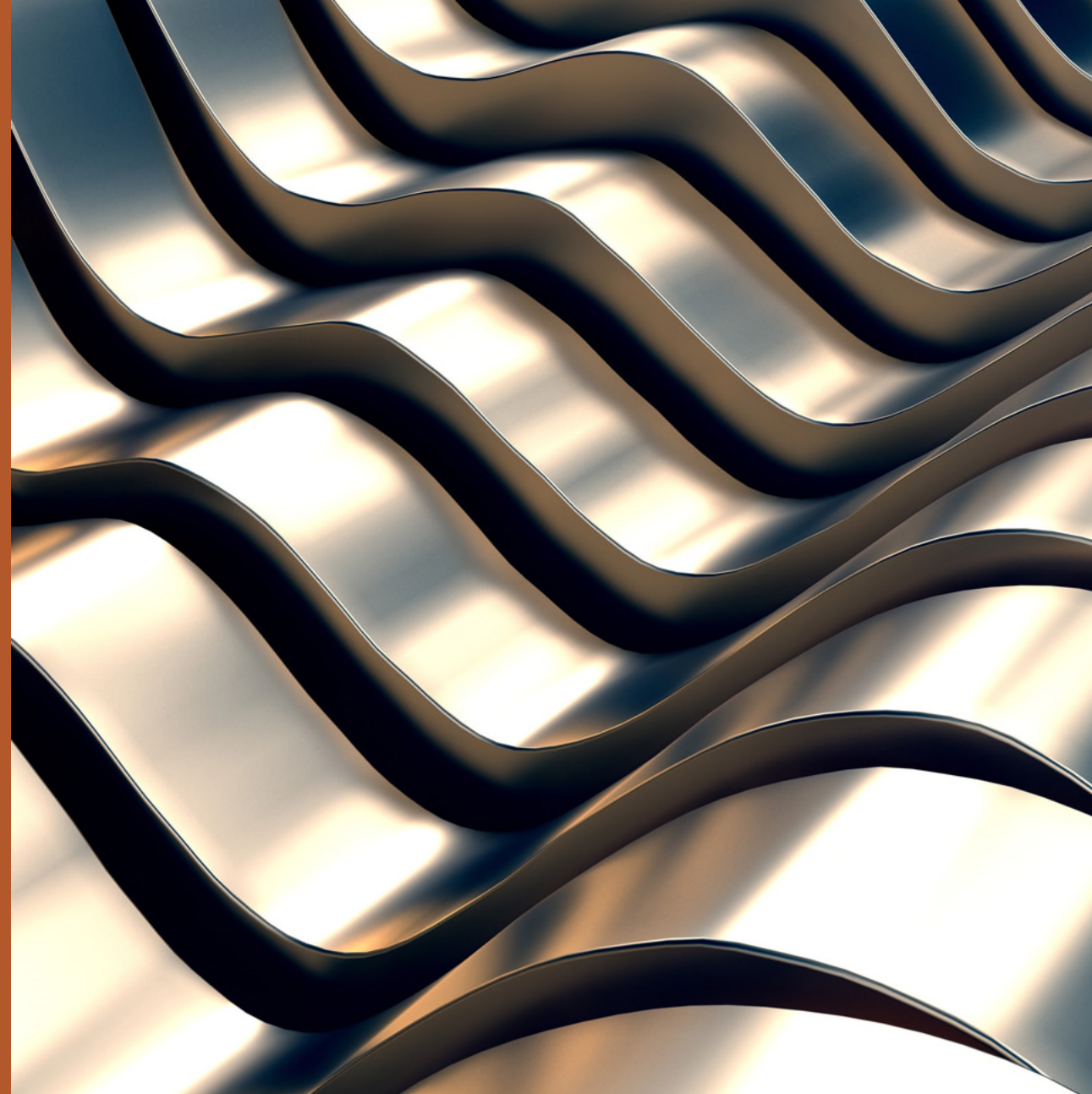


Yleistoleranssistandardi ISO 22081

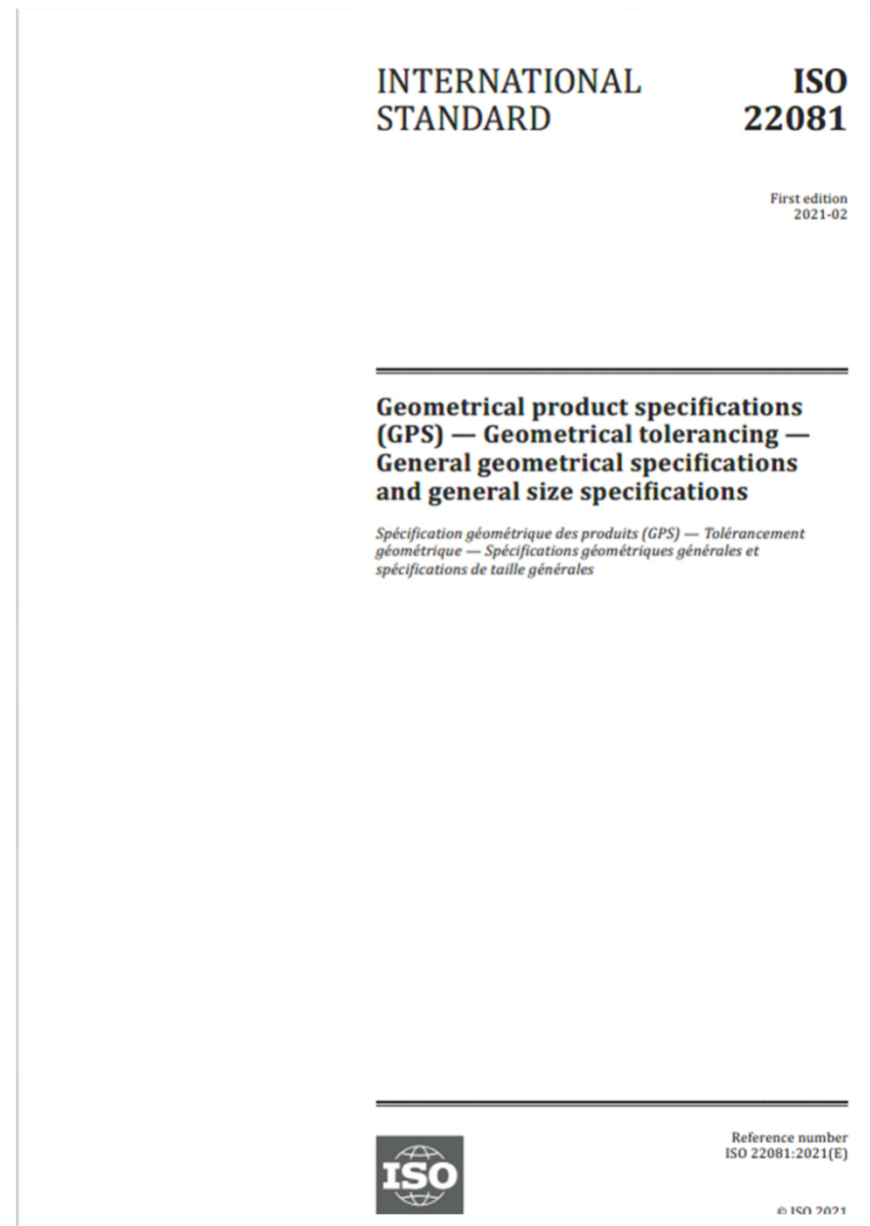


Ohjelma

26.5.2021, 9.00 – 10.30

Tallennamme tilaisuuden ●

1. **ISO 22081 esittely**
Jukka-Pekka Rapinoja, METSTA
2. **Case iLOQ**
Mika Kellokoski, iLOQ Oy
3. **Yleistoleranssi CAD-järjestelmissä**
Timo Laaksonen, CADworks Oy



