

Kalibrointitulosten ja mittausepävarmuuden hyödyntäminen

FINAS-päivä 22.1.2009

Sari Semenoja
Mittatekniikan keskus
sari.semenoja@mikes.fi

Mittaus

Määrittää mitattavalle suureelle arvon.

Mittaukseen vaikuttavat

- mittauksen kohde
- mittauslaite
- mittausmenetelmä
- mittausympäristö
- mittaaja

Mittauslaite kalibroidaan mittanormaalien avulla.

Kalibrointi

Kalibroimalla selvitetään mittalaitteen virhe. Eli kalibrointi kertoo, kuinka paljon laite näyttää väärin.

Virhe = laitteen näyttämä - mittanormaanin näyttämä

- tarvittavien korjausten suuruus
- spesifikaationmukaisuus
- laitteen toimintakunnon selvittäminen

Kalibroinnin jäljitettävyyden perusedellytys ja lähtökohta on katkeamaton kalibrointien ketju SI-yksikön realisointiin.

Virhe/korjaus vs. epävarmuus

Mittalaitteen virhe on sen näyttämän keskimääräinen ero todellisesta arvosta

Virhe = Näyttämä - Todellinen arvo

Korjaus on virheen vastaluku

Virheellä on epävarmuus!

Mittaustulos ilman käsitystä siihen liittyvästä epävarmuudesta on merkityksetön.

Viritys?

