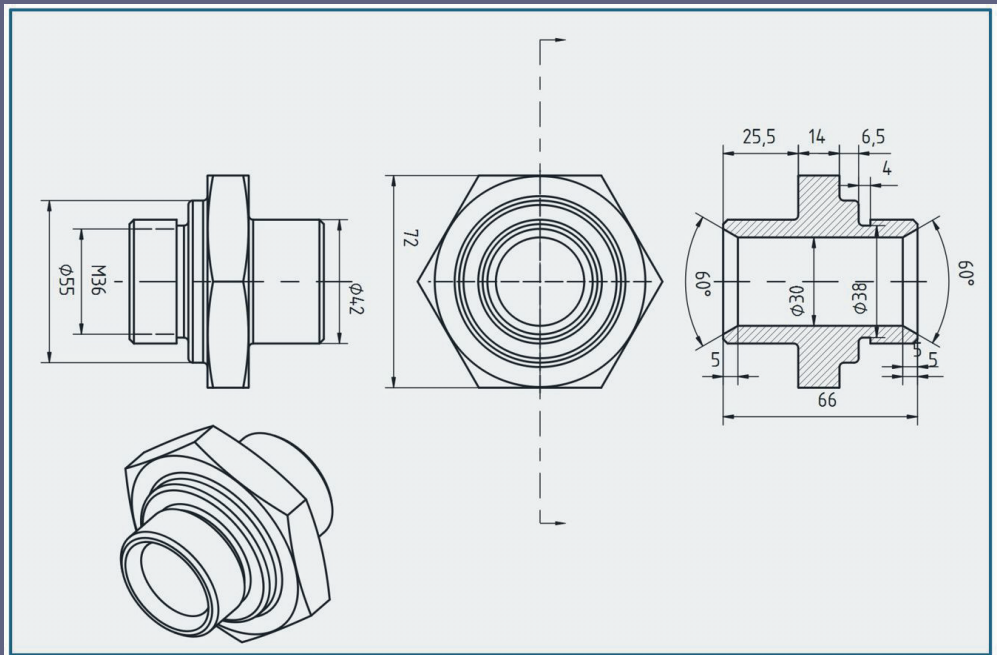


Esa Hietikko

3D-piirremallinnus

FreeCAD 1.1



2. painos

3D-piirremallinnus

FreeCAD 1.1

2. painos

Esa Hietikko

© 2026 Esa Hietikko

Kustannustoimitus: Esa Hietikko

Kannen suunnittelu: Esa Hietikko

*Kustantaja: BoD · Books on Demand, Mannerheimintie 12 B, 00100 Helsinki,
bod@bod.fi*

Kirjapaino: Libri Plureos GmbH, Friedensallee 273, 22763 Hampuri, Saksa

ISBN: 978-952-89-0343-7

Sisällys

Johdanto	11
FreeCAD.....	13
Tehokas mallinnus.....	13
Johdatus FreeCAD-ohjelmistoon.....	23
FreeCAD-ohjelmiston käytön aloittaminen	25
Paneelit	28
Näytön hallinta.....	30
Pikavalikko.....	31
Sketsaus	33
Sketsin aloittaminen.....	35
SNAP ja GRID	38
Graafiset alkiot	39
Yksinkertainen viiva	39
Polyline	40
Suorakaide	42
Ympyrä ja kaari	43
Hahlo.....	43
Monikulmiot	44
Aputoiminnot	45
Apugeometria	45
Relaatiot.....	46
Mittojen lisääminen	48
Sketsin tila.....	49
Sketsin muokkaus	51
Tutoriaali 3.1	53
Harjoituksia	62
Parametrinen piirremallinnus.....	67
Piirteiden luonti.....	69
Peruspiirre.....	69
Pad-piirre	69
Tutoriaali 4.1	72
Revolution.....	77
Loft.....	77
Pipe	79

Tutoriaali 4.2	81
Materiaalia poistava piirteet	89
Sijoituspiirteet	90
Tutoriaali 4.3	91
Piirteiden monistus	93
Apugeometria	95
Aputaso	95
Apuviiva	97
Materiaaliominaisuudet	98
Harjoituksia	102
Kokoonpanon luonti	109
Kokoonpanomenetelmät	111
Kokoonpanon suunnittelu	111
Ylhäältä alas	112
Tutoriaali 5.1	112
Alhaalta ylös	115
Tutoriaali 5.2	116
Harjoituksia	130
Ohutlevysuunnittelu	137
Ohutlevyrakenteiden työympäristö	139
Tutoriaali 6.1	142
Harjoitus	147
Taulukot	149
Taulukoiden luonti	151
Taulukon arvojen kytkentä malliin	152
Tutoriaali 7.1	152
Harjoituksia	158
Tekninen dokumentointi	163
Piirustustyytit	165
Osapiirustus	166
Kokoonpanopiirustus	166
TechDraw-työtila	167
Harjoituksia	175
Lisäosat ja makrot	177
Lisäosat	179
Makrot	182
Tutoriaali 9.1	182

Hakemisto	187
------------------------	------------

Alkusanat

Tämä kirja on syntynyt omassa opetuksessani toteuttamieni 3D-suunnittelun opintojaksojen opetusmateriaalin pohjalta. Tavoitteena on, että lukija voi kirjan avulla muodostaa riittävän käsityksen tehokkaan 3D -mallinnuksen ja tuotekehityksen mahdollisuuksista ja rajoitteista sekä oppii myös ilmaisen FreeCAD -soveluksen peruskäytön. Teos sopii myös korkeakoulujen oppikirjaksi.

Tämä uusi painos koskee ohjelmiston viimeisintä versiota, jossa on lukuisia parannuksia ja uusia ominaisuuksia myös perustoimintoihin, joita tässä kirjassa pääosin käsitellään.

Suomen Tietokirjailijat ry on tukenut apurahallaan tämän teoksen ensimmäisen painoksen syntymistä, mistä lausun nöyrimmät kiitokseni. Lisäksi haluan kiittää kaikkia niitä, jotka ovat edesauttaneet teoksen syntymisessä. Erityisesi haluan kiittää myös vaimoani ymmärtäväisestä suhtautumisesta kirjalliseen harrastukseeni.

Kuopiossa syyskuussa 2026

Esa Hietikko

Tämän kirjan tarkoituksena on käsitellä kolmiulotteista piirremallinnusta esitellen siihen liittyviä hyviä käytänteitä suunnittelutyön laadun ja tehokkuuden parantamiseksi. Esimerkkinä käytetään FreeCAD -ohjelmistoa (versio 1.1.1), joka on avoimeen lähdekoodiin perustuva ilmainen parametrinen 3D CAD -ohjelmisto.

Tavoitteena on se, että lukija voi kirjan avulla muodostaa riittävän käsityksen tehokkaan 3D -piirremallinnuksen periaatteista, mahdollisuuksista ja rajoitteista ja oppii samalla FreeCAD -sovelluksen peruskäytön.

Uusi painos koskee ohjelmiston viimeisintä versiota, jossa on lukuisia parannuksia ja uusia ominaisuuksia myös perustoimintoihin, joita tässä kirjassa pääosin käsitellään.