ISO GPS-toleranssijärjestelmä

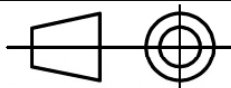

GPS = Geometric Product Specifications

1. GPS on standardisoitu graafinen merkintäkieli, jota käytetään teknisessä tuotedokumentaatioissa (koneenpiirustukset)
2. Tunnustettu suuressa osassa maailmaa
3. GPS:n avulla voidaan dokumentoida ja välittää tuotteen geometriaa koskevat vaatimukset *yksiselitteisesti*
4. Koulutettu lukija ymmärtää merkinnät
5. CAD/CAM-järjestelmät ja mittauslaiteohjelmistot tukevat ISO GPS:ää
6. Rinnakkainen ”kilpaileva” toleranssijärjestelmä on ASME Y14.5 (vahva asema Pohjois-Amerikassa)

Tärkeimmät GPS-standardit

1. ISO 8015 Perussäännöt
2. ISO 14405 Mittatoleranssit
3. ISO 286 ISO-sovitejärjestelmä
4. ISO 5459 Peruselementit
5. ISO 1101 Geometriset toleranssit
6. ISO 1302 Pinnankarheuden merkinnät
7. ISO 2768-1 Pituusmittojen yleistoleranssit
8. ISO 22081 Yleistoleranssi

Yleistoleranssi nykyään

General tolerances ISO 2768-mK					B
		Material S235 JRG2	Mass 0,1 kg	Scale 2:1	Sheet size A3
Designed by J-P Rapinoja		Approved by HJä	Document type Part drawing		
 www.metsta.fi		Description Bracket		Drawing number M10001	
				Rev A	Sheet 2 / 2
Revised By					
5	4	3	2	1	
					A

ISO 2768-mK

```
graph TD; A[ISO 2768-mK] --> B[ISO 2768-1]; A --> C[ISO 2768-2];
```

ISO 2768-1

Pituus- ja kulmamittojen yleistoleranssit:

f = hieno (fine)

m = keskikarkea (medium)

c = karkea (coarse)

v = erittäin karkea (very coarse)

ISO 2768-2

Geometriset yleistoleranssit:

H = hieno

K = keskikarkea

L = karkea

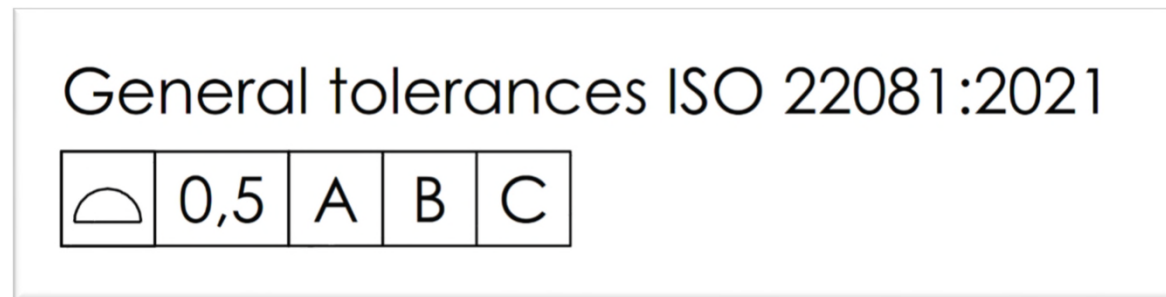
Kumottu!

ISO 2768 ongelmat

1. ISO 2768-1 ja -2 eivät ole ISO GPS-järjestelmän sääntöjen mukaisia
2. ISO 2768-2 synnyttää toleranssivaatimuksia, jotka eivät ole suhteessa kunnollisesti määriteltyyn peruselementtijärjestelmään
3. Standardissa annetut säännöt ovat monessa tapauksessa epäselviä, ja aiheuttavat sekaannusta mitä toleransseja työkappaleen elementteihin olisi sovellettava
4. Joissakin tapauksissa standardissa annettavat säännöt voivat johtaa vääränlaisen toleranssiominaisuuden ja -arvojen soveltamiseen, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti työkappaleen toiminnallisuuteen ja kustannuksiin
5. ISO 2768-1 ei erota erilaisia ominaisuuksia, kuten mitallisen elementin mittaa ja sijaintia
6. \pm -toleroinnin käyttäminen muille kuin mitallisille elementeille johtaa epäselvyyksiin