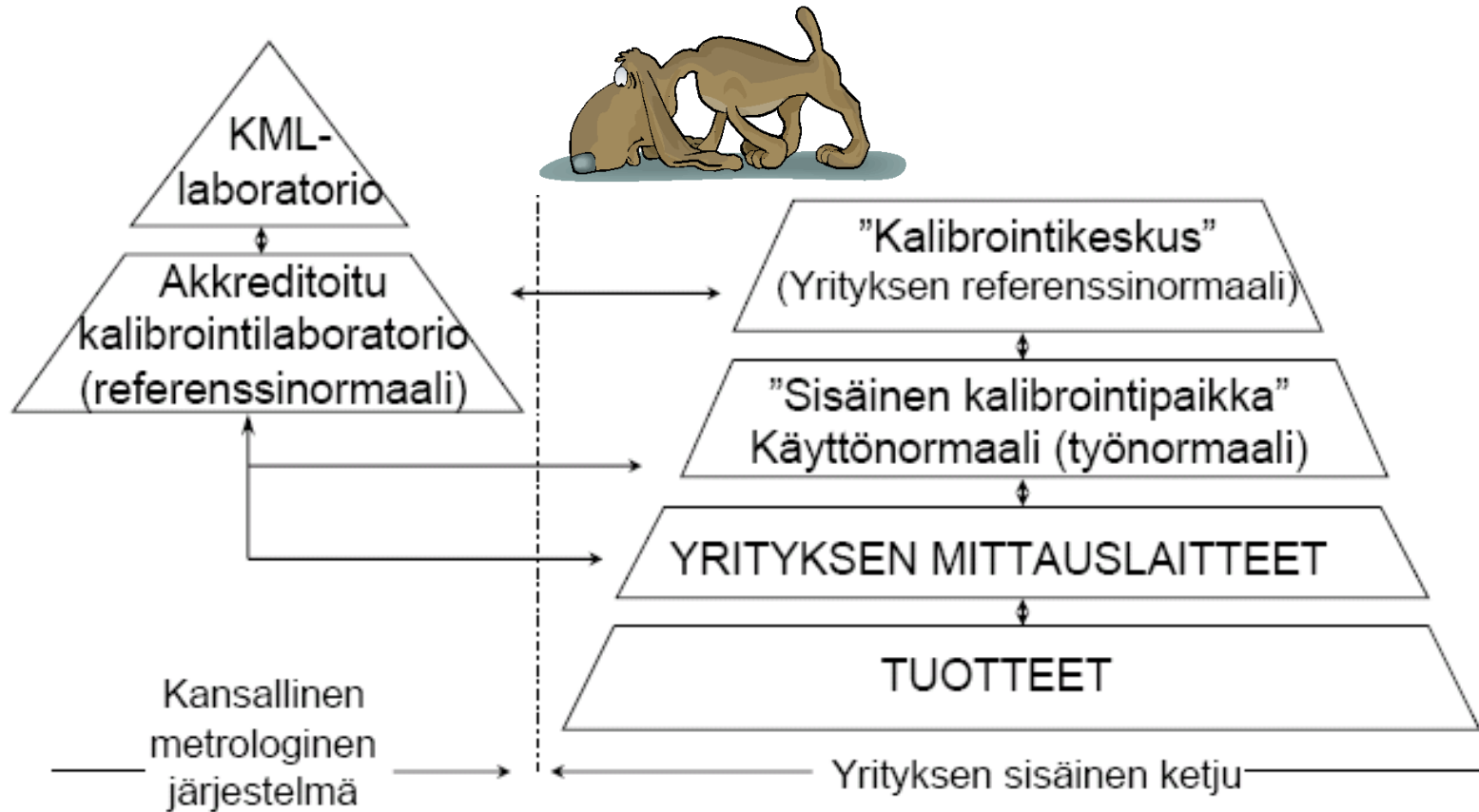
Kalibrointi ei ole virittämistä

Viritys on erillinen toimenpide, jonka avulla mittauslaitteen suorituskyky saadaan (eli säädetään) käyttöön sopivaksi

Mittalaitteen virittäminen edellyttää usein uudelleenkalibrointia

Ensin pitää kalibroida, jotta voidaan virittää

Mittausten luotettavuuden perusedellytykset on jäljitettävyys ja kalibrointi:



Toteutetaan kalibrointien ketjuna

Jäljitettävyys

SI-yksikköön ulottuva katkeamaton kalibrointiketju edellyttää, että

- kaikista ketjun osista on dokumentoidut kalibrointitulokset (esim. kalibrointitodistus)
- mittausmenetelmä on dokumentoitu
- mittaustulokset on kirjattu ja säilytetty
- kalibroinnit tulee uusia sopivin väliajoin
- laitteet ovat yksilöitävissä
- **mittausepävarmuus** on tiedossa ja ilmoitettu
- laboratorion, joka tekee kalibroinnin tulee osoittaa pätevyytensä

Mittausepävarmuus

Mittausepävarmuus tulee ilmoittaa mittaustuloksen yhteydessä. -Miksi, mihin sitä tarvitaan?

- tulosten luotettavuuden arviointiin
- tulosten vertailuun
- vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen
- kustannussäästöihin
- menetelmien keskinäiseen arviointiin
- mittausprosessin ymmärtämiseen
- jäljitettävyyden aikaansaamiseen

Mittausepävarmuus, hyödyt

- Mittaustulokset uskottavampia
- Tulosten käyttäjät samalle viivalle
- Tieto mittausepävarmuudesta antaa pohjan kehittää mittauksia todellisen tarpeen tasolle
- Ymmärrys tulokseen vaikuttavista tekijöistä ja vaikutusmekanismeista antaa mahdollisuuden parempaan laadun hallintaan sekä toiminnan parantamiseen
- Tarkempia mittauksia
- Laadukkaampaa tuotantoa/palveluja
- Lisää kilpailukykyä

