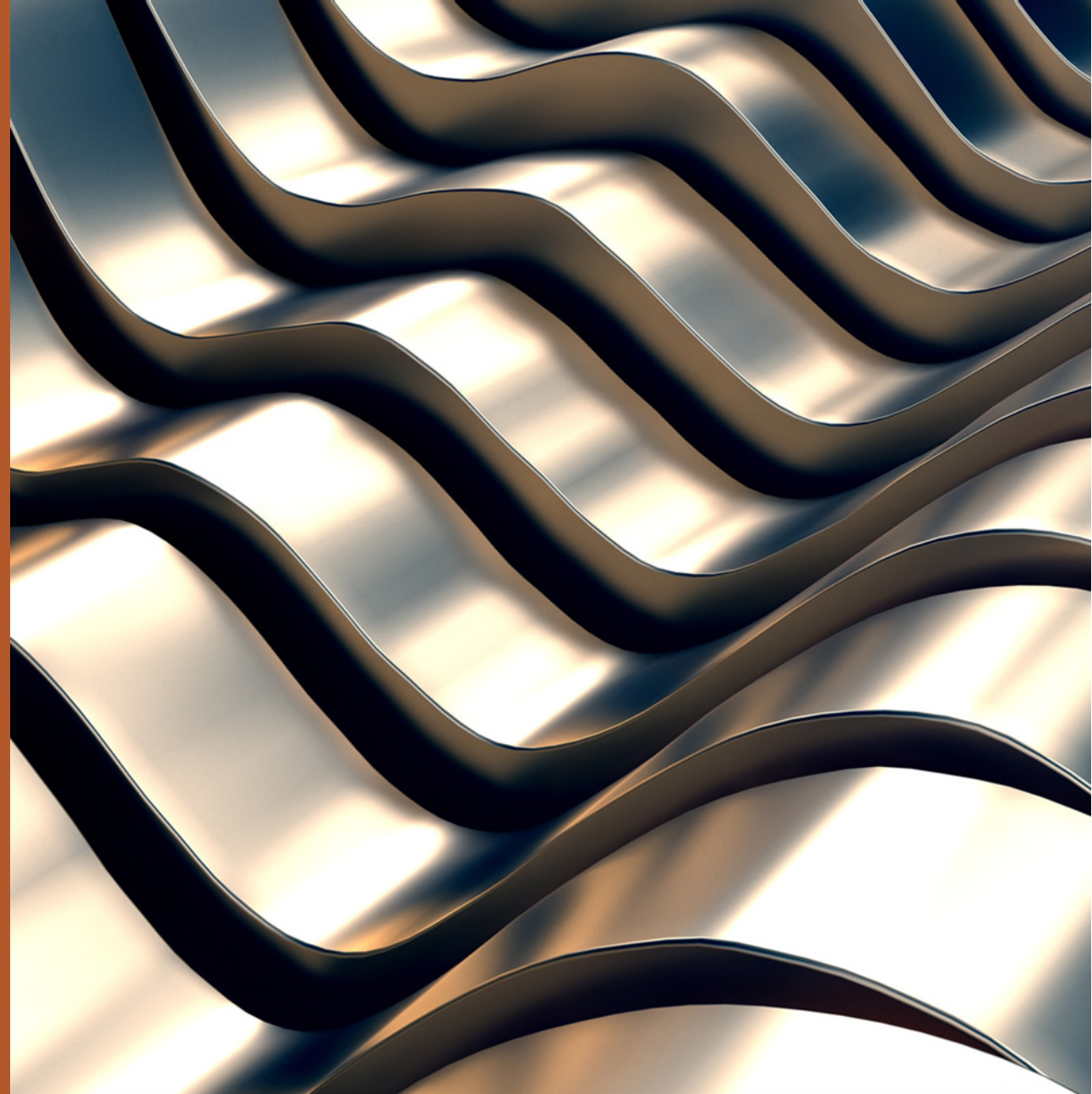


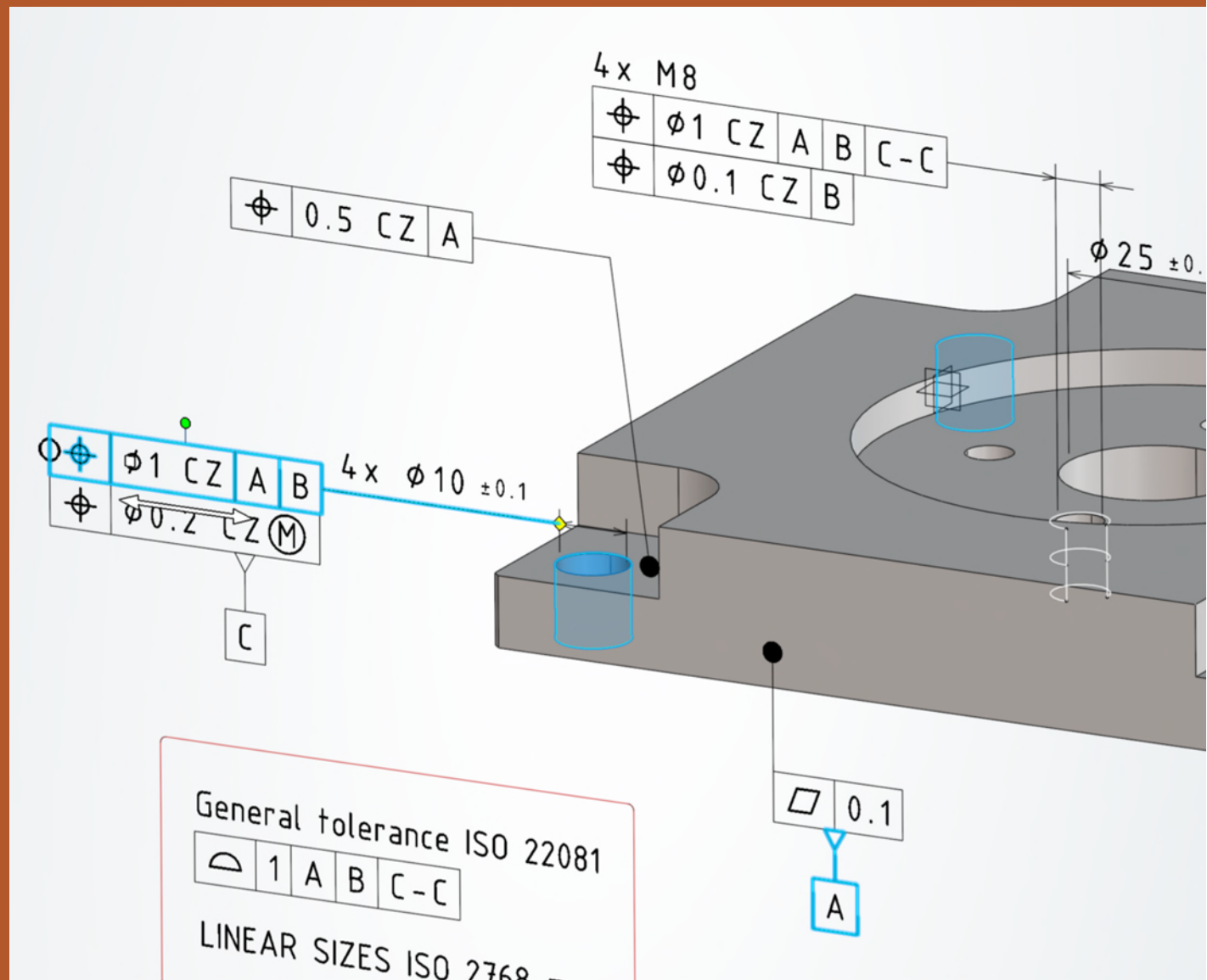
**Webinaari 3.9.2024:
Mallipohjainen
tuotemäärittely (MBD)**



Ohjelma

- 9:00 Avaus ja MBD-oppaan esittely
Jukka-Pekka Rapinoja, METSTA
- 9:30 Käyttötapaus
Juho Keskinen, Celltech Oy
- 9:45 Tauko
- 9:50 Meneillään olevia MBD-projekteja
Mikko Paljakka, John Deere Forestry Oy
Heikki Laaksonen, Wärtsilä Finland Oy
- 10:20 Loppukeskustelu
- 10:30 Webinaarin päätös

● Tallennamme tilaisuuden ja tallenne julkaistaan METSTAn web-sivustolla



METSTA julkaisi uuden MBD-oppaan

1. Ladattavissa maksutta: <https://metsta.fi/tekninen-tuotemaarittely/>
2. Jatkoa aiemmille vuosien 2016 ja 2021 MBD-julkaisuille
3. Oppaan tarkoituksena on selventää standardoitujen menettelyjen käyttämistä



Vaatimusmäärittely

Teknisessä dokumentaatioissa on annettava kaikki työkappaletta koskevat vaatimukset, kuten

- nimellisgeometria
- mitat ja niiden toleranssit
- geometriset ominaisuudet ja niiden toleranssit
- pinnankarheus
- materiaali
- työtavat
- sovellettava toleranssijärjestelmä
- sovellettavat yleistoleranssit ja standardit
- sovellettavat yritysstandardit ja toimitusohjeet
- muut liittyvät asiakirjat
- tarkastusvaatimukset
- käsittelyt, esim. lämpökäsittely, pinnoitus tai maalaus.

