Ymmärrä Lean ja Six Sigma oikein

- Leanin kymmenen harhaluuloa ja väärinymmärrystä

Lean ja Toyotan menetelmä (TPS) on erinomainen ja tervetullut uudistus tuotanto- ja palvelutuotantoon, jos ja kun se oikein ymmärretään. Toivon, että tämä artikkeli auttaa Sinua löytämään sen ”oikean” Leanin ja ymmärtämään Six Sigman liittymän Leaniin, Lean Six Sigma.

Artikkelilla valoitetaan tiettyjä Leanin ja Six Sigman yhtäläisiä piirteitä sekä harhaluuloja ja väärinkäsityksiä, jotka ovat jääneet varjoon yleisessä keskustelussa – erityissyyt ja satunnaissyyt sekä jatkuva parannus testaamalla, ”continuos improvement via experimentation”.[1]). s. 133

Molempien menetelmien juuret ovat tri W.E. Demingin jatkuvan parannuksen ympyrässä eli laatuympyrässä PDCA, joka kuvaa tiedon hankkimista testaamalla, kokeellisesti, stabiilissa tilanteessa (SPC). Epästabiilissa ennustamattomassa tilanteessa ei voi, eikä saa parantaa!

Kuva 1. W. E. Deming 1900 - 1993 ja Demingin -ympyrä

Lean ja Toyota menetelmän (TPS) perusajatus

Sana Lean ymmärretään usein Toyota -menetelmänä ja päinvastoin. Lean liitetään hyvin usein myös erilaisiin työkaluihin ja tekniikoihin kuten 5S, VSM, Kanban, SMED, imuohjaus, Heijunka.

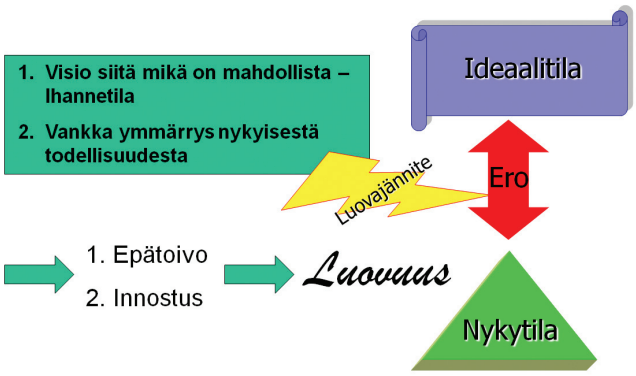
Sen sijaan, että Lean yhdistetään tekniikoihin, olisi paljon hyödyllisempää yhdistää Lean Toyotan perustavaa laatua oleviin ajattelu- ja käyttäytymismalleihin – **jatkuvaan parantamiseen ja sopeutumiseen.**[1]) On väärin kuvitella, että käyttämällä Lean -työkaluja, esim. 5S, yrityksen tila paranee merkittävästi. Työkalun käyttö luo tilan, joka paljastaa ongelmat, jotka prosessissa on parannettava, ratkaistava tieteellisesti (aktiivisesti)!

Toyotan perustavaa laatua olevat periaate tai malli prosessien parantamiseksi on sangen yksinkertainen. Malli muodostuu kolmesta periaatteesta:

1. Ymmärrä nykyinen tilanne (olosuhde, **NYKYTILA**)
2. Kehitä ja määrittele tavoitetila (olosuhde, **TULEVAISUUDEN TILA**)
3. Ymmärrä ja poista ongelmat, joiden yli on päästävä, jotta voidaan siirtyä nykytilasta tavoitetilaan. (**PARANNUSTOIMINTA**)

Päämäärämalli, prosessimalli, on yksinkertaisuudessaan oppimisen ja luovuuden ydin.

Mallia ei pidä sekoittaa tavoitejohtamismalliin (MBO), jossa pyritään johtamaan tavoitteilla (palautteilla, numeroilla, Y). Tavoitejohtamismallissa määritetään, **mitä eroa ulostuloissa (gap) on tavoitteeseen nähden**.



Kuva 2. Nykytilasta ideaalitilaan

Päämäärämallissa, prosessimallissa, ilmaistaan prosessintilan, suorituskyky Y = f(x). Mallissa huomio kiinnitetään siihen, **kuinka tavoite saavutetaan prosessilla**. Matemaattisesti esitettynä Y = f(x), joka on myös Six Sigman perustavoite – määrittää ennustava yhtälö ja ratkaista se.

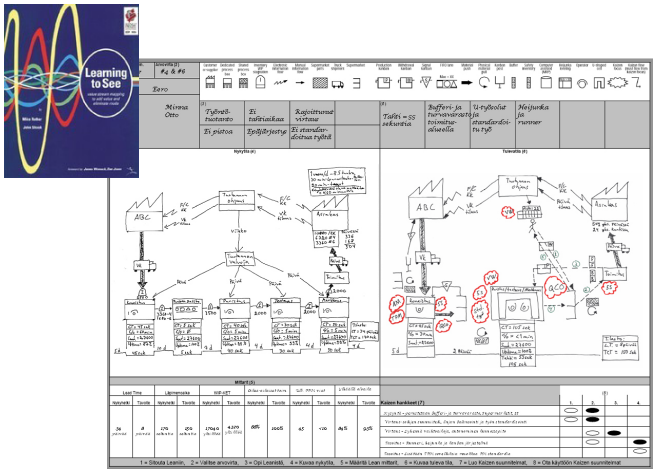
Six Sigman määrittelyvaiheessa (Define) kuvataan tulevaisuuden tila. Mittausvaiheessa kuvataan prosessi ja sen nykytila ja selvitetään suorituskyky. Kokemuksen mukaan juuri näiden vaiheiden ymmärtäminen ja kehittäminen on ihmiselle vaikeaa – menneisyyden ja tulevaisuudentilan kuvaus. Haluamme itsepintaisesti olla nykyhetkessä ja yrittää parhaamme. Kartamme luovuuden jännitystä, epävarmuutta ja ongelmanratkaisua! Eikä syyttä. 95 % ongelmanratkaisuista ja parannuksista epäonnistuu[2]), jos ongelmanratkaisuun ei ole koulutettu.