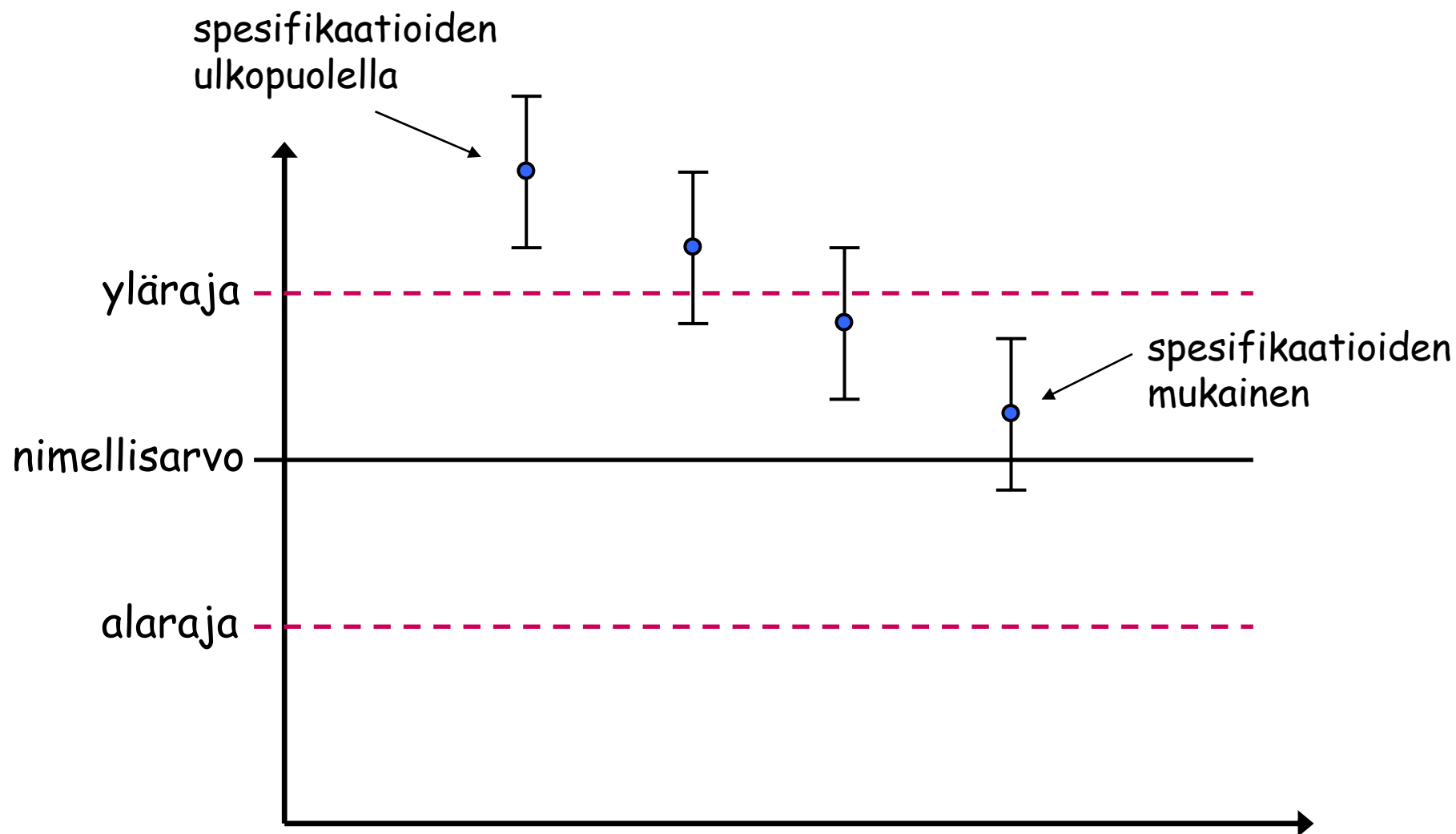
Mittalaitteiden ylläpito, mittausepävarmuuden vaikutus

- Säännöllinen kalibrointi
- Stabiiliusseuranta
- Kunnon tarkkailu / huolto
- Hyväksymiskriteerit
(käyttöönotto, kalibroinnit, viritykset,
tarkistusmittaukset jne.)
- Tarvittava tarkkuustaso määrittelee
maksimiepävarmuuden, joka voidaan hyväksyä
- Epävarmuus on huomioitava hyväksymisrajoja
asetettaessa
- Epävarmuus on huomioitava arvioitaessa vaatimusten
täyttymistä

