

Tämä on rinnakkaistallenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Kilponen, Teemu; Jokinen, Tauno

Julkaisun nimi: Jidoka : inhimillinen automaatio

Julkaisuvuosi: 2020

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Kilponen, T. & Jokinen, T. (2020). Jidoka: inhimillinen automaatio.  
*Oamk\_kone with passion: vuodesta 1894*, 2 (2), 44-46.

[Oamk\\_kone with passion, vuodesta 1894 - lean-erikoisnumero by oamk\\_kone with passion - issuu](#)

# Jidoka – Inhimillinen automaatio

Kirjoittajat: projektipäällikkö Teemu Kilponen ja yliopettaja, TKT Tauno Jokinen, Oulun ammattikorkeakoulu

---

## *Luo työpaikalle kodikas ilmapiiri - Sakichi Toyoda*

---

Sakichi Toyoda (1867–1930) oli japanilainen keksijä ja yrittäjä, jota voidaan hyvistä syistä kutsua Lean-ajattelun kantaisäksi. Innovatiivisuutensa Sakichi Toyoda kohdisti kutomakoneiden valmistamiseen. Vuonna 1928 Sakichi Toyoda perusti Toyoda Spinning and Weaving Companyn ja myöhemmin vuonna 1926 Toyoda Automatic Loom Worksin, josta syntyi myöhemmin Toyota Industries. Toyotan autotehtaat eli Toyota Motor Corporationin perusti Sakichi Toyodan poika Kiichiro Toyoda vuonna 1937.

---

*Kutomakoneen automaattinen pysäytys teki mahdolliseksi työntekijän vapauttamiseen koneen jatkuvasta valvomisesta. Tästä muodostui ”yksi työntekijä, monta konetta” -periaate.*

---

Yksi Sakichi Toyodan innovaatioista oli automaattiseen kutomakoneeseen kehitetty ratkaisu, joka pysäytti koneen loimilangan katketessa. Tätä ratkaisu pidetään ensimmäisenä käyttöön otettuna Jidoka-sovellutuksena. Kutomakoneen automaattisella pysäyttämällä oli useita merkittäviä vaikutuksia kudontatyöhön:

- 1) Koneen pysähtyminen pienensi loimen katkeamisesta aiheutuvan vahingon määrää ja nopeutti korjaustyötä.
- 2) Työntekijän ei tarvinnut jatkuvasti tarkkailla koneen toimintaa, mikä vähensi työn kuormitavuutta ja lisäsi mielekkyyttä.
- 3) Työntekijän vapautuessa koneen jatkuvasta valvonnasta tuli mahdolliseksi saman työntekijän käyttää yhtäaikaista useita konetta.

## Mitä Jidoka tarkoittaa?

Suppeasti rajattuna Jidoka tarkoittaa järjestelmää, joka pysäyttää koneen ja keskeyttää tuotannon automaattisesti häiriön sattuessa. Ongelmatilanteen käsittelyyn liittyy kiinteänä osana pyrkimys varmistaa, ettei sama ongelma jossain vaiheessa ilmene uudestaan.

Hieman laajemmin tarkasteltuna Jidoka tarkoittaa tuotantojärjestelmien automatisointia, jotta ihmisten tekemä työ helpottuisi. Jidokan voidaan näin ollen nähdä sisältävän myös tavoitteen kehittämistä ergonomisesti hyvin suunniteltuja työympäristöjä.

---

*Ergonomia on ihmisen ja tekniikan välisen vuorovaikutuksen kehittämistä, jonka tavoitteena on turvallisuus, terveys sekä järjestelmien häiriötön ja tehokas toiminta.*

---

Teolliseen toimintaan liittyvänä käsitteenä Jidoka on siis yli sata vuotta vanha. Siksi Jidokan määritelmä on saanut useita eri merkityksiä sen mukaan, keneltä asiaa kysytään ja missä asiayhteydessä termiä käytetään:

- 1) Toyotalla Jidoka käsitetään keinona pysäyttää laite tai prosessi, jos siellä on yhtään ongelmia. Tämä pätee manuaaliseen tai automatisoituun prosessiin, ja nämä ongelmat voivat liittyä joko laitteiden hajoamiseen tai laatuongelmiin.
- 2) Jidoka voi myös viitata puoliautomatisoituihin laitteisiin, joissa työntekijä hallitsee monia laitteita samanaikaisesti.