Prosessimallissa Leanin ja Toyotan työkalut ja tekniikat tuovat esille ongelmat ja puutteet, joihin tarvitaan ongelmanratkaisua siirryttäessä nykytilasta kohti tulevaisuudentilaa. Esimerkiksi Toyotan tapaan kirjassa ”Periaate 2: **Luo jatkuva virtaus tuodaksesi ongelmat esiin**”![3])

Huomaa, että Leanissä on vastatoimenpiteitä (countermeasure) ja parannuksia (improvement). Vastatoimenpiteellä estetään, ettei mennä huonompaan suuntaan, poistetaan erityissyyt. Parannus vie kohti tavoitetilaa. (Vertaa kunnon kohottaminen ennen vaikeaa lääkärin tekemää parannusleikkausta – vastatoimenpide ja parannus!)

Päämäärämallin hallitsemiseksi Leanissä on erityinen työ-

kalu – VSM (Value Stream Mapping ja/tai Management), jonka esittelivät länsimaissa ensimmäisen kerran Mike Rother ja John Shook kirjassaan "Learning to See".[4] 2004



Kuva 3. VSM -storyboard

VSM -storyboard lomakkeeseen kuvataan vasemmalle puolelle nykytila ja oikealle puolelle kuvaan tulevaisuudentila sekä suunnitellaan, mitä Lean -työkaluja on käytettävä. Oikeanpuoleisessa ruudussa olevat punaiset merkinnät esittävät käytettäviä Lean työkaluja eli ratkaisuja ongelmien paljastukseen. Ilman tätä kehitys- ja suunnittelutyötä kenenkään ei pitäisi käynnistää Lean -projektia. Työkalut on aina alistettava ongelman käyttöön eikä ongelmaa työkalujen käyttöön!

Six Sigmassa, kuten nyt Leanissa, oli pitkään työkaluongelma. Oli joukko tilastollisia työkaluja, joita yritettiin soveltaa ongelmaan kuin ongelmaan. Vasta 1990-luvulla kaksikymmentävuotta Six Sigman syntymisen jälkeen, lisättiin Six Sigmaan Määrittelyvaihe D (DMAIC) ja protokolla (katso QKK Six Sigma roadmap, www.laatutieto.fi), joka kertoo tarkasti, milloin mitäkin työkalua käytetään. Six Sigman kehittäjä, Bill Smith, oli asian oivaltanut ja esittänyt kuuluisat ongelmanratkaisun 5 kysymystä[5] jo 1980-luvulla (mousetrap), josta asia kyllä ilmenee:

1. Mitä perimmiltään haluamme tietää?
2. Kuinka haluamme nähdä sen, mitä haluamme tietää?
3. Minkä tyyppinen analyyttinen **työkalu** parhaiten generoi sen, mitä haluamme tietää?
4. Minkä tyyppistä dataa valittu työkalu vaatii?
5. Mistä voimme generoida määritellyn tyyppisen datan?

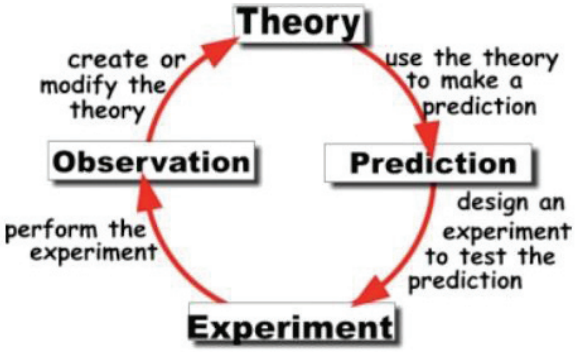
Kuva 4. Bill Smith (1929-1993) ja hänen mousetrap

Kun nämä lisäykset tehtiin, alkoi huikea menestystarina, joka jatkuu yhä. Leanissa ei vielä ole kehitetty tai ainakaan julkaistu vastaavaa roadmappia, mutta ehkä sen täyttää VSM.

Leanin ja Toyotan 5:n ydinkysymyksen ryhmä on[1]:

1. Mikä on tavoitetila (target condition)?
2. Mikä on todellinen tila nyt?
3. Mitkä **ongelmat** estävät sinua saavuttamasta tavoitetilaa? Mikä on se yksi keino, joka on nimettävä ja joka on korjattava?
4. Mikä on seuraava askel? (Aloita uusi PDCA jakso)?
5. Milloin voimme mennä ja katsoa, mitä olemme oppineet tästä askeleesta?

Leanin viiden ydinkysymyksen ja Six Sigman kysymysten välillä on selkeä yhtäläisyys. Six Sigman keksijä Bill Smith vieraili Japanissa 1970-luvulla ja ilmeisesti omaksui tämän Toyotalta. PDCA -ympyrä on tieteellinen menetelmä (scientific method), joka sisältää hypoteesin luonnin ja testauksen eli kokeellisen (Design of experiment, DOE, Taguchi) testauksen.



Kuva 5. Tieteellinen menetelmä

Yleensä Lean -kirjoissa ja -kursseilla ei jostain syystä puhuta testaus- ja koemenetelmistä (DoE), vaikka yli 90 % Leanin parannuksista tulee juuri tätä kautta (= Six Sigma). Toyotalla vain pieni joukko erikoisasiantuntijoita on pätevöitynyt menetelmään[1) s. 34] (vertaa Six Sigma Black Belt).

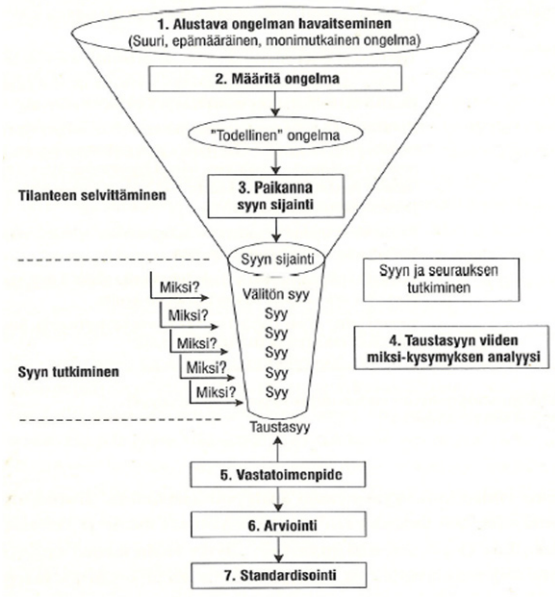
Vuonna 2004 professori Konichi Shimizu[1) s. 178] julkaisi tutkimuksen Toyotan jatkuvasta parannuksesta. Tutkimuksessa hän jakoi prosessiparannukset kahteen luokkaan sen perusteella, mikä ryhmä parannukset teki. Työntekijöiden parannukset kattoivat vain alle 10 % kaikista parannuksista. 90 % parannuksista tuli tiimijohdon, insinöörien ja spesialistien aloitteesta.