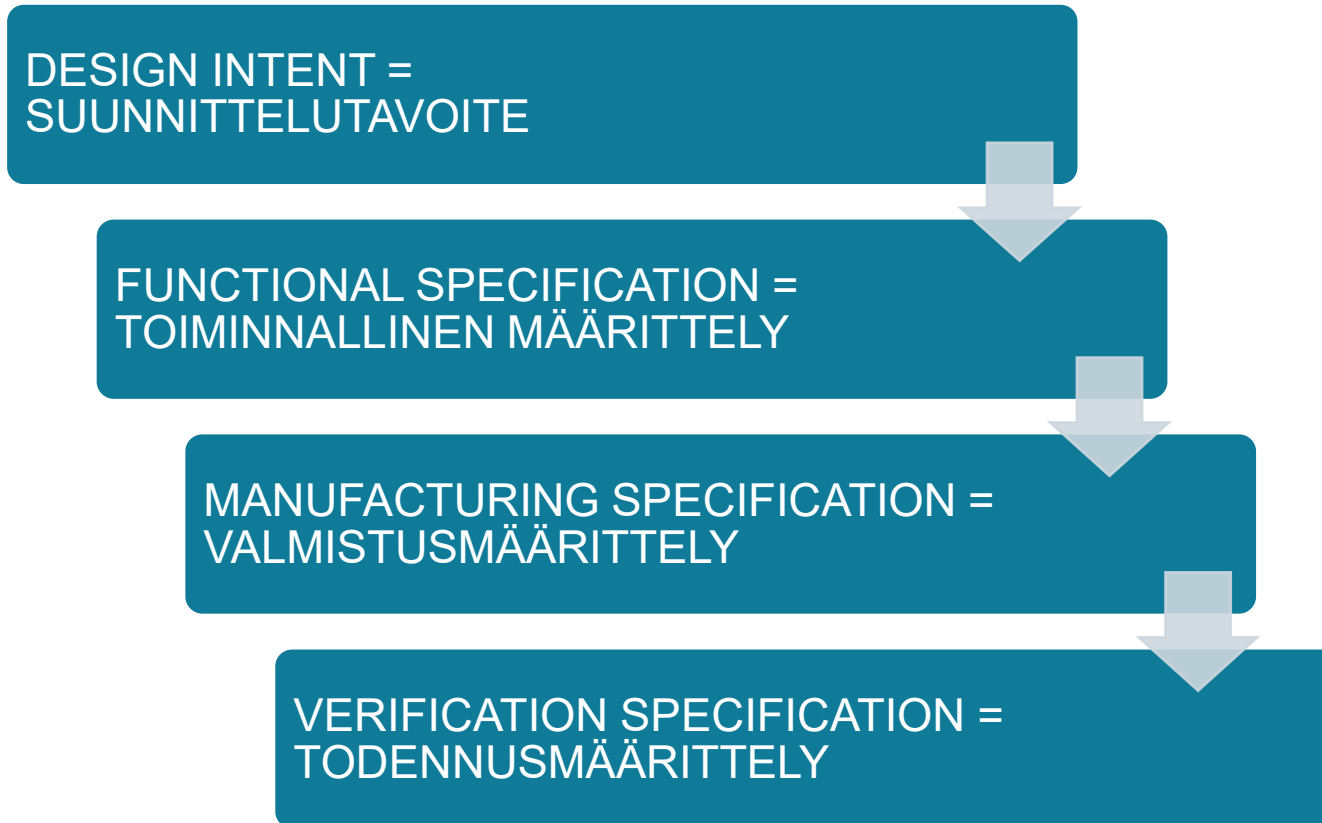
ISO GPS-sääntö (ISO 8015):