- 3) Jotkut käyttävät alkuperäistä käännoästä ja näkevät Jidokan tuotantojärjestelmän kehittämisenä siten, että automaatiotasoa nousee asteittain. Tämä lisää tuottavuutta ja helpottaa ihmisten työntekoa.
- 4) Myös toinen Toyotan käyttämä määritelmä on nähdä Jidoka vaarallisen, likaisen tai vaativan työn automatisoimisena.

---

### *Jidoka tavoittelee virheiden syntymisen estämistä*

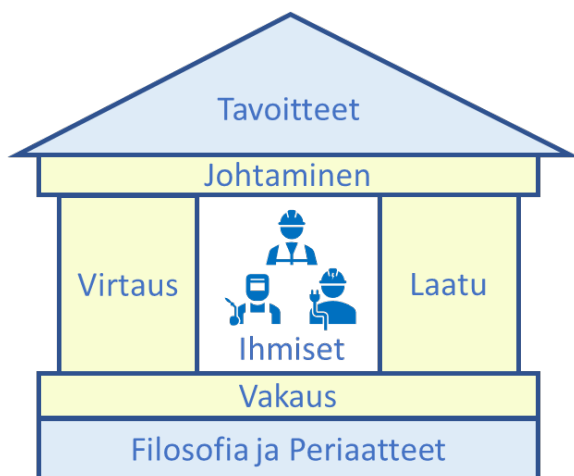
---

Lean-taloon on yleensä kuvattu kaksi pylvästä. Kuvassa näkyvä vasen pylväs viittaa virtauksen kehittämiseen imuohjausta hyödyntäen ja eräkojoja pienentämällä. Pylvään teemat liittyvät tuotannonohjauksen menetelmiin.

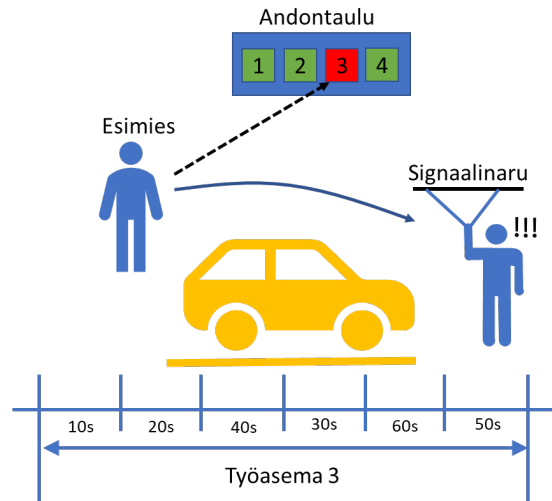
Kuvan oikeanpuoleinen pylväs sisältää tuotantolinjaan ja itse tuotantoon liittyviä asioita. Joissain aineistoissa tätä pylvästä kutsutaan laadun pylvääksi, ja joissain termiä Jidoka on käytetty eri teemoja yhdistävänä nimenä.

Kokonaisuutena virtaus ja laatu liittyvät vahvasti toisiinsa. Erityisesti tämä koskee tuotantoympäristöä, jossa laatu tarkoittaa pääsääntöisesti virheettömyyttä. Vakaan virtauksen aikaansaaminen ei ole mahdollista, jos virheet aiheuttavat vaihtelua ja viivettä tuotantojärjestelmän toimintaan.

Laadun näkökulmasta Jidokan voidaan ajatella viittaavan tuotantolaitteisiin, jotka toimivat



Lean talo



### Andon-järjestelmä

häiriöittä. Ihminen on olennainen osa tuotantojärjestelmää, joten tuotantolaitteiden tulee olla sellaisia, että niitä on helppo käyttää ja helppo huoltaa.

Osa laadun näkökulmaa on toimintatapa, jossa virheen tai häiriön sattua tuotanto keskeytetään välittömästi ja virhe korjataan. Virheen korjaamiseen liittyy virheen juurisyyn tunnistaminen ja tarvittaessa tuotantojärjestelmän kehittäminen siten, ettei virhe uusiudu.

---

*Andon terminä viittaa perinteiseen japanilaiseen paperivalaisimeen, jonka polttoaineena käytettiin öljyä.*

---

Toyotan toimintatapaan kuuluu olennaisesti Andon-järjestelmien hyödyntäminen tuotannossa.

