

Tämä on rinnakkaistallenne.
Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat
saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Kilponen, Teemu

Julkaisun nimi: Poka-Yoke : virheen estävä

Julkaisuvuosi: 2020

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Kilponen, T. (2020). Poka-Yoke: virheen estävä. *Oamk_kone with passion: vuodesta 1894*, 2 (2), 52-54.

[Oamk_kone with passion, vuodesta 1894 - lean-erikoisnumero by oamk_kone with passion - issuu](#)

Poka-Yoke – Virheen estävä

Kirjoittaja: projektipäällikkö Teemu Kilponen, Oulun ammattikorkeakoulu

Lean is a way of thinking - not a list of things to do - Shigeo Shingo

Me kaikki teemme virheitä. Virheiden tekeminen on ihmisille täysin normaalia. Virhe voi olla harvinaisen ja sattumanvarainen. Virhe on määritelty seuraukseksi psyykkisestä tai fyysisestä toiminnasta, joka poikkeaa siitä, mitä alun perin oli tarkoitus tehdä. Virheiden sattua tulisi pohtia, kuinka estämme virheiden tekemisen uudelleen.

Leaniin perehtynyt on varmasti joskus törmännyt termiin Poka-Yoke, joka on yksi Leanin perustyökaluista. Kirjaimellisesti Poka-Yoke tarkoittaa tahattomien virheiden (Poka) ehkäisyä (Yoke). Tässä artikkelissa kerrotaan Poka-Yoken periaatteista ja sen käyttöönottoprosessista sekä asioista, joita tulee ottaa huomioon Poka-Yokea suunniteltaessa.

Poka-Yoken taustaa

Poka-Yoke eli järjestelmä on japanilaisen Toyotalla työskennelleen Shigeo Shingon luoma malli siitä, miten Shingon mukaan tähän pysty. Poka-Yoke on japania ja tarkoittaa suurin piirtein "kömmähdyssuojaa".

Poka-Yoke on ihmis- tai koneperustainen järjestelmä, jonka keskeisenä ajatuksena on virheiden alkuperän 100-prosenttinen tutkiminen. Tarkastusten suorittaminen on tärkeää, jotta epänormaaliudet havaitaan ja korjaustoimenpiteet

voidaan aloittaa sekä paikallisesti että järjestelmänlaajuisesti. Poka-Yoke ei kuitenkaan ole termostaatin tai venttiilin kaltainen ohjausyksikkö. Se on järjestelmä, joka tunnistaa poikkeavuudet ja tekee korjaavat toimenpiteet vain silloin, kun epänormaali tilanne on tunnistettu.

Estävä ja varoittava Poka-Yoke

Shingo tekee selvä eron vahinkojen ja virheiden välillä. Vahingot ovat väistämätön osa inhimillisestä toimintaa osana tuotantojärjestelmää. Virheellä Shingo tarkoittaa vahinkoa, joka on päässyt asiakkaalle asti. Tavoitteena Poka-Yokessa on suunnitella laitteita, jotka estävät vahinkojen muuttumista virheiksi.

Shingon mukaan on kaksi järjestelmäkategoriaa: ne, jotka varoittavat, ja ne, jotka estävät tai ohjaavat. Estävä järjestelmä havaitsee ongelman ja pysäyttää linjan tai prosessin välittömästi, jotta voidaan ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Varoittava järjestelmä osoittaa poikkeamat ja ilmaisee ne esimerkiksi huomiovalon avulla. Varoitusmenetelmä ei tosin välttämättä sulje prosessia vaan toimii ohjaavana toimintona.

| | Estävä | Varoittava |
|---------------------------|---|--|
| Kosketusmenetelmä | SIM-korttia ei voi asentaa väärinpäin puhelimeen. | Vaaka ilmoittaa varoitusäänellä, jos tuote on liian painava. |
| Vakioarvomenetelmä | Onko tarvittava määrä niittejä niille asetetuilla paikoillaan. Mikäli ei, kone pysähtyy automaattisesti | Pulttien kiristykseen yhteydessä väännin tekee maalilla merkkauksen pulttiin. Jos merkkiä ei ole, pulttia ei ole kiristetty. |
| Työvaihemenetelmä | Kytkin vapauttaa tuotteen, kun kaikki siihen liittyvät komponentit on asennettu. | Huomiovalo syttyy, mikäli jotakin komponenttia ei ole käytetty oikeassa työvaiheessa. |

Poka-Yoken estävät ja varoittavat järjestelmät

Molemmat Shingon esittämät kategoriat sisältävät kolme menetelmää:

- 1) kosketusmenetelmän
- 2) vakioarvomenetelmän
- 3) työvaihejärjestysmenetelmän.

Yhdessä ne muodostavat kuusilokeroisen taulukon, josta nähdään esimerkkejä Poka-Yokesta.