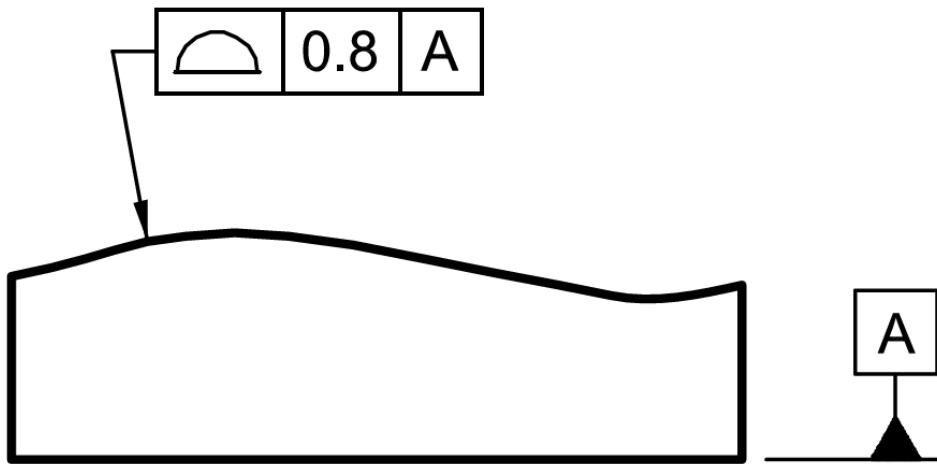
ISO 22081:2021

- ISO on julkaissut uuden yleistoleranssistandardin ISO 22081 ja kumosi samalla standardin ISO 2768-2:1989
- Vahvistettu myös eurooppalaiseksi EN-standardiksi
- ISO 22081 perustuu geometriseen muototoleranssiin
- Ajoneuvo- ja lentokoneteollisuus on käyttänyt vastaavaa menetelmää jo pitkään
- SFS-EN ISO 22081 on suomennettu