Olennainen osa Andon-järjestelmää on jokaisen työntekijän mahdollisuus pysäyttää tuotantolinja tarvittaessa. Tuotantolinjan rinnalla voi esimerkiksi kulkea naru, josta vetämällä tuotanto pysähtyy. Samalla Andon-valotaululle syttyy tällöin indikaatio vikatilanteesta ja tuotantolinjasta vastuussa oleva esimies osaa saapua paikalle ja ryhtyä tarvittaviin toimiin.

Käytössä on myös tietokonepohjaisia ratkaisuja, joiden monitorilta saadaan yhdellä silmäyksellä hyvä tilannekuva tuotantojärjestelmän tilasta.

Termiä Andon-taulu käytetään tuotantolinjan yhteydessä olevasta informaatiotaulusta, josta ilmenevät tuotannon tavoitteet, tila, ongelmat ja kehityskohteet.

### Miksi tuotanto kannattaa keskeyttää heti virheen sattuessa?

Ehkä tärkein syy prosessin pysäytykselle ovat laatuongelmat. Ei ole järkevää jatkojalostaa virheellistä tuotetta, joka jatkossa mahdollisesti hylätään. Jos esimerkiksi auton moottorin kokoonpanovaiheessa huomataan virheellisesti koneistettu moottorilohko, todennäköisesti koko moottori menee romutukseen, ei pelkästään lohko. Kaikki koneistuksessa syntyneen virheen jälkeen tehty työ on hukkaa.

Virheen tekemisen ja sen huomaamisen välillä kulunut aikaviive voi johtaa myös suureen määrään samanlaisia virheitä. Jos koneistuskeskuksen työkalu on viallinen, kaikki kappaleet, joissa tätä työkalua on käytetty, ovat viallisia.

Kertaluontoisissa ongelmissa viive virheen aiheuttajan ja huomaamisen välillä voi tarkoittaa, ettei ongelman aiheuttajaa enää ole, kun ongelma halutaan korjata. Tämä tekee ongelman juurisyyn etsimisen ongelmalliseksi.

On myös mahdollista, että jokin kone ylikuumenee. Se tulee välittömästi pysäyttää syyn selvittämiseksi, vaikka tuotteiden laatu ei suoranaisesti olekaan tässä tapauksessa uhattuna. Ylikuumenunut kone voi kuitenkin myöhemmin johtaa virheellisiin tuotteisiin tai koneen hajoamiseen – pahimmassa tapauksessa jopa työntekijän loukkautumiseen.

---

### *Koneen tulee osata tunnistaa virhetilanteet ja pysäyttää itse itsensä.*

---

Jidoka-ajattelussa tavoite on, että virheen sattuessa kone pysäyttää itsensä automaattisesti. Jos ihminen valvoo laitetta, työ on vaativaa ja mahdollistaa virheiden syntymisen. Jos esimerkiksi jokainen tuote tarkastetaan manuaalisesti, silmät väsyvät nopeasti ja tarkkaavaisuus herpaantuu. Erityisesti jos virheitä on vähän, todennäköisyys huomata virhe on usein luvattoman alhainen.

### Korjaa juurisyyt!

Kun tuotanto pysäytetään, välitön ongelma korjataan ja kirjataan muistiin tieto pysäytyksen syystä. Jos sama tai samankaltainen häiriö on luonteeltaan toistuva, ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin tuotantojärjestelmän parantamiseksi.

Jidoka-ajattelun lisäksi Sakichi Toyoda jätti jälkipolville toisenkin kantavan ajatuksen eli juurisyiden etsimisen, joka edelleenkin on ammattimaisen ongelmanratkaisun ydinkohta. Sakichi Toyodan käyttämä menetelmä oli kysyä viisi kertaa miksi:

Oppilaitoksen yhteiskäyttöinen auto pysähtyi kesken ajon.	Miksi?
Bensa oli loppunut.	Miksi?
Kuljettaja ei huomannut polttoaineen olevan vähissä.	Miksi?
Polttoaineen loppumisen varoitusvalo ei toiminut.	Miksi?
Varoitusvalon lamppu oli palanut aikoja sitten, eikä sitä ollut korjattu.	Miksi?
Auton kunnossapidolle ei ollut määriteltä vastuuhenkilöä.	Juurisyys