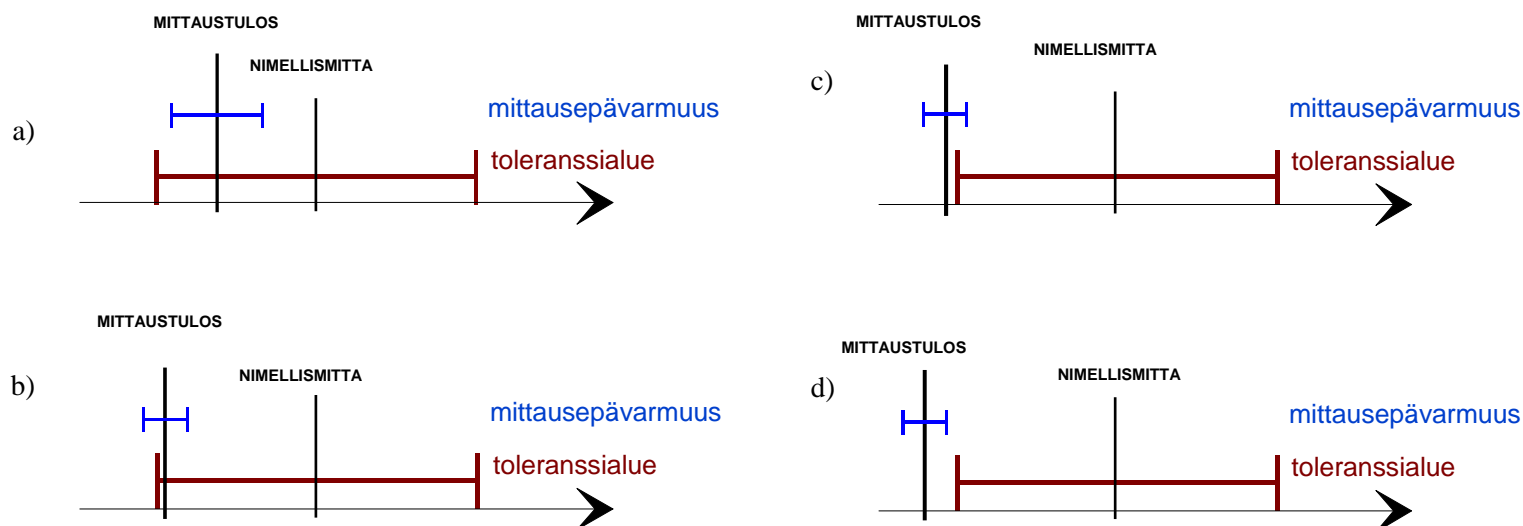
Laadun kehittäminen

- Epävarmuusarviointi tuo erinomaisesti esille
 - heikot lenkit
 - tekijät, joihin panostamalla saadaan tehokkaimmin parannusta laatuun
- Epävarmuusarviointi lisää ymmärrystä mittausprosessista

Mittausepävarmuus vs. spesifikaatiot



Hyväksymisrajat (myyjä vs. ostaja)



Mittaaja	tapaus:	a	b	c	d
myyjä		ok	hylätty	hylätty	hylätty
ostaja		ok	ok	ok	hylätty

Mittausepävarmuuden vaikutus tuotteen hyväksymisrajoihin riippuen siitä tekeekö tarkistusmittauksen myyjä vai ostaja.

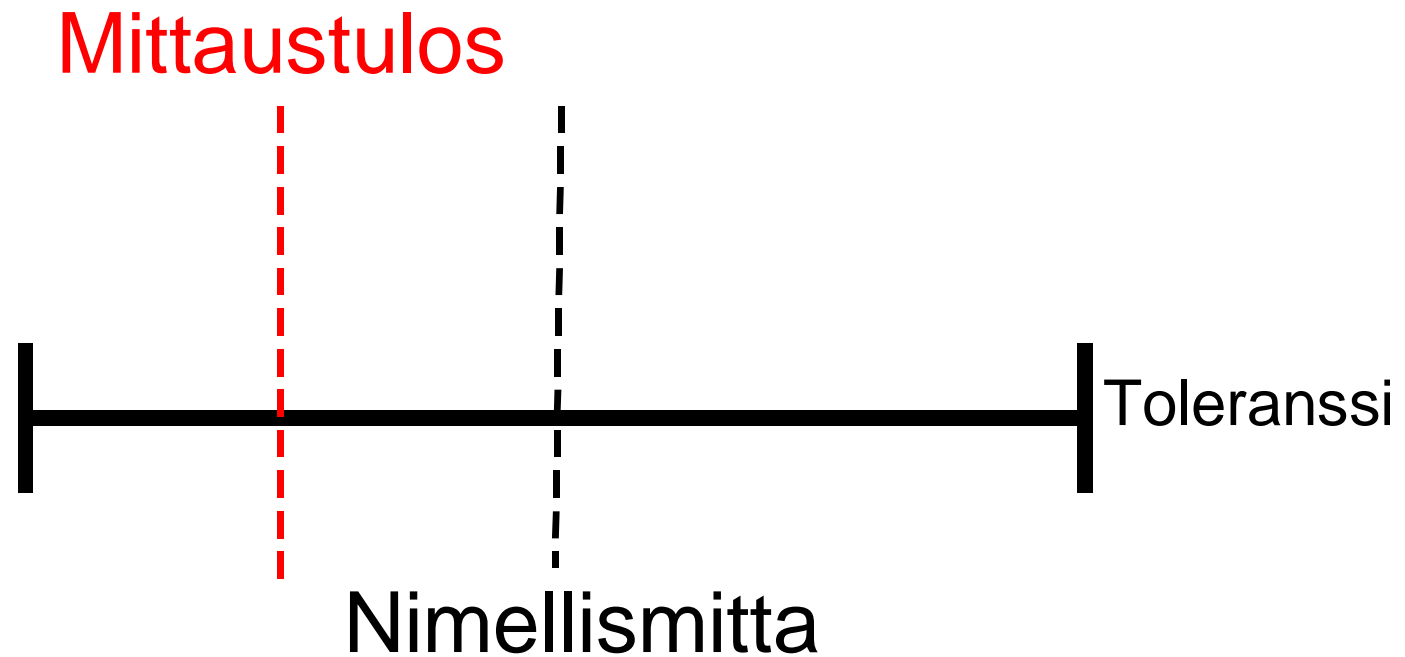
Toleranssit ja epävarmuus?