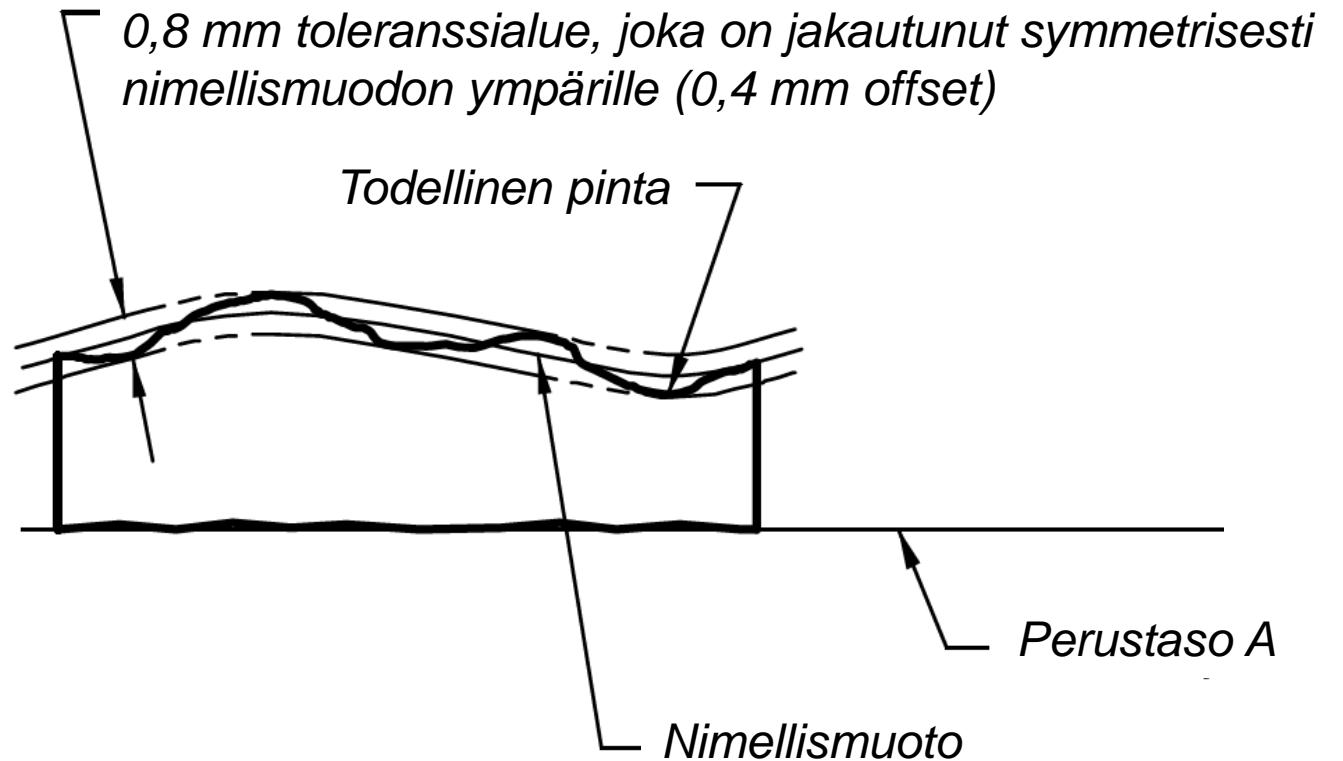


Muototoleranssi (ISO 1101, ISO 1660)

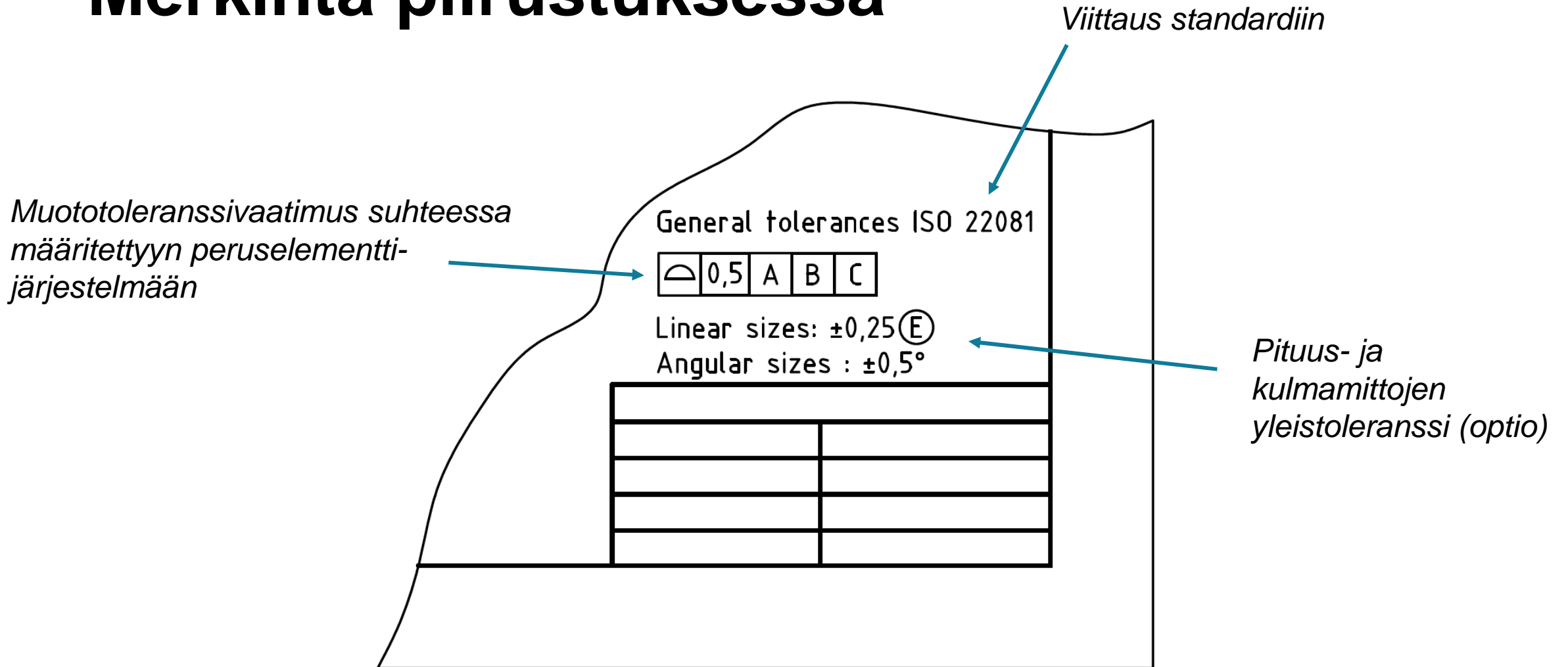
Piirustusmerkintä:



