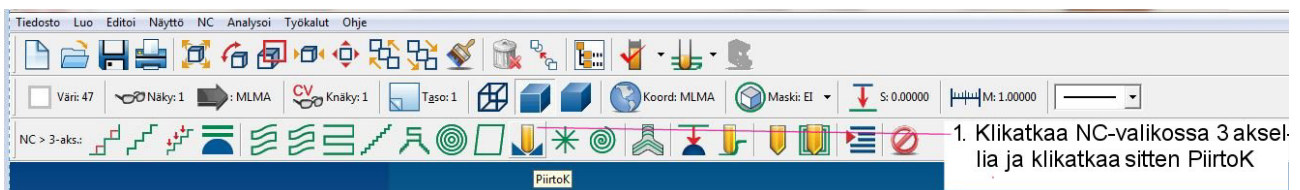
10	Hyväksykää ja piilottakaa työkalurata
----	---------------------------------------



Askel 4: Blendi-pintojen työstäminen

Saatte tämän kappaleen työstön valmiiksi käyttämällä pientä työkalua viimeistelemään kaikki blendi-pinnat. Piirtokoneistus poistaa edellisten operaatioiden jättämän materiaalin kahden pinnan leikkauksen koveralta alueelta tai materiaalin, joka on jäänyt yksittäisen pinnan ”eristyneelle” alueelle. Normaalisti käytettäessä piirtokoneistusoperaatiota materiaalinpoistoon, on valittava työkalu, jonka halkaisija on pienempi kuin aikaisemmissa operaatioissa käytettyjen työkalujen halkaisija.

Käytätte **5.000 halkaisijan pallopääjyrsintä** tätä operaatiota varten. SURFCAM käyttää pallopää työkalun halkaisijaa laskettaessa käyriä, jossa pallo on kosketuksessa yhdellä kertaa kahden pinnan kanssa.



3	Klikatkaa Valitse työkalu ja valitkaa 5.000 halkaisijan nelileikkuinen pallopääjyrsin
---	---

3-aks. piirtokoneistus

Työkalutiedot | Työstön ohjaus | Sis/ulosmenot | 3-aks. optiot

Valitse työkalu: 5mm - 4 leik - HSS Pallopääjyrsin

Valitse materiaali: Fe33 1.0035

Ohjelmoitava piste: ☒ Kärki ☐ Keskiö

Työkalunumero: 3

Pituuskomp.rekisteri: 3

Sädekomp.rekisteri: 3

Työkoordinaatisto: 54

Kara: Pää

Revolveri: Etu

Z-työkalun pituus: 0.000

X-työkalun pituus: 0.000

Jäähdytysneste: Neste

Työkalun halkaisija: 5.000

Nirkon säde: 2.500

Sämiä määrä: 4

Työkalun materiaali: Pikateräs

Lastuamisnopeus: 30.0

Syöt per hammas: 0.060000

Laske arvot ☒ Autom.

Karanopeus: 1910 Myötäp.