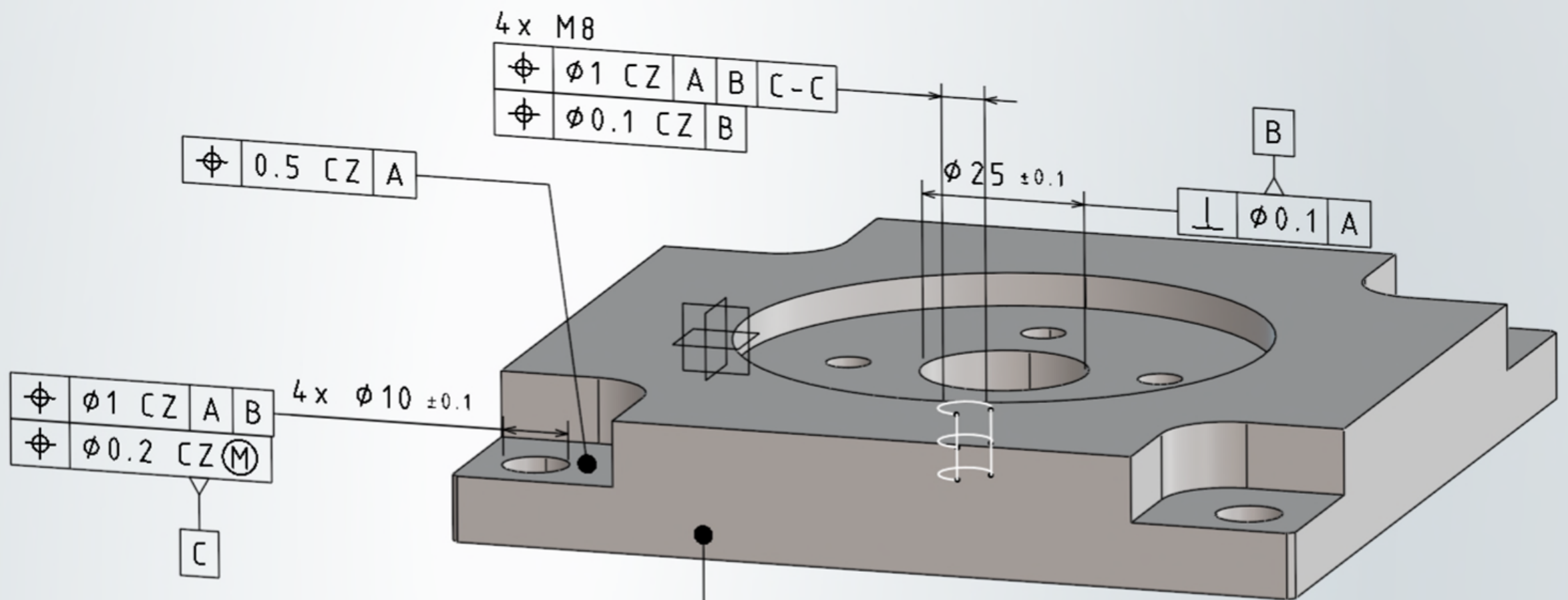
Piirustus on määräävä:

Vaatimuksia, joita ei ole määritelty piirustuksessa, ei voida vaatia toteutettaviksi.

HUOM. ”Piirustus” on käsitettävä sen laajimmassa mahdollisessa merkityksessä käsittäen koko dokumentaation (myös MBD-mallin)

Kuvaako vaatimusmäärittely lopputuotetta vai jotain tiettyä valmistusmenetelmää/konekantaa?





General tolerance ISO 22081

∅	1	A	B	C-C
---	---	---	---	-----

LINEAR SIZES ISO 2768-m

- Toiminnallinen määrittely:
- Toiminnalliset piirteet on toleroitu suhteessa toisiinsa.
 - Peruselementit ovat vain toiminnallisia piirteitä.
 - Toisarvoisia pintoja koskee yleistoleranssi.

Mikä MBD

MBD:n kantava ajatus lyhyesti

- Digitaalinen tuotemalli (MBD-tietomalli), joka sisältää 3D-mallin, MBD-määrittelyt sekä paljon muutakin (piirustuksia, laskelmia, dokumentteja..)
- 3D-malli on master
- Kaikki tuotteen arvoketjun toimijat käyttävät samaa ajantasaista master MBD-tietomallia
- Koneluettava soveltuvin osin
- Näkymä tuotteeseen voidaan suodattaa, rajata ja visualisoida toimijan tarpeiden mukaan

MBD:n hyödyt ja tavoitteet

- Täysin digitaalinen
- Käytetään laajasti yrityksen toiminnoissa
- Avustaa suunnittelijaa vaatimusmäärittelyssä
- Auttaa lukijaa ymmärtämään tuotevaatimuksia
- Muutosprosessien hallinta
- Yhteinen tietolähde
- Koneluettavuus
- Ajansäästö eri vaiheissa
- Tiedonsiirto järjestelmästä toiseen
- Tuotetiedon tehokkaampi hyödyntäminen

Ikuinen lupaus?

Ohjelmistot ja järjestelmät:

- CAD-ohjelmistojen kyky tuottaa MBD-merkintöjä standardoidulla tavalla
- MBD-tiedon siirto järjestelmästä toiseen puutteellista
- CAM-ohjelmat eivät tue MBD-mallien käyttöä
- Koneluettavuuden puuttuminen
- Toimittajaverkoston kanssa jaetut yhteiset tietokannat. Pääsy ajantasaiseen tietoon voi olla rajattua.
- Suljetut järjestelmät, joissa olevaan tuotetietoon voi olla vaikea päästä muilla ohjelmistoilla.