Ryhmä	Vaikutus	Tarkoitus
Tuotannon työntekijät laatupiirien ja aloitejärjestelmän avulla	Vain 10 % parannuksista tulee tätä kautta	Valmennus tähtää parannusmielen ja kyvykkyyden lisäämiseen. Tunnistaa henkilöt, jotka etenevät tiimijohtajiksi
Tiimijohtajat, tuotannon johto ja insinöörit osana omaa työnkuvaansa	90 % parannuksista realisoituu tästä ryhmästä	Kustannusten alentaminen vie parannukset tuottavuuteen ja laatuun.

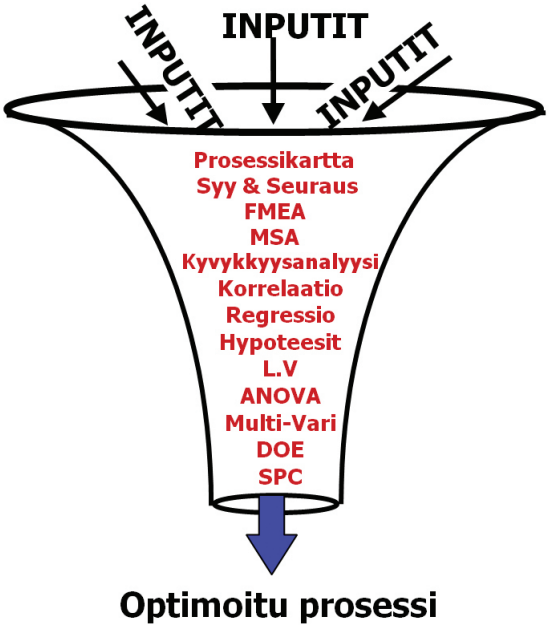
Yli 50 % tiimijohtajien, tuotannon johdon ja insinöörien ajasta muodostuu parannuksesta. Parannus on insinöörien työtä. Kaikki on myös koulutettu ongelmanratkaisumenetelmiin.

Toyotan -menetelmä kuin myös Six Sigma -menetelmä ovat tieteellisiä menetelmiä, joissa kausaalisyy jaetaan kahteen ryhmään – erityissyy ja satunnainensyy. Tämä on tilastollisen prosessinohjauksen eli SPC:n ja stabiilisuuden teoria, laatuteoria. Jostain syystä Lean -kirjoissa puhutaan vain erityissyiden poistamisesta (countermeasure, ennakkoehto parannukselle), mutta ei puututa parannusprosessiin.

Lean kirjoissa[1) ja 2)] esitellään usein Toyotan erityissyihin käyttämä parannusmenetelmä suppilona, mutta menetelmää satunnaissyyongelmanratkaisuun ei ole esitetty. Se on ilmeisesti salainen. Six Sigmassa esitetään satunnaissyyongelman ratkaisu suppilona. Näillä kahdella suppilolla on siis kohde-ero – Toyota kuvaa erityissyiden ratkaisemista ja Six Sigma -suppilo satunnaissyyongelman ratkaisua. PDCA -ympyrän käyttö rajoittuu vain satunnaissyyongelmien ratkaisuun!



Kuva 6. Erityissyy- eli stabiilisuusongelma



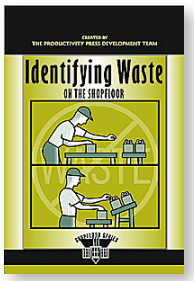
Kuva 7. Satunnaissyy-, eli parannusongelma

Leanin 10 harhaluuloa ja väärinymmärrystä

Tarkastelen seuraavaksi Lean ja Toyota -menetelmän kymmentä harhaluuloa ja väärinymmärrystä, jotka suurimmalta osin pulppuavat edellä olevan kehitysmallin – nykytila, tulevaisuuden tila ja tarvittavat työkalut – väärästä tai vajavaisesta ymmärtämisestä. Keskeistä on, että **työkalut on ALISTETTAVA tavoitteelle** – siirtymälle nykytilasta tulevaisuuden tilaan. Työkalujen tehtävä on tuoda ongelmat esille, jotka sitten spesialistit parantavat.

"Jos pikkupojalle antaa puukon, työkalun, niin jo hetken kuluttua ilmestyy reikiä ja nimikirjaimia, "takeja" puihin ja ovenpieliin, mutta kun antaa kaarnanpalan ja kertoo, että tästä pitäisi saada kaarnavene (nykytila ja tulevaisuudentila), niin jo syntyy hyvää jälkeä!"

#1. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyotan parantaessa toimintaa se metsästää hukkaa ja hävikkiä (waste, muda) kaikista prosesseista



Seitsemän hukkaa on Toyotalla hyvin ymmärretty ja sovellettu konsepti. **Hukan etsintä ja poistaminen eivät ole kuitenkaan ensisijaisia keinoja, joilla yritys parantaa prosesseja**. Kuten alussa jo todettiin, Toyota käyttää parannusparadigmaa; ensin ymmärretään jokaisen prosessin nykytila, jota yritetään parantaa ja kehitetään tämän jälkeen tulevaisuudentila prosessille, kuinka sen pitäisi toimia. Tulevaisuudentilakuvauksen pitäisi sisältää esim. laatu (prosessin suorituskyky tai kykymatriisi), läpimenoaika, jaksoajat, tuotantomäärä, työntekijöiden määrä, koneiden ja investointien määrä, pinta-ala, jne. Nämä tai näiden suuruusluokka voidaan johtaa kustannuksista tai näistä voidaan johtaa omakustannushinta. Hyvin harvoin suomalaisissa yrityksissä tätä mietintää on tehty, saati selkeästi kuvattu.