Tarkoittaa tätä:

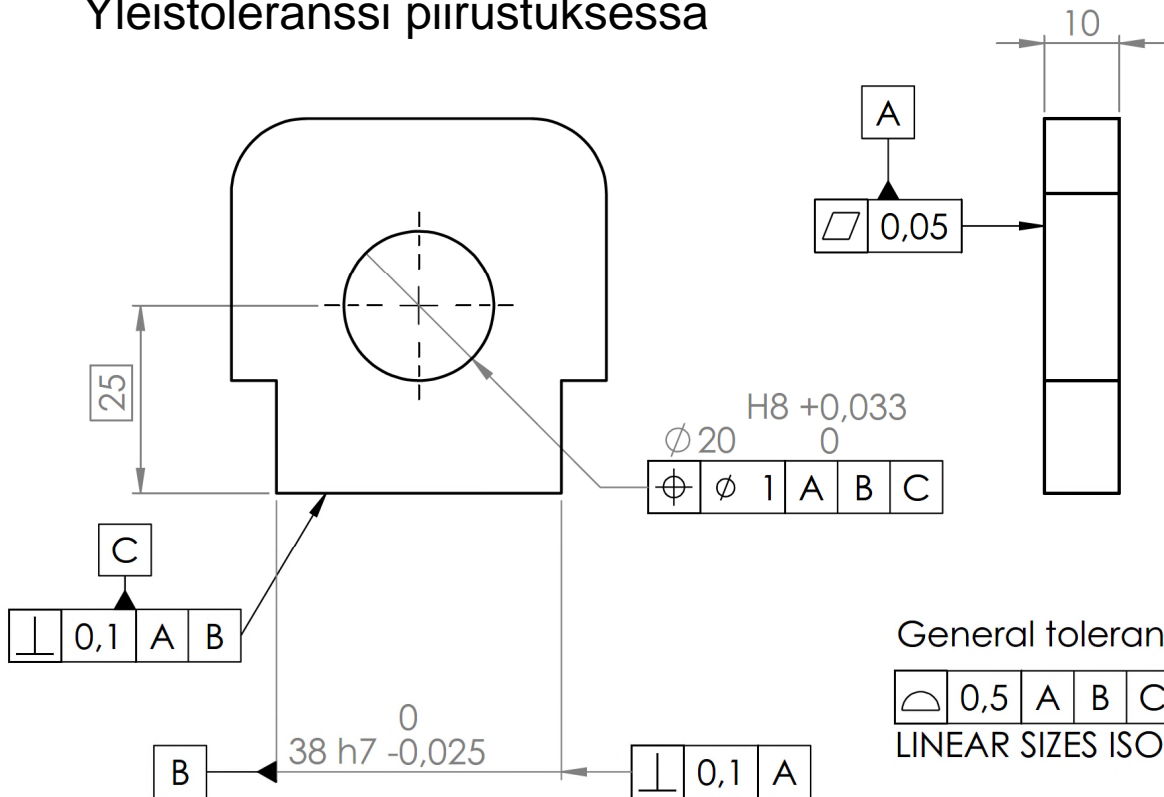


Merkintä piirustuksessa

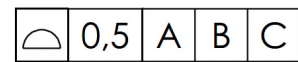


Esimerkki

Yleistoleranssi piirustuksessa