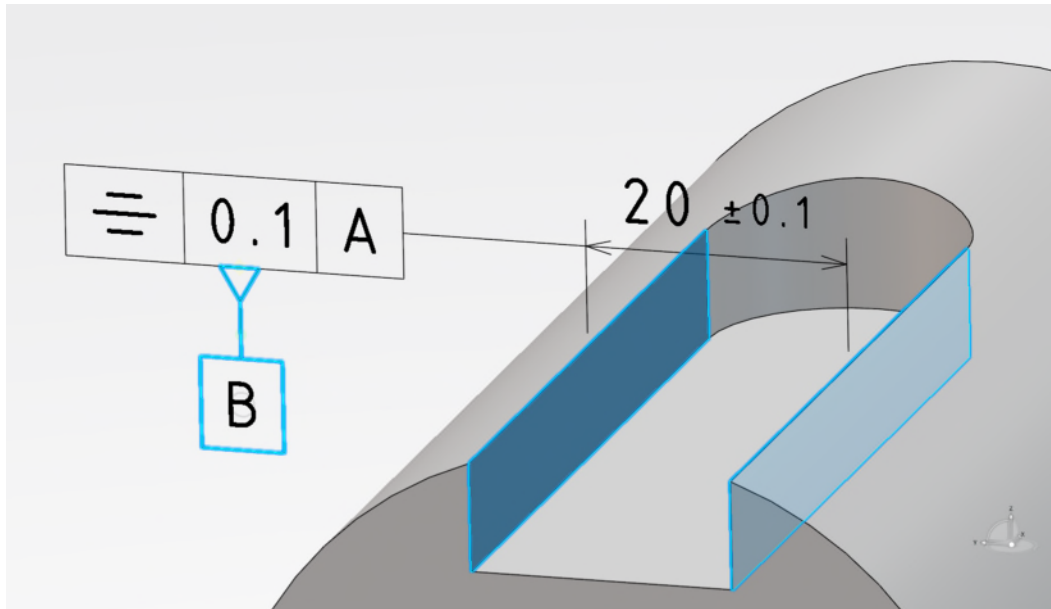
Yritykset:

- CAD/CAM-ohjelmistojen helppokäyttöisyys. Monet ohjelmat ovat yhä vaikeaselkoisia ja kankeita käyttää
- Toleranssimerkintöjen ymmärrys, ts. koulutuksen puute
- Asenteet
- Ei ymmärretä vaatimusmäärittelyn merkitystä/ ei haluta tehdä sitä uudella tavalla
- Muita kuin 2D-piirustuksia ei haluta ottaa vastaan
- MBD-tiedon käytettävyysongelmat työpaikoilla, esim. työkoneella tai muissa verstaolosuhteissa. Paperitulosteet ovat joskus kiistatta käytettävyydeltään parempia kuin esim. kosketusnäytöt
- Toimijoiden erilaisuus (pienillä yrityksillä voi olla osajapula eikä mahdollisuutta investoida)
- MBD:n hyöty voi korostua tietyn tyyppisessä tuotannossa. Hyvin yksinkertaisissa kappaleissa hyöty voi jäädä pieneksi.

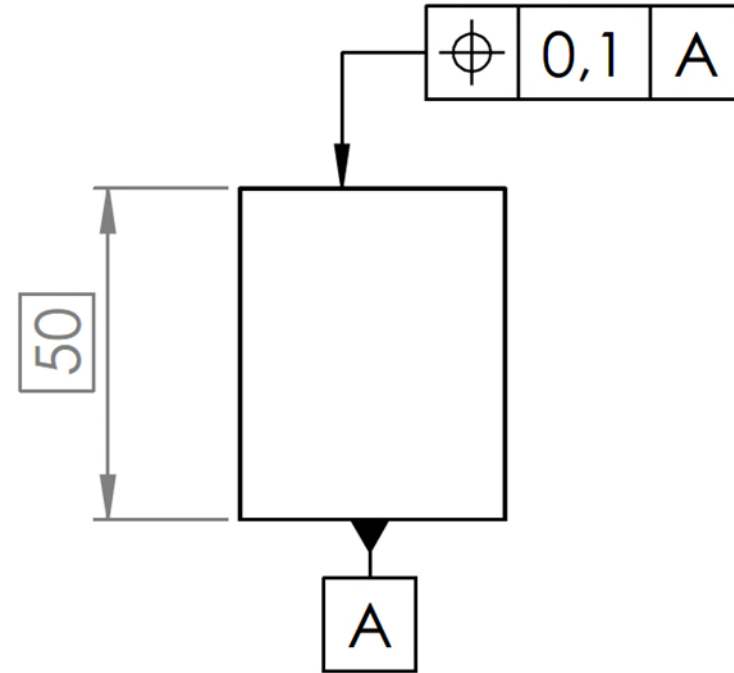
Standardien avulla yhteiset säännöt ja toimintatavat