Kun nykytila ja tulevaisuustila prosessille on ymmärretty ja määritetty, ongelmat ja esteet tilan saavuttamiseksi voidaan määritellä. Tämän jälkeen voidaan siirtyä ongelmanratkaisuun tai joissain tapauksissa yhdistelmään vastatoimenpiteitä ja ongelmanratkaisua sekä miettiä, mikä hukka kaikkein eniten haittaa etenemistä tulevaisuuden tilaan.

Ongelmanratkaisu (problem solving) on huipputekniikkaa, joka vaatii ehdottomasti koulutetun henkilöstön (esim. Lean Six Sigma Black Belt tai Green Belt).

Vasta ongelmanratkaisun aikana tunnistetaan esim. hukat ja tehdään tarvittavat vastatoimenpiteet hukan tai hukkien poistamiseksi. Päätavoite on siis siirtyä nykytilasta kohti tulevaisuudentilaa ymmärtämällä ja eliminoimalla ongelmat ja esteet. Ei siis välttämättä tunnistaa hukka ensiaskeleena; hiuksenhieno ero, jota ei aina tuoda esille lean -prosessissa. On eri asia poistaa lumi (noin yleensä) ja poistaa lumi kulkuväylältä.

Lean on myös "arvovirtaoppi", jossa se tai ne hukat, esteet, poistetaan, jotka eniten haittaavat 1x1 virtausta (toisin sanoen pidentävät kokonaisläpimenoaikaa). Hukka voi olla myös oire, joka hoidetaan muilla leanin työkaluilla. Priorisoi työkalut. Siis SUUNNITTELE!

Aloita suunnittelu tunnistamalla nykytila.
Pyydä ilmainen VSM-lomakepohja
toimisto@qk-karjalainen.fi

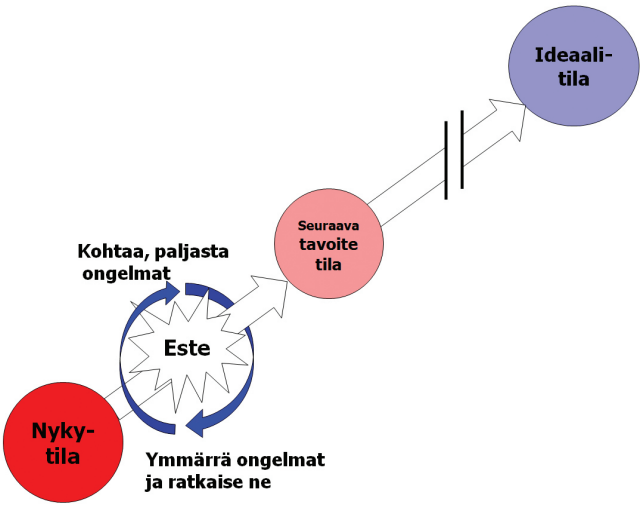
Lean	Six Sigma
Ajattelu- ja toimintatapa, jossa virtausta ja jalostusarvo-osuutta maksimoidaan poistamalla hukkaa. Kaikissa toiminnoissa on 95 % hukkaa, joka tarjoaa valtavan kehityspotentiaalin. Tämä potentiaali on tunnistettava! Tunnistetaan hukka ja poistetaan Lean -menetelmin. Tästä seuraa virtauksen nopeutuminen eli tuottavuuden kasvu. Hukan poisto = innovaatio	Ajattelu- ja toimintatapa, jossa vähennetään virheitä ja vaihtelua ei-tilastollisin ja tilastollisin keinoin. Virheet ja vaihtelu ovat kaikkien hukkien päälähteet (root cause). Vaihtelua vähentämällä virtaus nopeutuu Vaihtelun tunnistaminen ja pienentäminen vaatii tilastollisia ja ei-tilastollisia menetelmiä (problem solving). Vaihtelun pienentäminen = innovaatio

Kuva 8. Lean ja Six Sigma

Toyotan ideaalitila muodostuu neljästä komponentista:

1. Nolla-virhe,
2. 100 % lisäarvo
3. Perättäin yhden kappaleen virtaus asiakaskysynnän mukaan
4. Varmuus työpaikasta.

Yksinkertaistaen ideaalitilan voi sanoa – laatu, nopea toiminta (läpimenoaika) ja kustannus. Poista hukka näiden tieltä, kunhan ensin olet määritellyt nykytilan, tavoitetilan ja ideaalitilan näiden suhteen (määritelmät, mittarit, datan ja sopivat esitysmuodot). Ei niin helppo ja nopea tehtävä!



Kuva 9. Nykytilasta ideaalitilaan

#2. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Työntekijät ja operaattorit ovat kaikkein tärkein osapuoli Toyotan parantaessa prosesseja.

Olemme usein saaneet kuulla, että aloitteiden määrä Toyotalla työntekijää kohden on ehkä korkein maailmassa. Toyota kannustaa kaikkia osallistumaan parannus- ja kaizen -ajatteluun. Aloitteet ovat tästä esimerkkinä. Kuitenkin vähemmän kuin 10 % Toyotan kaikista parannuksista on syntynyt tuotantohenkilöstön toimesta.

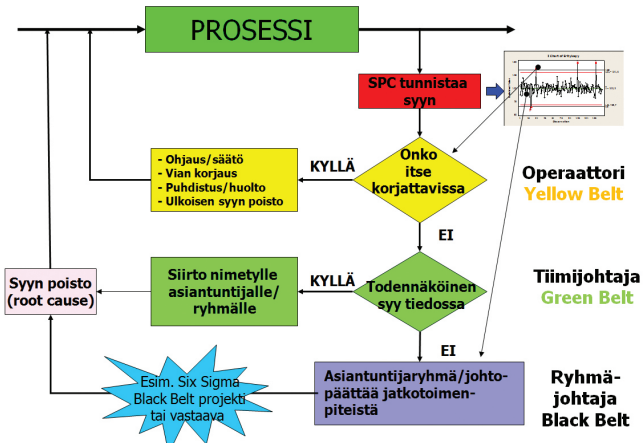
Tämän tekee ymmärrettäväksi se, että Toyotan pääfokus on ajaa jokaista prosessia suunnitellulla jaksoajalla ja oikealla määrällä operaattoreita (just on the time). Näin useimmissa prosesseissa operaattorit ovat täystyöllistettyjä balansoidessaan työn (balansointi = operointiajat on suunniteltu niin, että virtaus on tasainen, balanssissa). Operaattoreilla on vain vähän aikaa tehdä parannuksia.

Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että Toyotan tuotantohenkilöillä ei ole vastuuta prosessiparannuksista. Kaikkia tuotantohenkilöitä kannustetaan tuomaan parannusideat esille erityissyihin (abnormal). Näitä ideoita kutsutaan Japanissa aloitteiksi. Monet operaattorit osallistuvat vapaaehtoisesti laatupiireihin. Laatupiirit toimivat kuitenkin työvuorojen jälkeen. Tämän tyyppiset aktiviteetit kattavat vain pienen osan kaikista Toyotan parannuksista.

Tukeakseen laajamittaista ongelmanratkaisua ja jatkuvaa parannusta, Toyota on organisoinut parannuksen resurssit eri tavoin kuin useissa muissa yrityksissä. Toyota ei käytä itsenäisiä, itseohjautuvia tiimejä. Sen sijaan tuotantohenkilöstön pienet tiimit työskentelevät tiimijohtajan ohjauksessa.

Tiimijohtajat eivät tee paljoakaan tuotantotyötä vaan heidän keskeinen tehtävänsä ja vastuunsa on monitoroida prosessia, varmistaa standardityön toteutuminen (tehdään standardin, ohjeen mukaan), ja ohjata ja mentoroida työtiimejä parannettaessa prosessia.

Tiimijohtajat saavat erityiskoulutuksen prosessien parantamiseen ja ongelmanratkaisuun. He ovat myös ensilinjan puolustajia, kun epänormaali tilanne tapahtuu (erityissyy). Tiimijohtajat ja heidän tiiminsä raportoivat ryhmäjohtajalle. Tiimijohtaja ja ryhmäjohtaja toteuttavat parannukset yhdessä erityisspesialistien kuten valmistusinsinöörien, prosessiinsinöörien ja spesialistien kanssa. Siis tämä joukko toteuttaa yli 90 % kaikista parannuksista. Parannus on tiimi- ja ryhmäjohtajan työkuvaa.



Kuva 10. Korjauksesta strategiseen parannukseen

Toyota ei ole koskaan julkistanut laatu- ja erityisspesialistien pätevyyttä (osaamiskuvaa) tai edes ongelmaratkaisumenettelyn protokollaa ja niitä metodeja, joita käytetään (FMEA, ANOVA, regressio, DoE, Taguchi, stokastinen optimointi, toleranssisuunnittelu jne?). On kuitenkin hyvin todennäköistä, että ryhmäjohtajista alkaen heillä on vähintään Lean Six Sigma Black Belt -osaaminen. Tähän viittaa mm. prosessien suorituskyvyistä ja luotettavuustiedoista saadut tiedot ja myös väite (huhu), että Six Sigma onkin todellisuudessa Toyotan spesialistimenetelmä. Olin vuonna 2007 ASQ:n tilaisuudessa USA:ssa, jossa professori Noriaki Kano närkästyneenä otti asian esille ja kysyi, miksi amerikkalaiset nimesivät japanilaisen menetel-

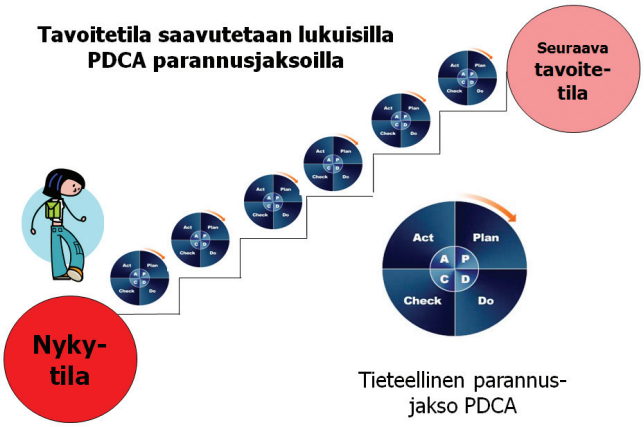
män omakseen, mutta vastausta hän ei koskaan saanut.

Tämä Toyotan käyttämä rakenne on hyvin lähellä Six Sigmassa omaksuttua ja suositeltua organisointi ja toimintatapaa – Yellow Belt (operaattori), Green Belt (tiimijohtaja) ja Black Belt (ryhmäjohtaja, spesialistit, insinöörit). Ainoa ero vain on alhaalta ylös suuntautuva katkeamaton ketju, joka monista Six Sigma -organisaatioista puuttuu ja tietysti laajuus.

Toyotalla tiimijohtaja toimii orkesterinjohtajana ongelmanratkaisussa (SPC, erityissyy, abnormal) tuoden sopivat resurssit erityissyiden ratkaisemiseen ja tukee jatkuvasti tiimiä prosessin parannuksessa. Tämä organisaatiorakenne on tarkoitettu vain epänormaaleja tilanteita varten mahdollistaen nopean väliintulon ja ratkaisun ongelmaan niin, että aiheutetaan minimaalisen vähäinen negatiivinen vaikutus normaaliin tuotantotoimintaan (countermeasure).

Toyotalla linjaorganisaatio ei koskaan ohjaa funktiota esim. laatu; mieluimmin päinvastoin. Funktio ohjaa linjaa. Tästä seuraa, että yritys ei milloinkaan salli organisaation linjan estää jatkuvaa ongelmienratkaisua ja oppimista toisin kuin esimerkiksi Suomessa, jossa parannus ja ongelmanratkaisut odottavat linjalta parempaa aikaa, tilaa, materiaalia, henkilöstöä, resursseja, jne. Lukuisat Lean ja Six Sigma -parannusprojektit odottavat, että löytyisi tilaa parantaa. Tästä kuulen jatkuvasti Green Belt ja Black Belt -koulutustilaisuuksissa. Pääsääntöisesti parannustoiminta on linjan mielestä Suomessa haitta, riesa, viivästys, lisäkustannus, jne. Vain muutamissa yrityksissä toimitaan toyotamaisesti – ja nämä yritykset ovat menestysyrityksiä.