Mittaustulos



Nimellismitta

Toleranssit ja epävarmuus?



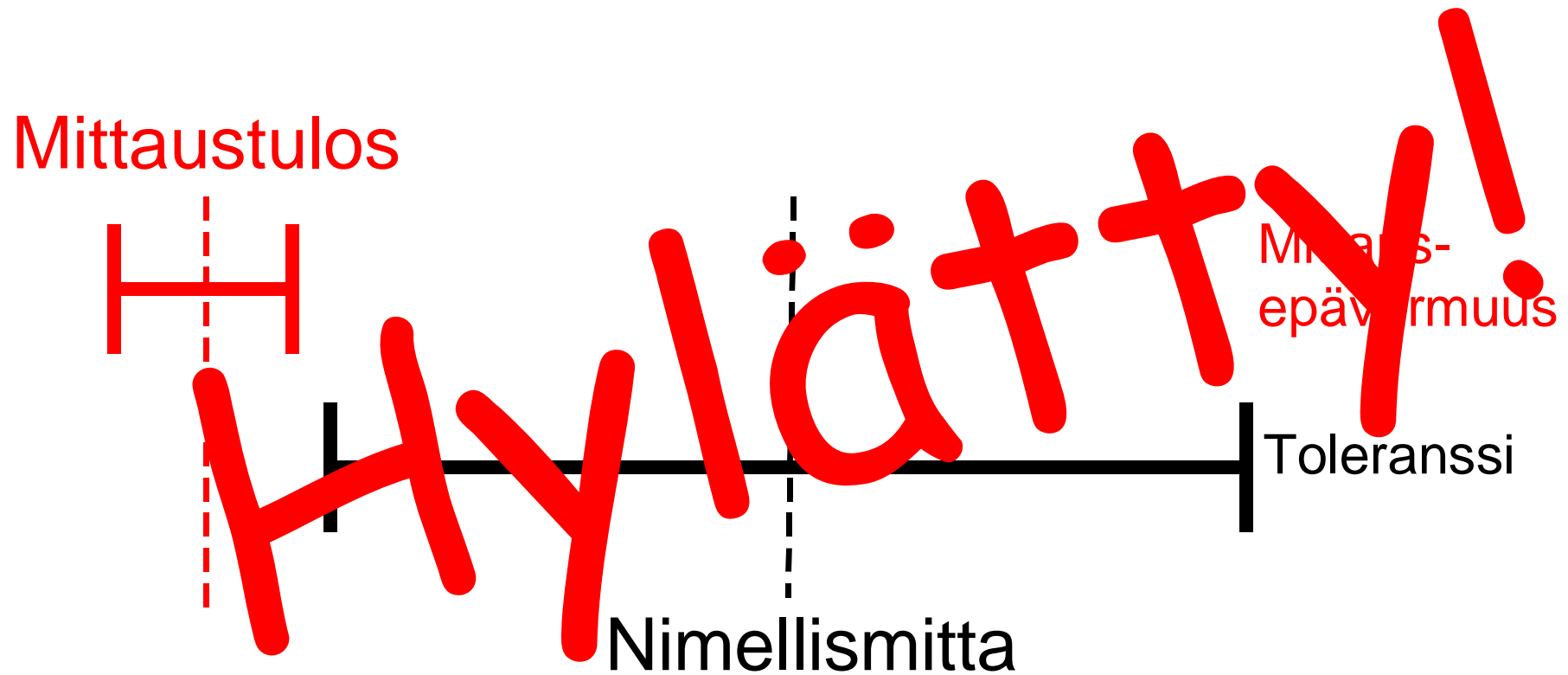
ISO/DIS 14253-1

Toleranssit ja epävarmuus?



