

## TOOTE KVALITEET 2 – MÕÕTETULEMUS JA VASTAVUSHINNANG

*Mis on mõõtemääramatus ja kuivõrd see on usaldatav? Kuidas hinnata mõõteprotsessi sobivust?  
Millest sõltub toote kvaliteedikontrolli majanduslik tõhusus?*

**Koolitaja: Priit Põdra**

Valmistatud toote vastavushindamisel kontrollitakse selle geomeetriat mõõtmise teel. Toote kõlblikuks või kõlbmatuks tunnistamise otsus põhineb mõõtetulemuste võrdlusel joonisel esitatud tolerantsiga. Absoluutselt täpne mõõtmine on võimatu ning vastavushinnangu õigele otsusele jõudmine eeldab et:

- mõõtemääramatus on arvatud õigesti ja selle usaldatavus on piisav;
- mõõteprotsess on asjakohane ja detailselt dokumenteeritud ning
- vastavushindamisreeglid on poolte vahel kokkulepitud.

ISO GPS-standardite süsteem (GPS = *Geometric Product Specification* = toote geomeetriaspetsifikatsioon) määratleb ka toote geomeetriakvaliteedi hindamise raamistiku alates mõõtemääramatusest ja mõõteprotsessi ohjest kuni vastavushindamise põhimõtete ning sellealaste vaidluste lahenduseni.

**Mõõtmine koos tõenäosuspõhise andmeanalüüsiga on toote kvaliteediohje oluline tööriist.**

*Soovituslik eelnev koolitus: „Toote kvaliteet 1 – Nõuete esitus joonisel“.*

**Koolituse eesmärgid on:**

- selgitada geomeetria mõõtmise alusprintsiipe ja mõõtetulemuse usaldatavuse mõjureid;
- tutvustada mõõtemääramatuse arvutust ning mõõteprotsessi optimeerimise võimalusi;
- anda ülevaade tõenäosuspõhise vastavushindamise reeglitest ja nende rakenduse mõjust ärile.

**Koolituse sihtgrupp on:** masinavaldkonna konstrueerimisinsenerid, juhtinsenerid, tootmise kvaliteediinsenerid ja nende juhid.

**Koolitus on Sulle vajalik, kui:**

- mõõdad „nii nagu alati“, süvenemata sellesse, millest ja kuidas sõltub mõõtetulemuse kvaliteet;
- oled vaeelnud osapooltega, kuidas mõnd piiripealset mõõtetulemust peaks tõlgendama;
- oled kõhelnud, kui täpseid mõõtevahendeid peaks toote kvaliteedikontrollil kasutama;
- soovid analüüsida ja optimeerida vastavushindamise vale tulemuse riske;
- oled otsinud võimalusi inseneeria ja tootmise kvaliteedi ning kulutõhususe tõstmiseks.

**Koolituse tulemusel osaleja:**

- mõistab karakteristikute hajuvuse seaduspärasusi ja statistika rolli toote kvaliteedikontrollil;
- oskab tuvastada mõõtemääramatuse standardkomponente ja nende väärtusi, analüüsida koostoitmet ning mõistab mõõtetulemuse tõenäosuslikku olemust;
- teab, kuidas mõõteprotsesse süsteemselt verifitseerida ja arendada;
- tunneb mõõtmisepõhise vastavushindamise ISO reegleid ning nende optimeerimise aluseid.

**Koolituse maht:** 6 akadeemilist tundi.

**Koolituse sisu:**

1. **Toote geomeetria hajuvus:** Mõõtetulemuse juhuslikkus; Standardhälve; Karakteristiku väärtuste jaotus (tõenäosustihedus, jaotusfunktsioonid, kattetegur, eksete tuvastus);
2. **Geomeetria mõõtemääramatus ja selle ohje:** ISO GPS-süsteem: mõõtmine; Standardmääramatus (A-tüüpi ja B-tüüpi tuvastus, *Student'*i varutegur); Liit- ja laiendmääramatus („Klaaskast“-i ja „Mustkast“-i meetod, mõõtetulemuse usaldatavus); Mõõtemääramatuse ohje (mõõteprotsessi analüüs, määramatuse koond);
3. **Toote geomeetriakvaliteedi hindamine:** Vastavushindamise vaikereegel (vastavushindamise pooled, piirialategur); Leevendatud vastavushindamine (poolte riskid; hindamisreegli kokkulepe); Vastavushindamise optimeerimine (vale hindamisotsuse tõenäosus, äririski minimeerimine); Mõõtmise kvaliteet (täpsus, kalibreerimine, korratavus).