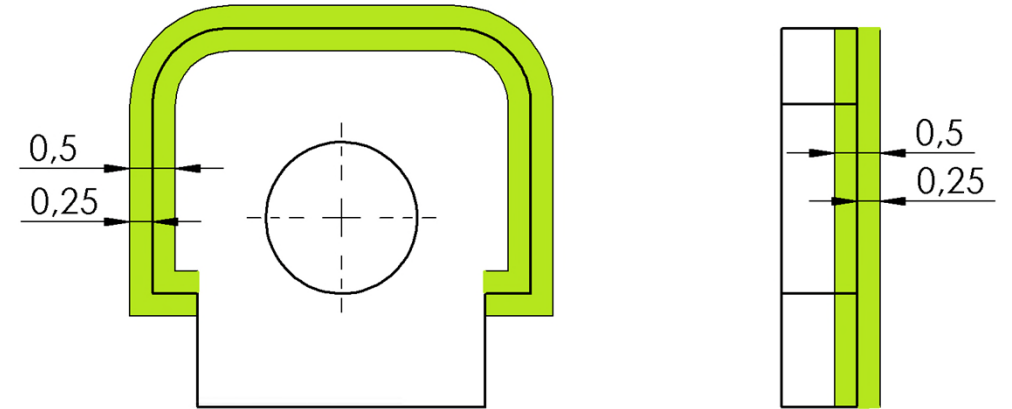


General tolerances ISO 22018:2021



LINEAR SIZES ISO 2768-m

Tarkoittaa tätä



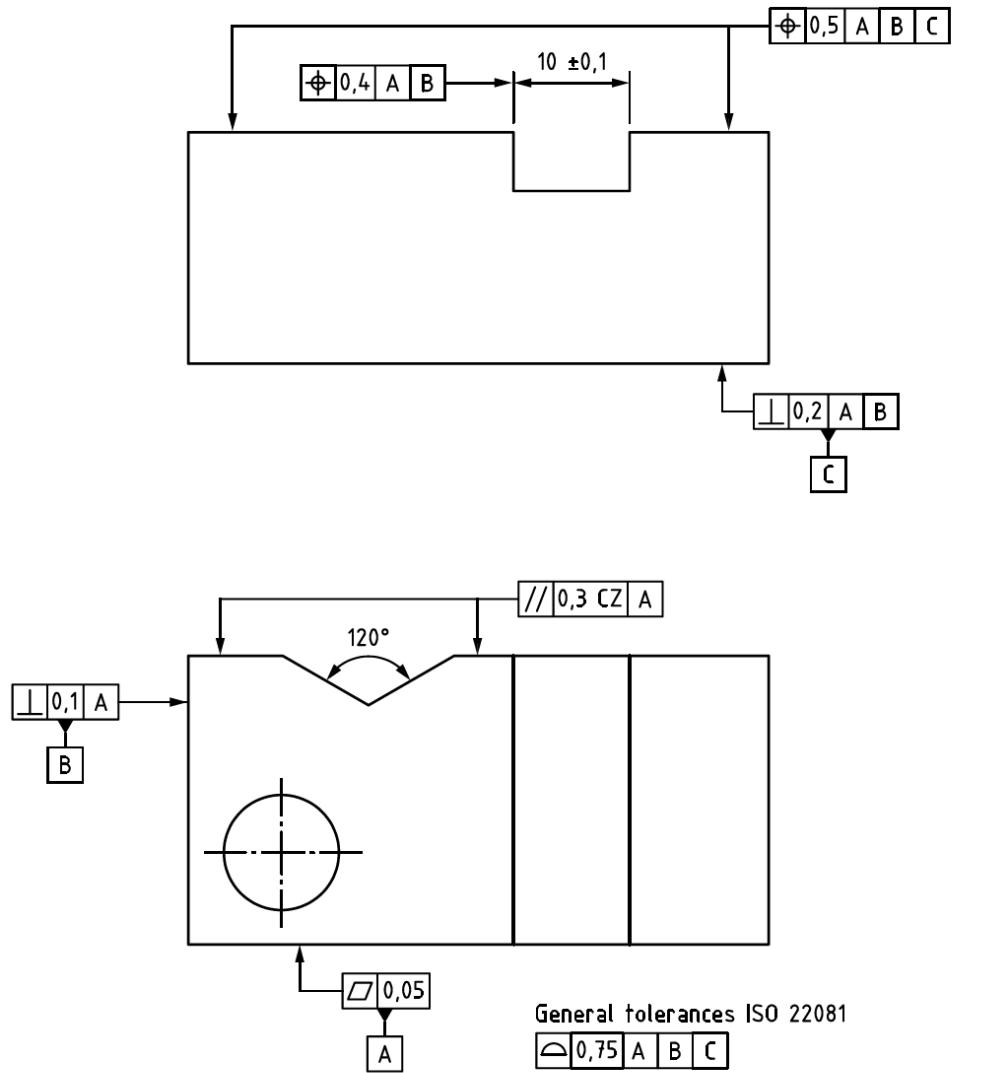
Säännöt koskien geometrista yleistoleranssia

