

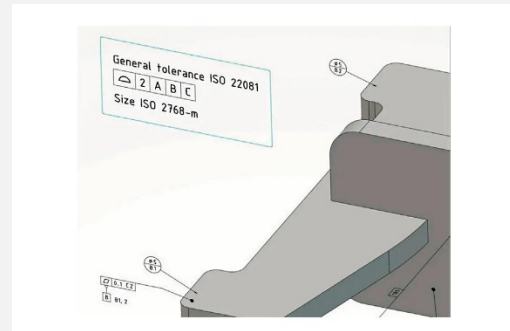


## SUUNNITELTU VALMISTETTAVAKSI - DFM

*Vuosikymmeniä yritysten toiveena on ollut mahdollisimman sujuva suunnittelutietojen siirtyminen valmistuksen käyttöön. Samaan aikaan kehitystä on jarruttanut sopimuskäytäntö, jossa 2D-piirustukset ovat olleet se asiakirjamuoto, joka hyväksytään sopimuksissa sitovina dokumentteina. Tämä on johtunut siitä, ettei 3D-malleihin ole ollut saatavilla sitovia määrittelyjä niiden tulkitsemiseen.*

### Standardeissa kehitystä

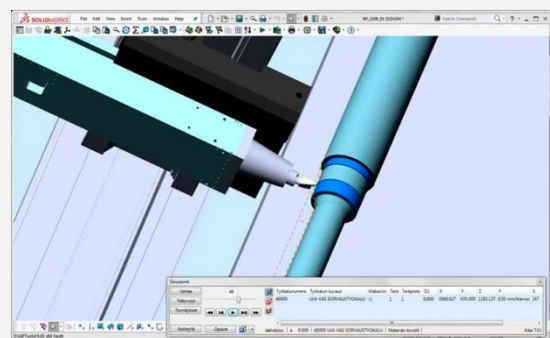
Kansainvälinen vakiointiorganisaatio The International Organization for Standardization (ISO) on työryhmissään työstänyt vaiheittain uusia standardeja tulkinnan vakioimiseksi. Viimeisin hyväksytty standardi on ISO 10303-242:2025 (STEP AP242), joka määrittelee hallitun mallipohjaisen 3D-suunnittelun (Managed model-based 3D engineering – MBD). Se yhdistää tuotetiedon hallinnan (PDM) ja 3D-geometrian, kattaen valmistustiedot, kokoonpanotiedot ja muutosluettelot. Nyt on viimein mahdollista tehdä hankintasopimuksia, joissa viitataan piirustusstandardien sijaan tähän uuteen standardiin. Monet CAD/CAM-toimittajat ovat jatkuvasti seuranneet standardin valmistumista ja vaikuttaneet sen sisältöön. Tämä on tuonut työhön asiantuntijuutta ja mahdollistanut riittävän kattavan standardin synnyn. Suurimmat CAD/CAM-ohjelmistotalot ovat myös samanaikaisesti sopeuttaneet tuotantoaan, jotta heidän ohjelmistonsa olisivat mahdollisimman nopeasti ja kattavasti kykeneviä käsittelemään standardin mukaista tietoa. Niinpä nyt on jo käytettävissä hyviä CAD/CAM-rajapintoja eri ohjelmistojen välillä. Näiden ohjelmistokehittäjien joukossa on tietysti myös EXAPT Systemtechnik - GmbH, joka on systemaattisesti tuonut uusia ratkaisuja tuotannon tarpeisiin yli 50 vuoden ajan.