Syöttönopeus: 458.366 mm/min

Tunkeumanopeus: 229.183

Suunopeus: 0.000

Lastuamisnopeus: 30.002

Syöttö per hammas: 0.060

Tunk. per hammas: 0.030

Ohjelmanumero: 0 Kovakoodi

Kommentti: Ei

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

4	Asettakaa sivu Työkalutiedot kuten on näytetty
---	--

5	Asettakaa sivu Työstön ohjaus kuten on näytetty
---	---

3-aks. piirtokoneistus

Työkalutiedot Työstön ohjaus Sis/ulosmenot 3-aks. optiot

Pikaliiketaso: 71.000

Sivuliike XY: 0.250

Jätettävä aihio XY: 0.000

Jätettävä aihio Z: 0.000

Jätettävä extra-aihio: 0.000

Kulma-alue: 0.000 90.000

☐ Käytä rajaviivoja

☐ Pintojen tarkistus

Maksimi Z: 43.402

Minimi Z: -0.055

Pinnan toleranssi: 0.025

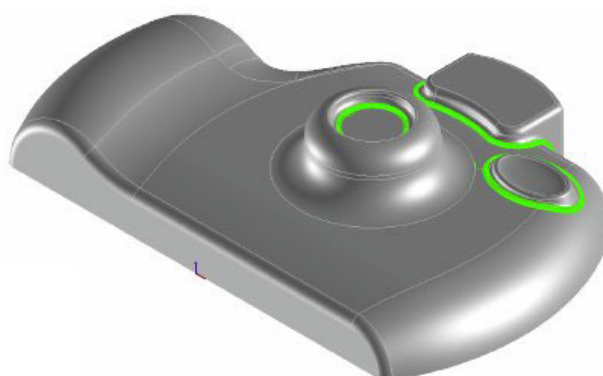
Bitangenttikulma: 20.000

☒ Rajoita Offset-ratoja

Offset-ratojen määrä: 5

Avaa Tallenna Tallenna nimellä OK Peruuta Ohje

6	Klikatkaa OK
---	--------------



7	Hyväksykää työkalurata
---	------------------------

Askel 5: Työkaluradan verifiointi

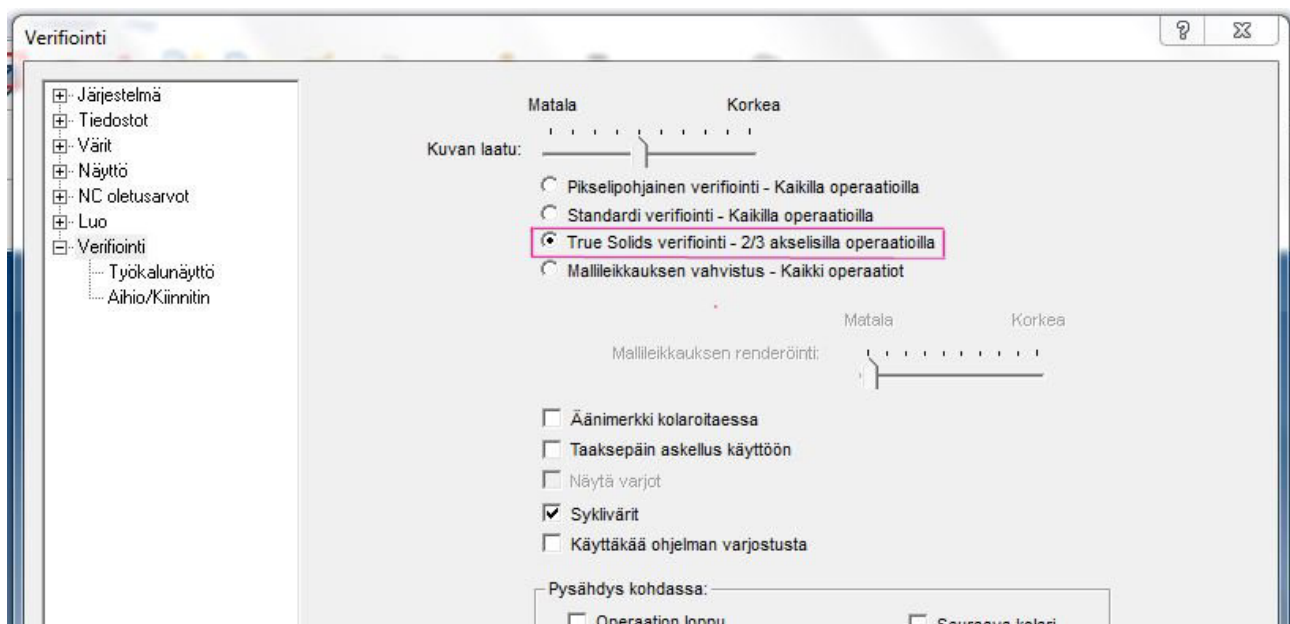
2 ja 3 akselisia työstöoperaatioita varten teillä on mahdollisuus kytkeä päälle täydellisen tarkka verifikaatio vaikka suurentaisitte mallia. Kun tämä optio on aktiivinen, teidän on odotettava hetki kun suurennette tai pienennätte mallia verifikaation aikana. Teidän tietokoneenne prosessori vaikuttaa suorituskykyyn.

Kun tämä optio on valittu, seuraavat verifikaatiopainikkeet eivät ole käytössä.