1. Yleistoleranssi merkitään piirustuksen otsikkotaulun lähelle standardissa ISO 22081 määritellyillä tavoilla
2. Geometrinen yleistoleranssi voi olla vain muototoleranssi
3. Toleranssiarvo voi olla yksi lukuarvo tai muuttuja. Muuttuja voi perustua esim.:
 1. Elementtien mittoihin
 2. Elementtien etäisyyteen peruselementtijärjestelmästä
4. Geometrinen yleistoleranssi EI koske:
 1. Mittamäärittelyitä (yleisiä tai yksilöllisiä)
 2. Elementtejä, joilla yksilöllisiä geometrisia määrittelyitä
 3. Yleistoleranssissa käytettyjä peruselementtejä
 4. Elementtejä, joita ei ole mallinnettu tai esitetään yksinkertaistetusti (särmät, pyöristykset, ruuvikierteet)
5. Kaikki tarvittavat vapausasteet lukitseva peruselementtijärjestelmä on määriteltävä

Säännöt koskien mittojen yleistoleranssia

1. Yleistoleranssi merkitään piirustuksen otsikkotaulun lähelle standardissa ISO 22081 määritellyillä tavoilla
2. Yleistoleranssi voi olla pituusmitta tai kulmamitta
3. Mitan yleistoleranssi koskee mitallisia elementtejä, jotka on esitetty dokumentaatioissa:
 1. Mittamerkinnällä
 1. jolla ei ole yksilöllistä toleranssia
 2. joka ei ole TED
 3. joka ei ole apumitta
 2. CAD-attribuuttina, joka määrittelee mitallisen elementin nimellisarvon.

Esimerkki



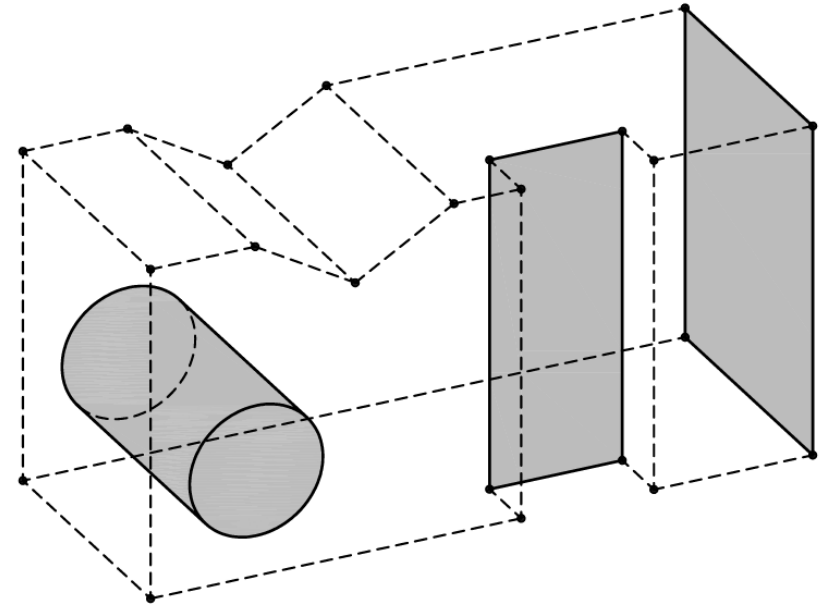
General tolerances ISO 22081

$\text{Ø} 0,75 \text{ A B C}$

Angular sizes: $\pm 0,5^\circ$

TEDs according to CAD model 12345 rev abc

Harmalla merkityt elementit ovat geometrisen yleistoleranssin määrittelemiä



Kiitokset!

Kysymyksiä ja keskustelua