Korostaakseen jatkuvuutta jatkuvassa parannuksessa, Toyota organisoi ja varaa riittävät resurssit niin, että laatu todella rakennetaan prosessiin (built quality in the process) tekemällä nopeita ja lukuisia parannuskierroksia. Parannuskierros tarkoitta Demingin ympyrää, tieteellistä koetta eli DoE.



Kuva 11. Parannuskierrokset tieteellisen parannusjakson avulla

#3. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyota tekee kaizenin paremmin kuin muut

Vastoin yleistä käsitystä Toyota ei harjoita tai tee kaizenia. Toyotalle kaizen on paremminkin ulostulo – kulttuuri, tulos ja sisältö, jonka yrityksen johto on luonut. Kaizen painottaa jatkuvaa ongelmienratkaisua ja oppimista. Tämä jatkuvan ongelmienratkaisun ja oppimisen kulttuuri on keino, kuinka Toyota kehittää henkilöstöään, joka on ehkä organisaation vahvuuden merkittävin lähde. Tässä suhteessa kaizen ei ole niin paljon mitä teet kuin mitä et tee.

On myös huomattava, että työskentely ongelmien ympärillä ja jatkuvien erityissyiden piirittäminä ovat normaaleja käyttäytymismuotoja, jotka eivät muodosta sopivaa pohjaa kaizenille. Tämä tila on normaali länsimaissa. Vaikka tämä olisi otollinen tilanne esim kaizen bliz toiminnalle tai vastaavalle, joilla kyllä saa tuloksia.

Kuitenkin Toyotan johto kiinnittää paljon huomiota varmistaakseen, että perusolosuhteet, jotka ovat välttämättömiä kaizenille, ovat kunnossa ja ylläpidettyjä mutta itse kaizen -tapahtumat saavat vähän huomiota. Kaiken parannuksen keskeinen ehto on ennustettavuus, stabiilisuus. Jos tätä ei ole, parannusta ei voi toteuttaa.

#4. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyota toimii "juuri oikeaan aikaan" periaatteella (JIT)

Tämä harhaluulo juontaa ilmeisesti 1960-luvulle, jolloin Japanin teollisuudessa painotettiin "juuri oikeaan aikaan" varastoja. Tavarat piti lähettää juuri oikeaan aikaan! Minäkin olin kuuntelemassa ja pidin esitelmiä aiheesta 1980-luvulla.

Itse asiassa Toyota ei ole niin syvästi sitoutunut JIT-ajatteluun kuin ajatteluun, jossa korostetaan jatkuvan keskeytymättömän virtauksen luomista kaikkiin prosesseihin. JIT:llä ja keskeytymättömällä virtauksella on tietty ero. Toyota pyrkii kaikissa prosesseissaan jatkuvaan yhden kappaleen virtaukseen (one piece flow). Siellä missä se on saavutettavissa, prosessin varastot on luonnollisesti pienennettävä ja lopulta poistettava ja siirrytään yhden kappaleen sarjaan. Seurauksena on prosessin dramaattinen nopeutuminen. Siellä missä jatkuvaa virtausta ei voida käyttää, käytetään huonompaa imusysteemiä (pull), jossa työ imetään kanbaneilla alavirran resurssien ohjaamana nopeudella, jonka alavirta voi ylläpitää. Käyttämällä jatkuvaa virtausta ja imua saadaan JIT:n kaltainen tilanne, mutta tämä on ulostulo, ei tavoitetila.

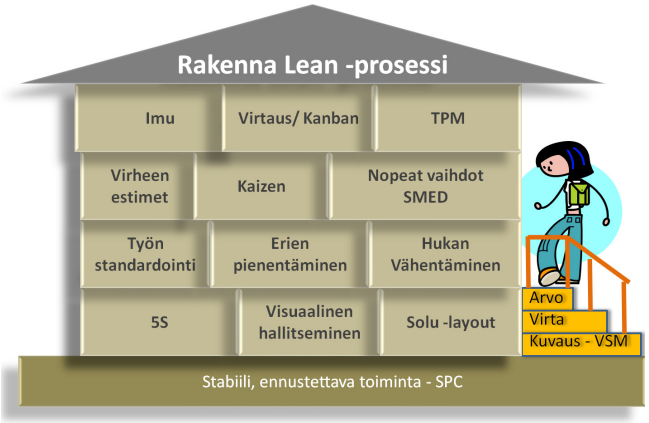
Kaikissa toimissa Toyota käyttää tuotannossa lähestymistapaa, jossa se ohjaa jokaisen prosessin tuottamaan vaaditut tuotteet, vaaditun määrän ja vaadittuna aikana. Toyotalle aikataulu (JIT) ei riitä. Se ohjaa juuri oikean ajan, määrän ja laadun (JOT) vastakohtana juuri oikeaan aikaan (JIT). Kysymys on ns. balansoidusta tuotantoketjusta, joka on kaikkein tehokkain (esimerkkinä tasaisesti kulkeva liukuhihna).

#5. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: 5S on Toyotan maailmanluokan (world class) prosessien perusta

Lean tekniikoista 5S on ehkä kaikkein eniten levinnyt ja esille tuotu yksittäinen työkalu. 5S tulee sanoista Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

Askel	Japaniksi	Käännös	Englanniksi
1	Seiri	Poista tarpeettomat	Sorting
2	Seiton	Järjestä helposti käytettäväksi	Straightening
3	Seiso	Siivouskampanja	Shining
4	Seiketsu	Ylläpidä systeemi	Standardizing
5	Shitsuke	Luo 5S kulttuuriksi	Sustaining

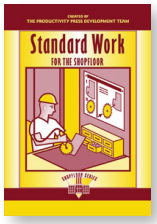
Suoran käännöksen mukaan 5S poistaa kaiken tarpeettoman, järjestää jäljelle jääneet, siivoaa paikat, luo ylläpitojärjestelmän ja lopuksi kulttuurin. 5S muodostaa perustan kaikille parannustoimille. Toyotalle 5S ja muut lean -työkalut kuten TPM, SMED, Kaizen, jne. ovat vastatoimenpiteitä (counter-measure), ei tavoitetiloja. Lääkkeitä, jota lean -yritys joutuu ottamaan, jotta tulisi terveeksi ja leaniksi. Jokaisella lean -työkalulla on tarkoituksensa. Terve lean -yritys ei siis käytä lean -työkaluja, mutta sillä on käytettävänään lean -työkalut. Terve ihminen ei käytä lääkkeitä, mutta sillä on tehokkaat lääkkeet käytettävinään!