Kosketusmenetelmä

Kosketusmenetelmä on vahvasti riippuvainen kappaleen fyysisistä ominaisuuksista kuten väristä, koosta, painosta tai muodosta. Kosketusmenetelmässä kosketus tapahtuu tuotteessa tai menetelmän muoto estää vahingon tapahtumisen. Kosketusmenetelmässä virheiden estämiseen voidaan hyödyntää rajakytkimiä, optisia tunnistimia tai yksinkertaisia ohjauslevyjä tai -tappeja. Menetelmä on hyödyllinen silloin, kun virheen tekeminen on todennäköistä, kuten nopeissa työvaiheissa, huonossa valaistuksessa tai pölyisessä ja meluisassa työympäristössä.

Vakioarvomenetelmä

Vakioarvomenetelmällä seurataan, onko tarvittava määrä työvaiheita suoritettu. Menetelmällä voidaan esimerkiksi seurata, onko kappaleeseen liitetty vaadittava määrä pultteja tai muita osia. Yksinkertaisimmillaan kappaleeseen liitettyjen pulttien määrä voidaan seurata toimittamalla pultit työpisteeseen laatikossa, johon mahtuu täsmälleen työssä tarvittava määrä pultteja. Jos pultteja on työvaiheen suorittamisen jälkeen laatikossa jäljellä, yksi tai useampi pultti on jäänyt asentamatta. Vakioarvomenetelmässä voi olla käytössä laskureita tai ohjaimia, joilla seurataan kiinnitettyjen osien määrää, jota verrataan tavoitearvoihin. Kappaleen siirtämistä voidaan rajoittaa, mikäli tavoitearvoja ei ole saavutettu.

Työvaihemenetelmä

Työvaihemenetelmässä varmistetaan, että kokoonpanopisteen työvaiheet on tehty oikeassa järjestyksessä ennen tuotteen siirtämistä seuraavaan työpisteeseen. Tämä voi olla hyödyllistä silloin, kun yhdeltä työntekijältä vaaditaan usean peräkkäisen työvaiheen suorittamista samassa työpisteessä. Järjestelmässä voi olla kappaleiden

seuranta tai tarkastuslista, jonka perusteella työn jatkaminen sallitaan. Esimerkiksi vihreä valo syttyy, kun tarvittava osa on otettu sille varatusta laatikosta. Kaikkien valojen syttyttyä tuote voi jatkaa eteenpäin seuraavaan vaiheeseen. Menetelmällä ehkäistään työntekijää tekemästä ylimääräisiä työvaiheita, jotka eivät ole osa normaalia prosessia.

Poka-Yoken käyttöä tulisi harkita tilanteissa, joissa

- vaaditaan työntekijän valppautta
- väärin asettaminen tai asentaminen on todennäköistä
- tilastollinen laadunhallinta on vaikeaa
- ulkoisen virheen havaitseminen on merkittävästi kalliimpaa kuin sisäisen virheen

ja/tai

- erityksellä on laaja tuotekirjo ja tuotanto.

Kun virhe tapahtuu,

- arvio saatavilla oleva tieto, mistä virhe johtui ja on lähtöisin, eli käytä 5 x miksi
- Selvitä, onko Poka-Yoke sovellettavissa, eli tutki,
 - missä virhe tapahtui
 - mistä se johtui
 - mikä toimenpide aiheutti virheen
 - onko virheellä joitain tunnuspiirteitä
- selvitä, mikä virheen aiheutti
- muokkaa prosessi virheen estäväksi
- ota ratkaisu käyttöön, dokumentoi ja arkistoi se.

Poka-Yoken hyviä esimerkkejä ovat tietyille kappaleille tarkoitetut jiggit, joissa on vasteet vain ja ainoastaan tietyille osille. Vasteilla estetään väriin kappaleiden ja myös väärin asemoitujen kappaleiden asentaminen jigiin. Hitsaus- tai niittausprosessissa voidaan käyttää laskureita, jotta varmistetaan siitä, että oikea määrä hitsausaumoja tai niittejä on käytetty liittämispölyssä. Kotiympäristössä pyykinpesukoneet eivät käynnisty, mikäli kansi ei ole suljettu oikein.

Poka-Yoken hyötyjä

Poka-Yoken käytöllä saavutetaan monia hyötyjä: esimerkiksi työntekijöiden perehdyttämiseen ei vaadita enää niin paljon resursseja, laaduntarkkailuun ei kuluteta aikaa, hylättyjen kappaleiden määrä vähenee, sisäänrakennettu laaduntarkkailu kehittyy, vialliset tuotteet eivät (toivottavasti)

päädy asiakkaalle asti, vahingot huomataan, kun ne tapahtuvat ja virheet estetään, ennen kuin ne tapahtuvat. Poka-Yoke-tekniikat kehittävät huomattavasti luotettavuutta tuotantojärjestelmään, millä saavutetaan uusi taso laadunhallinnassa. Poka-Yoke on myös tärkeä osa jatkuvan parantamisen kulttuuria.

Lähteet:

Bicheno JR & Holweg M (2016) The Lean Toolbox. A Handbook for lean transformation. Picsie Books, Johannesburg.