1. ISO 16792 ”Tekninen tuotedokumentointi. Digitaalista tuotemäärittelytietoa koskevat käytännöt”
2. ISO GPS-standardit geometrisen tuotemäärittelyyn, tärkeimpinä:
 1. ISO 8015 Perussäännöt
 2. ISO 14405-1 Pituusmitat (MBD:tä tukeva painos julkaistaan pian)
 3. ISO 5459 Peruselementit (MBD:tä tukeva painos julkaistaan pian)
 4. ISO 1101 Geometrinen tolerointi (Tukee MBD:tä)
 5. ISO 22081 ja ISO 2768 Yleistoleranssit (Tukee MBD:tä)
 6. ISO 21920 Pinnankarheus(Tukee MBD:tä)
3. STEP AP242 (ISO 10303-242) neutraali tiedonsiirtoformaatti

Osaavatko suunnittelijat määritellä?



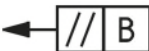
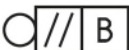



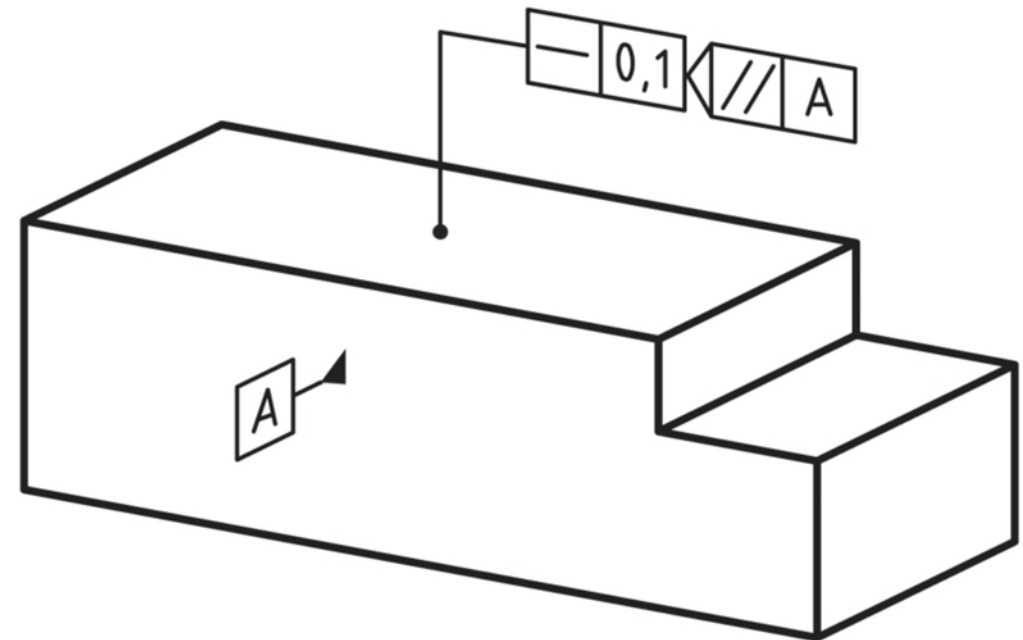
Mikä on peruselementti B?