ISO/DIS 14253-1

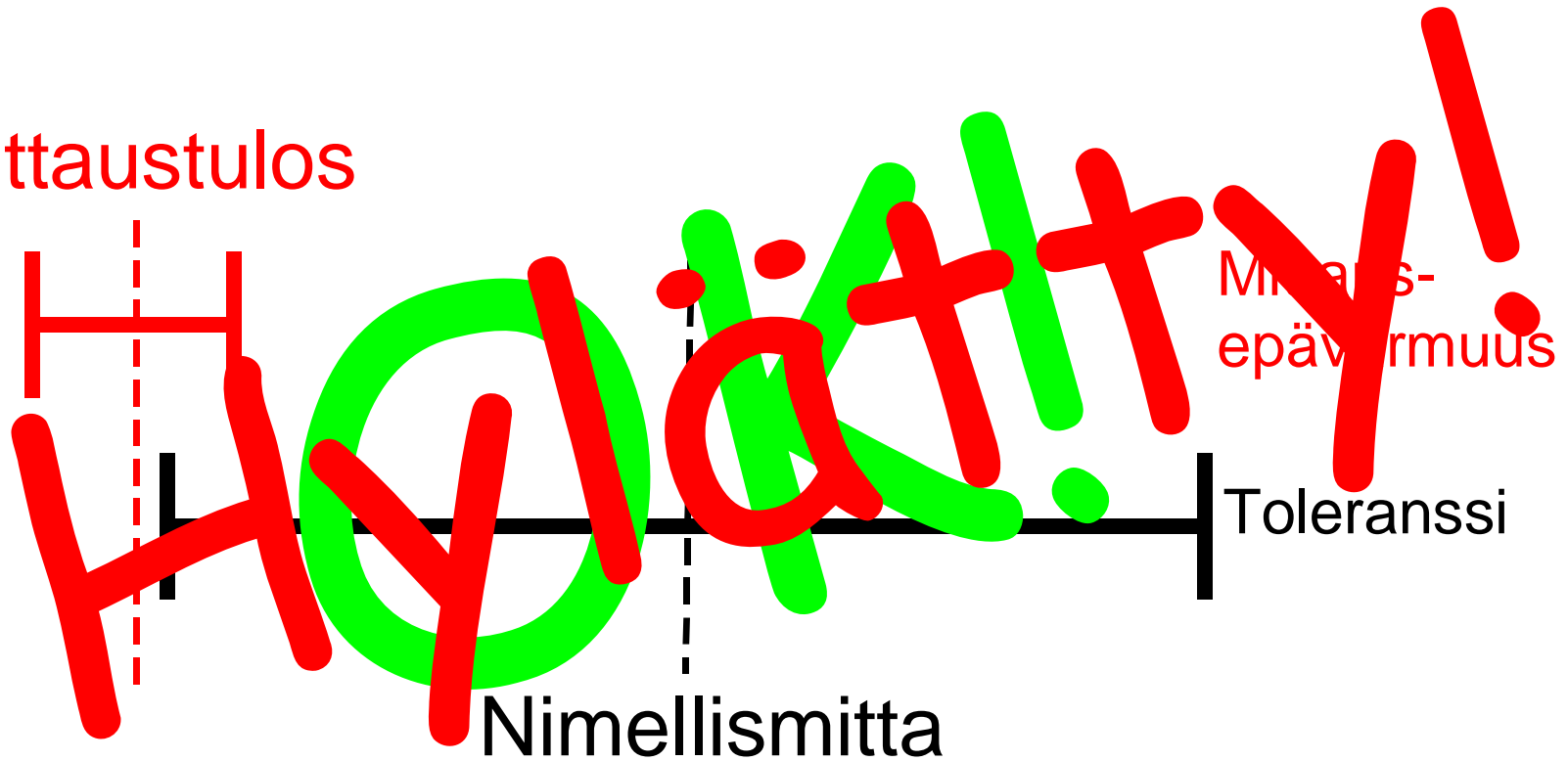
Toleranssit ja epävarmuus?