Kuva 12. Lean -työkaluja

5S:llä kuten muidenkin vastatoimenpiteiden tarkoituksena on poistaa ongelma nykyisen prosessin olosuhteessa ja mahdollistaa siirtyminen kohti tulevaisuuden tavoiteolosuhdetta (tilaa). 5S stabiloi prosessia samalla tavalla kuin SPC. Stabilointi on välttämätöntä, jotta voidaan tehdä parannus.

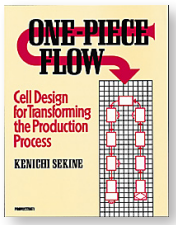
#6. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyotan prosessit ovat täysin standardoidut eivätkä koskaan heikkene



Samalla kun Toyota uskoo ja myös luo standardoituja prosesseja, Toyotan henkilöt myös ymmärtävät, että standardoitu prosessi voi heikentyä. Tämä tapahtuu lukuisista syistä – ihmiset unohtavat seurata ohjeita, olosuhteet muuttuvat jne. Toyotalla onkin vahva käsitys, että jos prosesseja ei paranneta, ne heikkenevät. Toisin sanoen ei ole olemassa välitilaa, jota voidaan vain ylläpitää, vaikka standardit ovat olemassa. Syy on "termodynamiikan toisessa laissa": suljetussa systeemissä epäjärjestys aina lisääntyy. Katsopa lapsesi huonetta!

Koska kaikki prosessit aina heikkenevät, Toyota etsii aina mahdollisuutta siirtyä kohti seuraavaa tavoitetasoa. Standardeja uusitaan aina sen jälkeen, kun parannukset on tehty.

#7. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyota käyttää yhden kappaleen virtausta (one piece flow) kaikissa prosesseissa

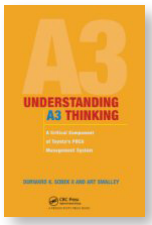


Vaikka yhden kappaleen virtaus edustaa ideaalista tuotantotilaa Toyotalle, Toyota lähestyy asiaan käytännönläheisesti. Se ei koskaan yritä pakottaa yhden kappaleen virtausta sinne, missä sitä ei voi käyttää. Sarja- tai erätuotanto on edelleen parempi ratkaisu esim. puristus- ja prässäysprosesseissa, joissa vaaditaan työkalun vaihto. Pieniä välivarastoja tarvitaan.

Huolimatta siitä, että joissain prosesseissa ei voi toteuttaa jatkuvaa virtausta, Toyota toteuttaa aggressiivisesti ja jatkuvasti erä- ja sarjakokojen pienentämistä ja pyrkii vähentämään bufferi ja välivarastoja. Se pyrkii kulkemaan kohti yhden kappaleen vuota.

#8. harhaluulo ja väärin ymmärrys: A3 raportti on Toyotan salainen ase ongelman ratkaisussa

Toyotan A3-raportti on Demingin -ympyrän PDCA (Plan-Do-Check-Act) mukainen ja tarkoitettu dokumentoimaan PDCA -parannusjakso prosessiparannuksessa. Saman jakson mukainen muunnos on Six Sigmassa MAIC-jakso, josta myös laaditaan raportti.

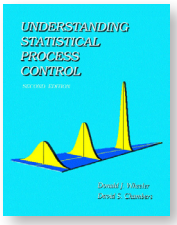


A3-raporttia kutsutaan A3:ksi, koska tarina (story) pyritään tiivistämään A3-arkille. A3 on siis ongelmanratkaisun storyboard - kokonaissilmäys ongelmaan ja sen ratkaisuun. Raportin kokoa rajoittamalla on pyritty tiivistämään ongelma ja sen ratkaisu ymmärrettävään kokoon ja selkeyteen.

Toyota ei ole kovin kiinnostunut A3 raportista vaan sen takan olevasta ajattelusta. Toyotan mentorit (johtajat) haluavat nähdä, että parannusten joukko olemassa olevan ongelman vs. tavoitetilan välillä on todella ymmärretty oikein ja että parannuksia kohti tavoitetilaa todella tapahtuu.

Toyotan käytäntö on täysin vastakkainen tavanomaisten yritysten kanssa, joissa raportit ovat vain byrokratiaa. Minusta jokaisen yritysjohtajan Suomessa pitäisi kerätä kaikki ideoimansa ja teettämänsä parannusprojektit ja katsoa sitten muutaman vuoden kuluttua, mitä on saanut aikaiseksi vai onko tulos tullut vain "sattumalta"! Raportin pitäisi olla osoitus nykytilan ja tulevaisuustilan välisestä ongelmanratkaisusta ja "lippu" tiellä uuteen tilaan.

#9. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyota valmistaa autot siinä järjestyksessä kuin asiakkaat tilaavat ne



Tämä harhaluulo perustuu täydelliseen väärin ymmärrykseen balansoidusta tuotannosta ja Toyotan harjoittamasta tuotannon tasoittamisesta (leveling eli heijunka). (Katso balansoitu tuotanto: Wheeler: Understandin Statistical Process Control, www.laatutieto.fi). Toyota ajaa kokoonpanolinjoja tasoittamalla eri autojen "mixin" ja laadun. Kun asiakas tilaa auton (imee) Toyotan autokauppiaalta, kanban signaali täyttää varaston. Tämä signaali ei mene suoraan tuotantolinjalle.

Kanban kortti (tilaus) ohjataan lajitteluprosessiin, jossa järjestetään uudelleen asiakastilaukset esimääriteltyihin jonoihin, jotka määrittelevät ajoneuvon tyypin ja laadun.

Tuotantomixi, joka on luotu heijunka prosessiin, edustaa ideaalitilaa Toyotalle – tasoitettu tuotanto-ohjelma, joka näin on saatu, mahdollistaa Toyotalle paremman palvelun asiakkaiden erilaisiin tarpeisiin lyhyellä läpimenoajalla ja eliminoimalla epätasaisuuden tuotantolinjalla. Mahdollistaa siis niin pitkälle kuin mahdollista jatkuvan tasaisen tuotantovirtauksen.