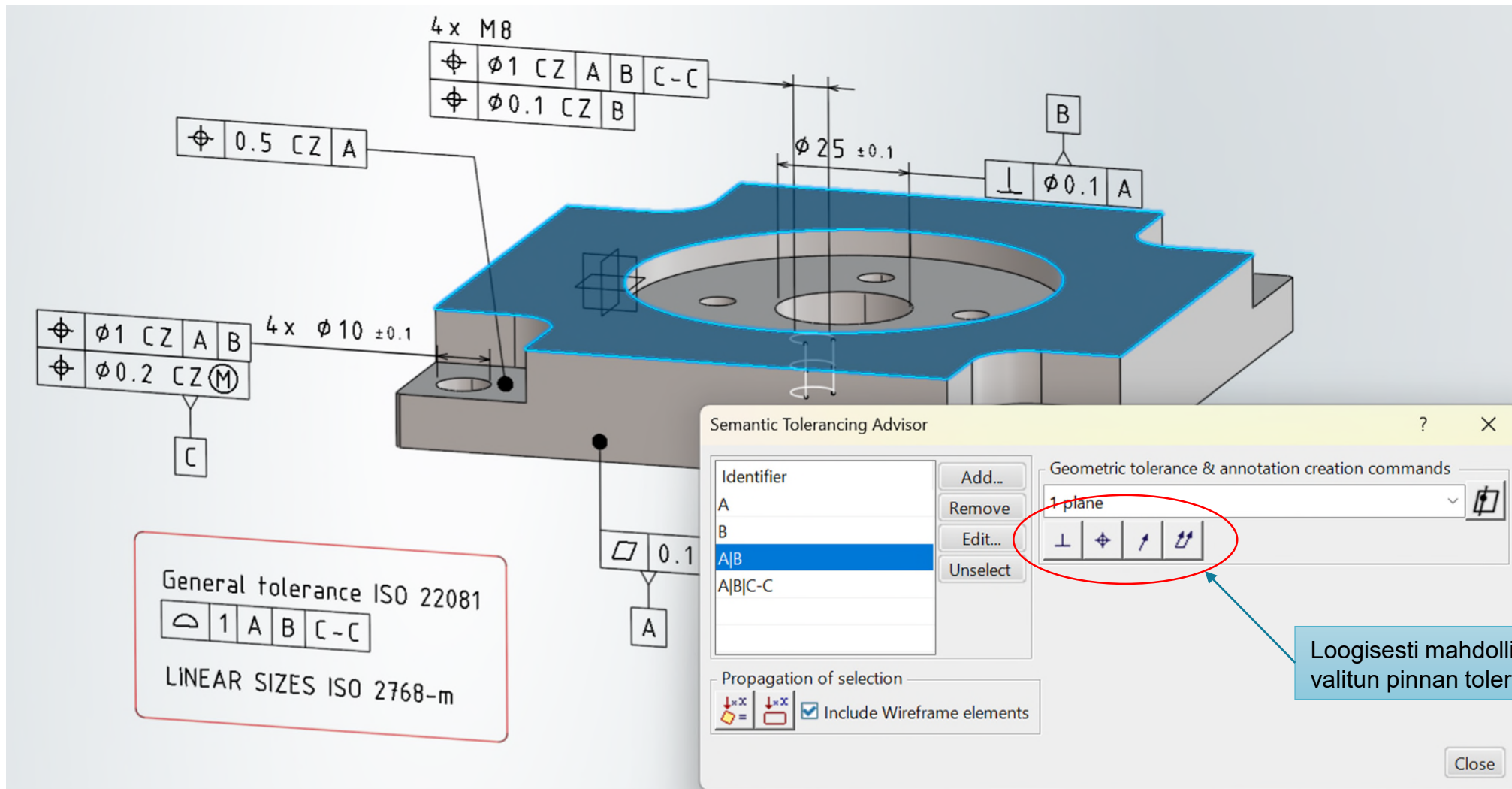
Mikä on kappaleen maksimikorkeus (mitan 50 suunnassa)?

MBD-määrittely voi edellyttää uusien merkintöjen käyttämistä

MBD-malleissa olennaisia lisämerkintöjä	
Leikkaustasotunnus	
Asentotasotunnus	
Suuntaelementtitunnus	
Koontitasotunnus	
Laskennallinen elementti	



CAD-ohjelma voi avustaa suunnittelijaa



Niille jotka harkitsevat MBD:n käyttöönottoa suunnittelussa

Tyypillisesti MBD-ominaisuudet tulevat erillisen ohjelmistomodulin mukana. Tällaisen MBD-moduulin tekniikan tason arvioinnissa kannattaa kiinnittää huomiota ainakin seuraaviin seikkoihin:

- ovatko ISO-standardien mukaiset toleranssimerkinnät mahdollista esittää oikealla tavalla
- tunnistaako ohjelma erityispiirteitä (esim. akseli, reikä, mitallinen elementti)
- analysoiko ohjelma suunnittelijan tekemien merkintöjen mielekkyyttä
- varoittaako ohjelma toleroimattomista piirteistä
- voiko yleistoleranssin esittää järkevällä tavalla
- voidaanko toleranssivaatimuksia ja peruselementtejä määritellä rajatuille alueille
- voidaanko käyttää rajoitettuja peruselementtejä
- voidaanko toleranssivaatimuksia antaa pattern-ryhmille (esim. reikäryhmät)
- onko merkintöjen tekeminen helppoa ja intuitiivista
- voiko MBD-datasta generoida 2D-piirustuksia helposti
- missä tiedostomuodoissa MBD-malli voidaan siirtää muihin tietojärjestelmiin ja onko siirtotiedosto laadultaan hyvä
- mitä ISO-standardien painoksia ohjelma tukee (esim. ISO 1101:2017, ISO 16792:2021).

METSTA vastaa teknisen tuotedokumentoinnin standardoinnista Suomessa

- Mahdollistamme osallistumisen ISO-standardointiin
- Kansallinen standardointiryhmä SR290 toimii suomalaisena alustana
- Autamme MBD- ja GPS-standardeihin liittyvissä kysymyksissä.