ISO/DIS 14253-1

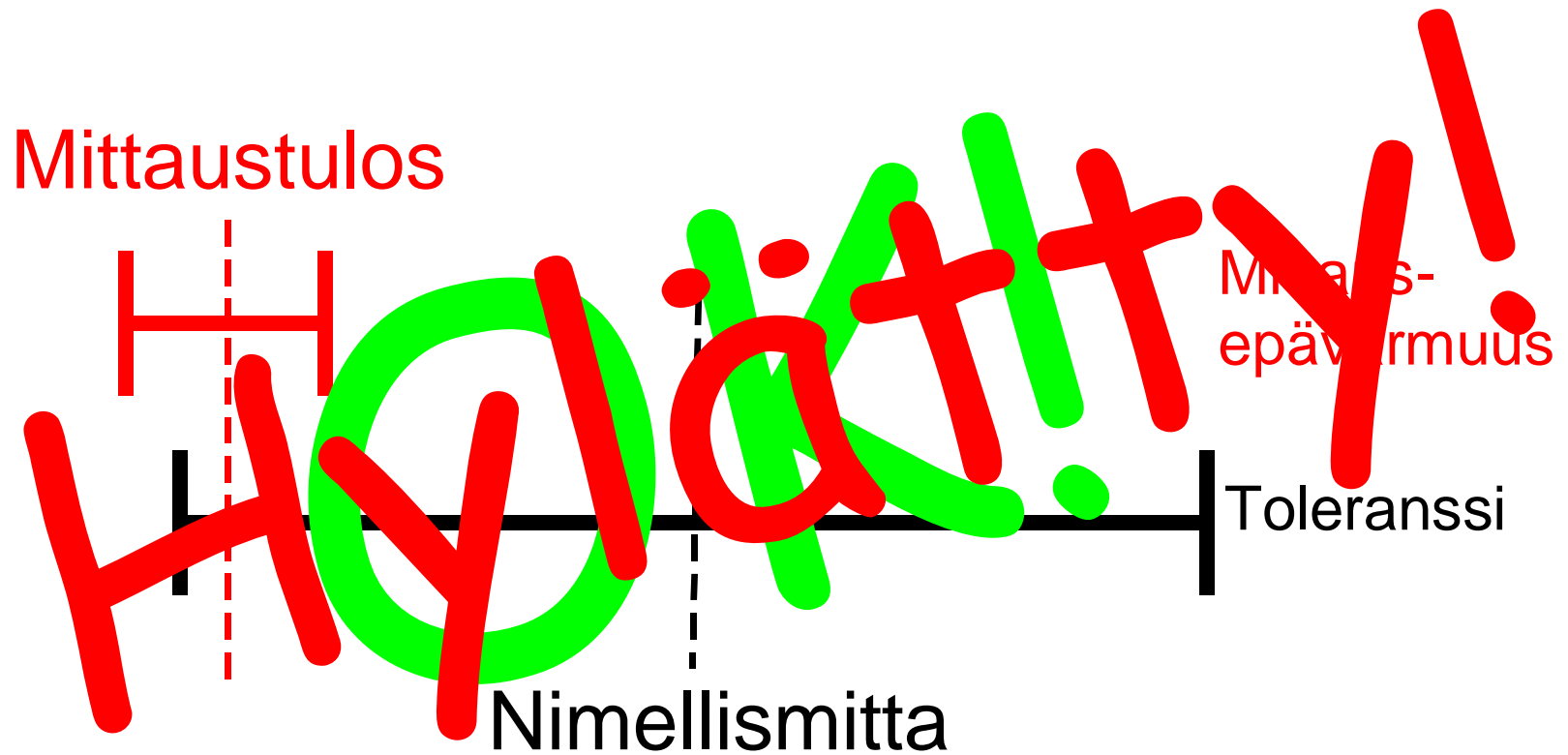
Toleranssit ja epävarmuus?