#10. Harhaluulo ja väärin ymmärrys: Toyotan työpaikat on linkitetty ja ohjeistettu vahvalla IT- systeemillä

Toyota ei ole yhdistänyt eri työpaikkoja tehtaan lattialla suoraan IT-systeemin ohjaukseen. Vertaa ERP- ja MRP-järjestelmät, joista tulee työohjelmia, työmääräyksiä ja muita työtä ohjaavia käskyjä ja listoja monissa suomalaisissakin yrityksissä. Toyota käyttää IT- systeemiä logistisiin tehtäviin materiaali- ja osatilauksiin sekä ulkoisiin logistisiin kohteisiin (alihankkijat).

Toyotan tehtailla päälliköt eivät ole yhteydessä laskenta-, talous- tai operaatiodataan, jota IT-osasto synnyttää. Päätökset tehdään ilman IT-dataa ja raportteja. IT ei siis kerro, onko jotain osaa tai työtä tehty, vaan henkilöt käyttävät ensikäden tietoa menemällä paikalle ja katsomalla "going and seeing" (Visual Factory). Parannuksia ohjaa suora kosketus prosessiin, ei data, joka tulee tietokoneesta!

Yhteenveto

Leanissa oleellista on jatkuva parannus kohti ideaalitilaa, jossa mm. laatu ja virtaus ovat maksimissa ja kustannukset minimissä. Lean yritys on asiakaslähtöinen ja ympäristövastuunsa tunteva.

Oleellista lean yritykseksi pyrkivälle on määritellä ideaalitila (lean) ja nykytila (VSM) ja hakea ratkaisua tähän eroon ongelmanratkaisulla käyttämällä sopivia työkaluja (lean/six sigma työkaluja). Työkalut on alistettava tavoitteelle, ei päinvastoin.

Otan mielihyvin vastaan kommentit, palautteet ja kysymykset.

DI Eero E. Karjalainen, eero@qk-karjalainen.fi
Lahdessa 11.1.2010

Yrityksen ja kirjoittajan tausta

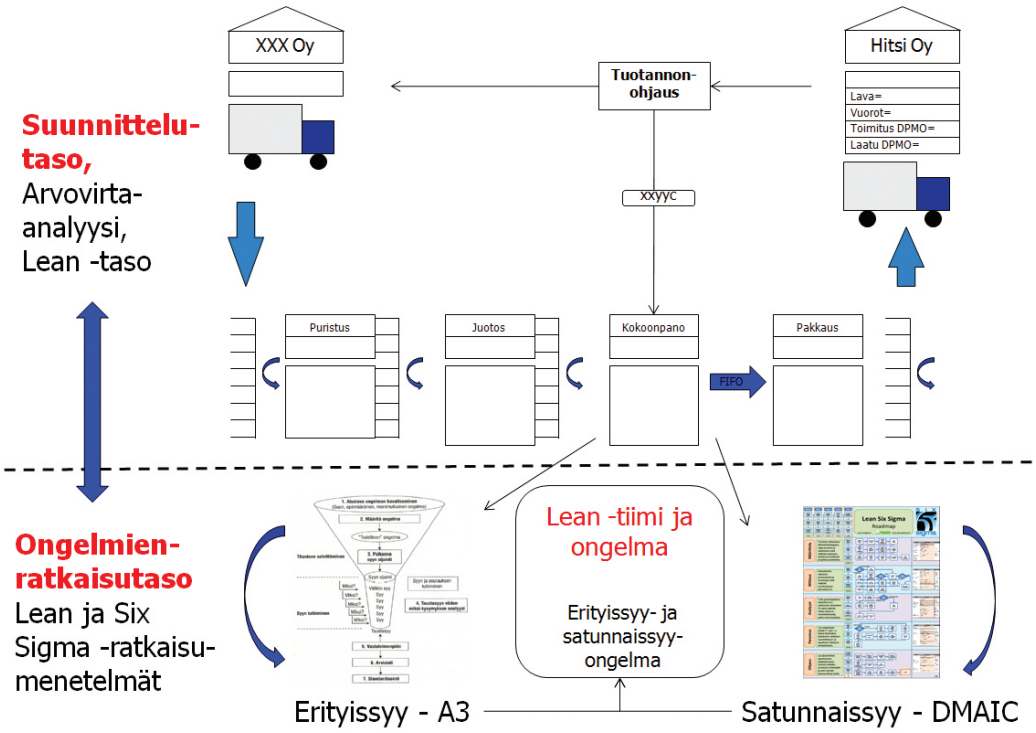
Quality Knowhow Karjalainen Oy on perustettu vuonna 1997 jatkamaan 1986 käynnistyneen Laatutieto Oy:n toimintaa.

Yritysten perustaja ja hallitusten puheenjohtaja, DI Eero E. Karjalainen on keskittynyt koko yritysten olemassa olon ajan kehittämään ja kouluttamaan laatuteknologiaa, osaamisteknologiaa. Hän on toiminut tutkijana, prosessi-insinöörinä, käyttö- ja laatupäällikkönä, johtajana, kouluttajana, laatuprofessorina ja useissa eri luottamustehtävissä liittyen laatuun ja laatuteknologiaan.

Hän on kirjoittanut laadusta ja laatuteknologiasta sekä optimoinnista lukuisia artikkeleita ja kirjoja (qk-karjalainen.fi & sixsigma.fi).

Lähteet ja viittaukset:

1. Mike Rother: Toyota KATA – Managing people for improvement, adaptiveness, and superior results, 2010
2. W. Edwards Deming: The New Economics for industry, governement, education, 1994
3. Jeffery K. Liker: Toyotan tapaan, suomennos 2006, alkuperäinen 2004
4. Mike Rother, John Shook: Learning to See – value-stream mapping to create value and eliminate muda, 1998
5. Mikel J. Harry, J. Ronald Lawson: Six Sigma Productivity Analysis and Process Characterization, 1992
6. Eero & Tanja Karjalainen: Six Sigma – Uuden polven johtamis- ja laatumenetelmä, 2002
7. Lean ja Six Sigma kirjat: www.laatutieto.fi



Kuva 13. Lean ja ongelmanratkaisu