3D MBD -tilavuusmallille asetettu yleistoleranssi. Kuva: MetSta

### EXAPT CAD/CAM/PDO -tuotteet

EXAPT CAD/CAM -ohjelmistoja ovat EXAPT-plus, EXAPTSolid, EXAPT NC-Editor, EXAPT-bmo ja EXAPTfdo. EXAPTplus ja EXAPTSolid ovat korkean tason kiinnitys- ja menetelmäsuunnitteluun sekä työstöohjelmointiin tarkoitettuja ohjelmia. EXAPTbmo on työvälinetietojen hallinnan sovellus ja EXAPTfdo on valmistustietojen hallinnan sovellus. Näiden sovellusten palvelijana toimii EXA-base-verkkotietokanta. EXAPTSolid toimii SolidWorks 3D CAD -ohjelman lisäosana, jolloin käytössä ovat SolidWorksin kaikki ominaisuudet. Sekä EXAPTplus että EXAPTSolid -sovelluksia voidaan käyttää useiden valmistusmenetelmien, kuten mm. sorvaus, monitoimisorvaus, jyrsinnät, pyörö- ja tasohionta ja polttoleikkaus NC-ohjelmien tuottamiseen.



Rouhintasorvausta suuressa sorvausjyrsinkoneessa.

### EXAPT sorvauksessa

Sorvauksessa EXAPTcam tukee 2–22 akselisia työstökoneita. Akseleita voivat olla esimerkiksi X1, Y1, Z1, B1, C1, A1, X2, Y2, Z2, B2, C2, A2, X3, Y3, Z3, B3, C3, A3 – aina kolme

## EXAPT jyrsinnässä

Jyrsinnan puolella EXAPTcam-ohjelmistot tukevat 2–10-akselista jyrsintää. Myös useamman työkalukantajan työstökoneita pystytään ohjelmoimaan sujuvasti. EXAPTcam-ohjelmat sisältävät monia poraus- ja jyrsintätyökiertoja kuten taskut, poterot ja viisteet. Kaikkien koneiden NC-työkiertoja, kuten esimerkiksi G80-sarjan poraukset, käytetään aina, kun sellaisia koneista löytyy. Lisäksi käyttäjän on mahdollista luoda omia työkiertoja, kun ohjelmiston tarjoamat eivät riitä. Tämä tapahtuu käyttämällä parametrejä ja aliohjelmiä sisältävää EXAPT-ohjelmointikieltä, jonka oppiminen on helppoa

5–6-akseliseen jatkuvarataiseen työstöön löytyy monenlaisia ratalaskentamahdollisuuksia.

Soita, laita sähköpostia ja kysy lisää. Vastaamme mielellämme ja kerromme enemmän palveluistamme.

### **Titako Oy**

Tapio Saarinen

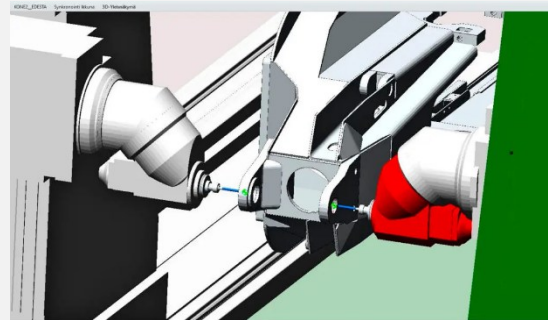
tapio.saarinen@titako.fi

puh. +358 400 999059

Vehnämyllynkatu 6, Tampere

[www.titako.fi](http://www.titako.fi) ja [www.3D-kuvaamo.fi](http://www.3D-kuvaamo.fi)

sorvauskaraisiin ja neljärevolverisiin sorvauskeskuksiin saakka. EXAPTcam:ssä on erityinen työkalukantajien tapahtumien synkronoinnin tuki, joka helpottaa huomattavasti moniakselisten koneiden ohjelmointia. Tätä hyödyntäen on toteutettu myös useamman karan jyrsinkoneiden ohjelmointituki. EXAPTcam tukee sorvauksessa usean perättäisen kiinnityksen ohjelmointia päivittäen automaattisesti aihionmuodon eri kiinnitys-asennoissa. Aihion muuttuminen vaikuttaa automaattisesti seuraavien työstöjen laskentaan.



Kahden FPT Pragma -koneen koneistussolun simulointi.



5-akselista koneistusta