- Frakmenttien poisto
- Solidityökalu
- Läpinäkyvä työkalu
- Rautalankatyökalu
- Solidiaihio
- Läpinäkyvä aihio
- Rautalanka-aihio

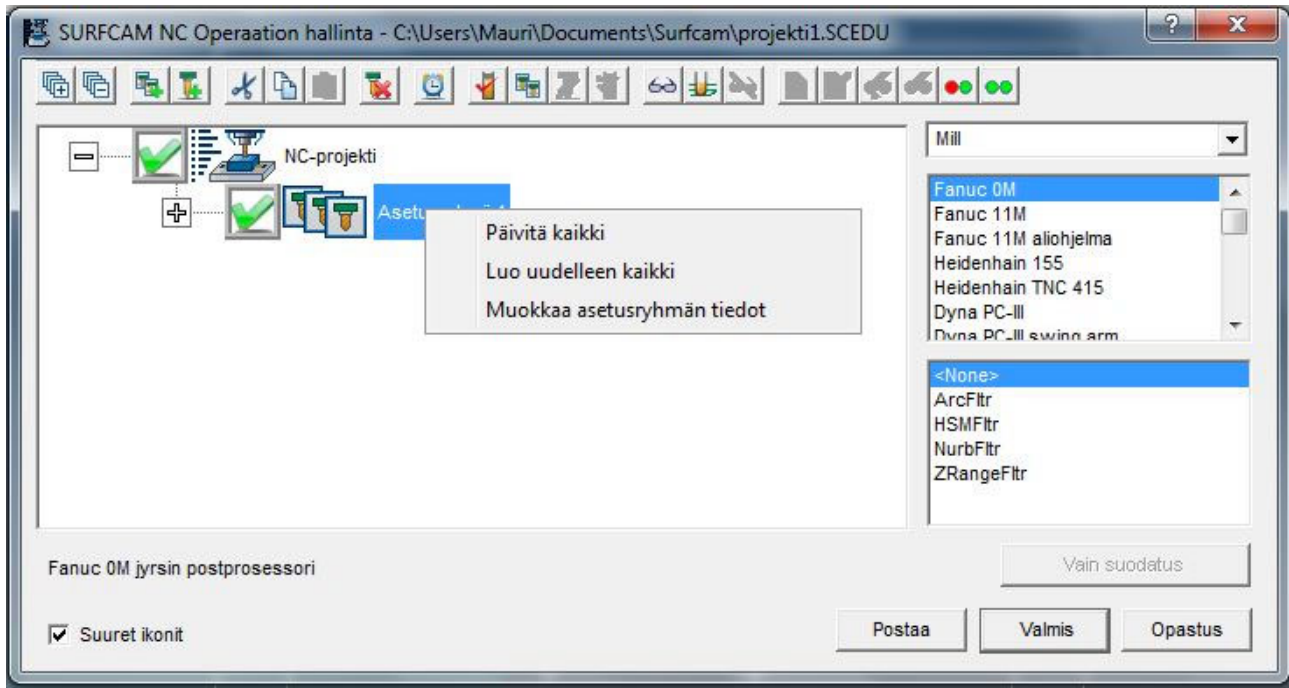
1	Klikatkaa Työkalut valikossa Optiot ja valitkaa sitten Verifiointi
---	--



2	Valitkaa True Solids verifiointi ja klikatkaa OK
---	--

Seuraavaksi luotte aihion verifikaatiota varten. Voitte luoda automaattisesti materiaalilohkon, joka perustuu kappaleen kokoon. Tätä projektia varten luotte rajoittavan laatikon kappaleen ympäri. Tätä siirretään **2.540 mm**.

- | | |
|---|---|
| 3 | Klikatkaa Operaation hallinta, klikatkaa oikealla painikkeella Asetusryhmä 1 ja valitkaa Muokkaa asetusrhmän tiedot |
|---|---|