Mittaustulos



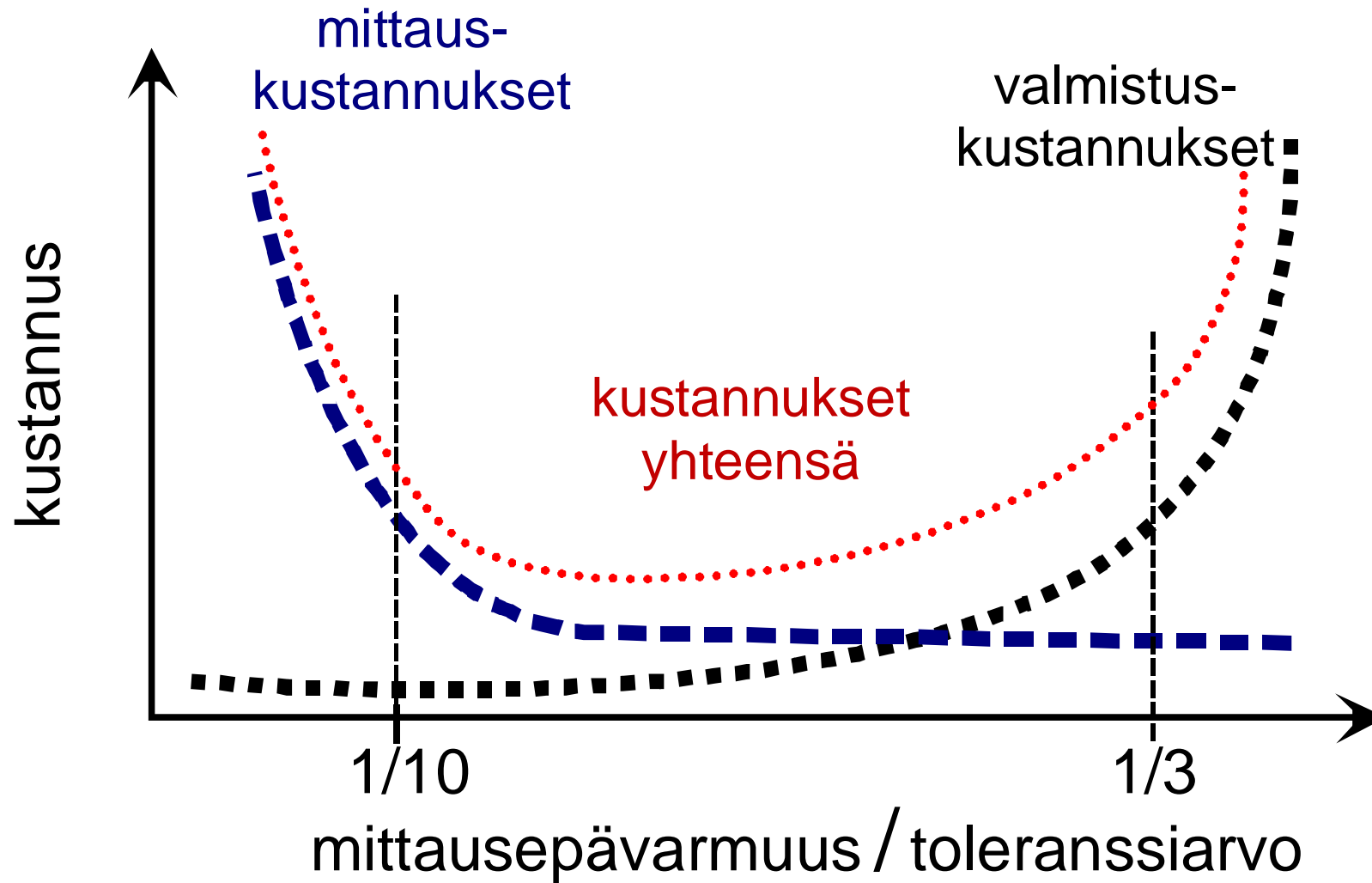
ISO/DIS 14253-1

Toleranssit ja epävarmuus?



ISO/DIS 14253-1

Järkevä mittausepävarmuus



**Measurement results without
statements of reliability
(uncertainty) should not be
taken seriously**

Paul De Bièvre
Accreditation and Quality Assurance
Editorial, 2 (1997) 269

"If you can not measure it,
you can not improve it."

Loppu.

Kiitos mielenkiinnosta!

sari.semenoja@mikes.fi, p. 010 6054 432



MIKES

Mittatekniikan keskus