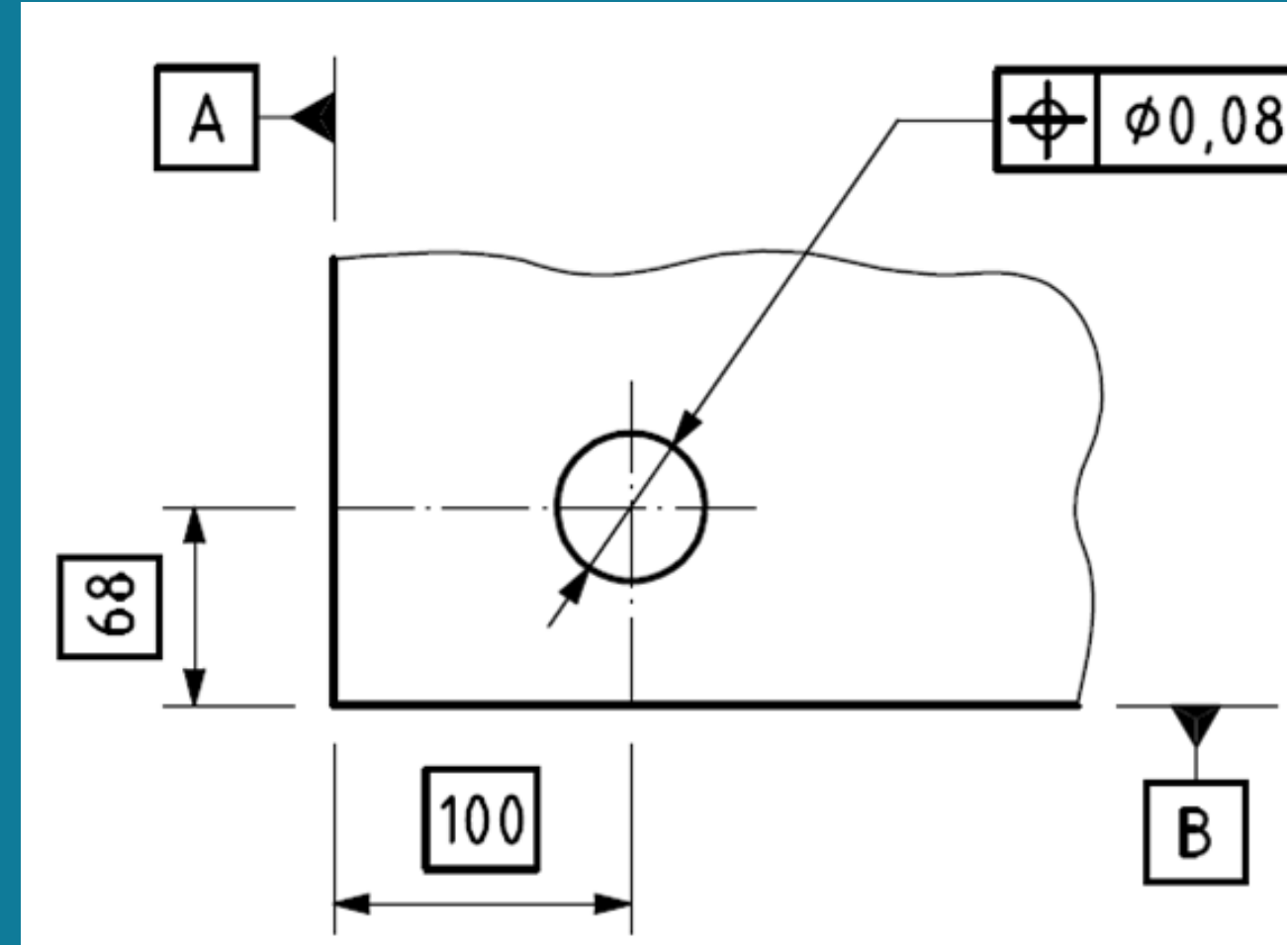
Standardeja myy SFS (www.sfs.fi)

Yhteystiedot:

Jukka-Pekka Rapinoja

Jukka-pekka.rapinoja@metsta.fi

Mob. 040-351 0896



Ohjelma

- 9:00 Avaus ja MBD-oppaan esittely
Jukka-Pekka Rapinoja, METSTA
- 9:30 Käyttötapaus
Juho Keskinen, Celltech Oy
- 9:45 Tauko
- 9:50 Meneillään olevia MBD-projekteja
Mikko Paljakka, John Deere Forestry Oy
Heikki Laaksonen, Wärtsilä Finland Oy
- 10:20 Loppukeskustelu
- 10:30 Webinaarin päätös

● Tallennamme tilaisuuden ja tallenne julkaistaan METSTAn web-sivustolla

- Pidä mikki mykistettynä esitysten aikana
- Keskustelu mieluiten esityksen jälkeen
- Nosta käsi jos haluat puheenvuoron keskustelujen aikana
- Kommentteja ja kysymyksiä voi laittaa kommenttikenttään