4 Klikatkaa sivu Aihio

5 Asettakaa aihion tyyppiä Laatikko

SURFCAM NC-asetusryhmän tiedot

Tiedot Aihio Kiinnitin

Nykyinen aihio: 1 Aihiotyyppi: Laatikko

Nykyisen aihion info

Koord: Maailma

Kulma1: X: -105.410 Y: -2.540 Z: 0.000

Kulma2: X: 105.410 Y: 139.600 Z: 45.942

Autom. aihio Offset: 2.540

Koordinaatisto: ☒ Maailma ☐ Knäky: 1

Lisää Muuta Poista

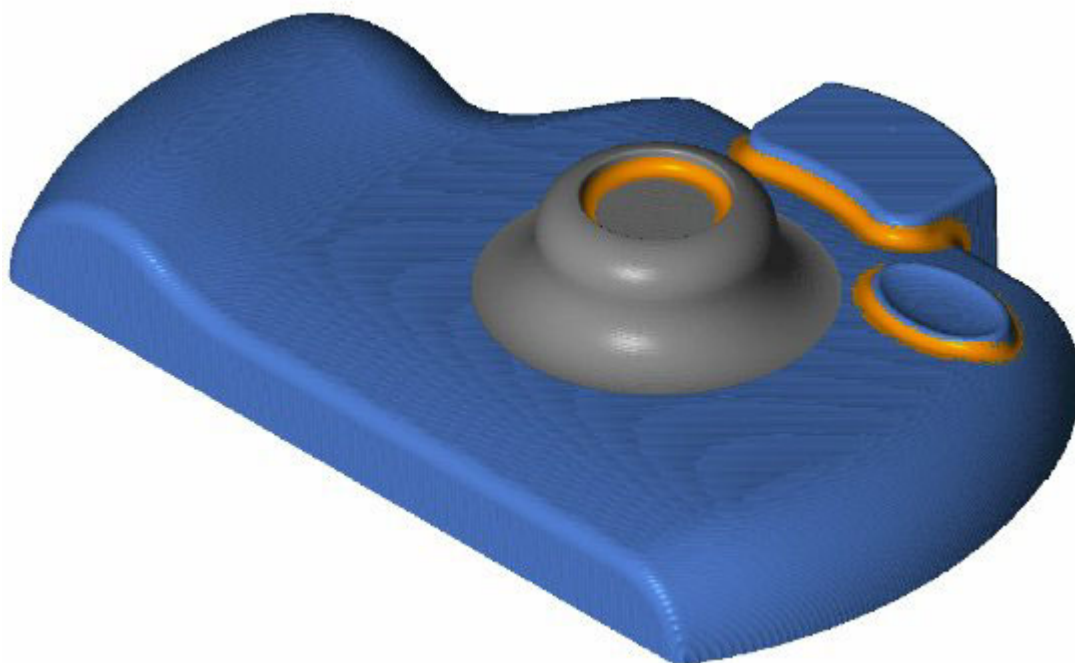
OK Peruuta Käytä Ohje

6 Vaihtakaa offset-arvoksi 2.540 ja klikatkaa Autom. aihio

7 Vaihtakaa Kulma1 Z arvoon 0.0 ja klikatkaa sitten Lisää

8 Klikatkaa OK

Huomautus: Nähdäkseenne helpommin jokaisen operaation erot, klikatkaa Editoi työkalulista ja vaihtakaa värit eri työkaluille. Katsokaa yksityiskohdat värinvaihdosta kohdasta Projekti 2: Tuotantokappaleen jyrsintä.



Symbolit

2 akselinen työvuo 60
3 akselinen työvuo 125
3D offset 138

A

Ajokäyräpinta 109
Asetuslehti 97
Asetusosa 16
AutoTrim 30

B

Blendi-pinta 117

C

Cnäkyindikaattori 9

D

DNC (Suora numeerinen
ohjaus) 18
DirectX 2

E

Editoi-valikko 21

G

Geometria 20

J

Järjestelmän vaatimukset 2

K

Kehoteviiva 9
Ketju 38
Ketjun valintatyökalurivi 61
Käyttäjän liittymä 5

L

Laitteiston suorituskyky 2
Luo-valikko 20

M

Maski 76

N

NC-operaation hallinta 16
NC-valikko 13
Nelikulmio 24
Näkymän indikaattori 9
Näppäimistö 26
RS-232 18

O

Offset 24
Ohjelmiston liitäntä
moduuli 2
Operaation hallinta 16

P

Paluu edelliseen
työkaluriviin 26
Peilaus 123
Planar 133
Poikkileikkauspinta 112
Pora 76
Piirtokoneistus 142
Piste 49

Pisteet 47
Pursotettu pinta 104
Postproessori 18
Pyöritys 31
Päävalikko 6

R

Reikäprosessi 81

S

SIM 2
Siirrä 55
Skissi 57
SURFCAM työkalurivi 6
SURFCAM verifiointi 17
Sädepinta 108

T

Tasojyrsin 65
Tason asetus 117
Tilan työkalurivi 8
Trimmaa/katkaise 30
Trimmaa tasopinta 111
True Solids verifiointi 145
Työstötavat 13

V

Valinta työkalurivi 62
Verifiointi 17
Viiva 25
Viiste 33
Viistejyrsintä 88

Y

Ympyrä 35