

SIX SIGMA LIIKETOIMINNAN SUORITUSKYVYN JATKUVAAAN PARANTAMISEEN

Six Sigma on prosessimainen etenemistapa ongelmien ratkomiseen. Se tarjoaa riittävän menetelmän jatkuvaan laatu- ja palvelutason parantamiseen ihmisten eliniän piteissä ja tuotteiden ja palvelujen monimutkaistuksessa.

Eero E. Karjalainen

Kuvitelkaamme kahta johtoryhmää, jotka pyrkivät parantamaan liiketoimintansa tulosta; kasvattamaan asiakastytyväisyyttä, liikevaihtoa, voittoa ja markkinaosuutta sekä alentamaan eri kustannuseriä. Johtoryhmät eroavat toisistaan tietotasoltaan. Toisen johtoryhmän käytössä on Six Sigma -metodi, ja toinen ryhmä toimii tavanomaisella osaamistasolla.

Molemmat johtoryhmät kokoontuvat kuukausittain tarkastelemaan raportteja ja tekemään niistä johtopäätöksiä. Ne miettivät, mihin suuntaan yrityksen kehitys on menossa, ollaanko budjetissa ja tavoitteissa, ja mihin olisi panostettava.

Six Sigma -yrityksen johtoryhmä keskittyy hahmottamaan ja laatimaan yrityksessä oleville Six Sigma -parannusryhmille ”tehtäväkiantoa” (statement), joka sisältää suorituskykyongelman kuvauksen, tavoitteet, organisoinnin, aikataulun ja resurssit, mutta ei ratkaisua. Johtoryhmä luovuttaa tehtävän joukostaan valitsemalleen Championille ja ratkaisun etsimisen erikoistuneelle Six Sigma Black Belt -tiimille (Black Belt, musta vyö tulee karateasteikosta). Itse se siirtyy johtamaan, ohjaamaan ja tukemaan tätä ”erikoisryhmää” liiketoiminnan parantamiseen tähtäävässä pyrkimyksessä.

Toisen yrityksen johtoryhmä yrittää ideoida, pohtia ja ratkaista liiketoimintaongelmaansa ”yhdellä laukauksella”. Johtoryhmä on totunut löytämään tehokkaasti ”ratkaisuja”, syitä ongelmiin, jotka näyttävät niin ilmeisiltä. Mutta kun katsotaan lukuja ja toimintaa taaksepäin, niin mitään merkittävää tai ainakaan nopeaa muutosta ei ole saatu aikaan! Miksi? Miksi yritykset eivät pysty parantamaan ilmeisiä liiketoimintaongelmiaan? Tohtori W. Edwards Deming on kirjassaan todennut tyyliä, että 5 prosenttia yritysjohton muutoksista johtaa parannukseen, 95 prosenttia epäonnistuu.

Kahden johtoryhmän toimintatavassa on merkittävä ero. Toisessa on oivallettu, että systeemin parannus vaatii erityistä osaamista (Black Belt + tiimi). On osattava löytää syyt ”satunnaisen syyn ongelmaan”, johon ei ole ilmeisiä syitä, vaikka niin kuvitellaan.

Mitä erityistä osaamista liiketoiminnan parannuksessa tarvitaan?

Tieto-ongelmia ei voida ratkaista tehokkaasti käyttämällä vain ”mielikuvitusta”, ideoita ja tuntemusta. Ongelmia ei myöskään voida rat-

kaista käyttämällä dataa, esimerkiksi kuukausiraportteja tai muita informaatiolähteitä. Tämän olemme nähneet ja kokeneet niin monissa yrityksissä ja yhteisöissä. Ongelmat jatkuvat ja jatkuvat.

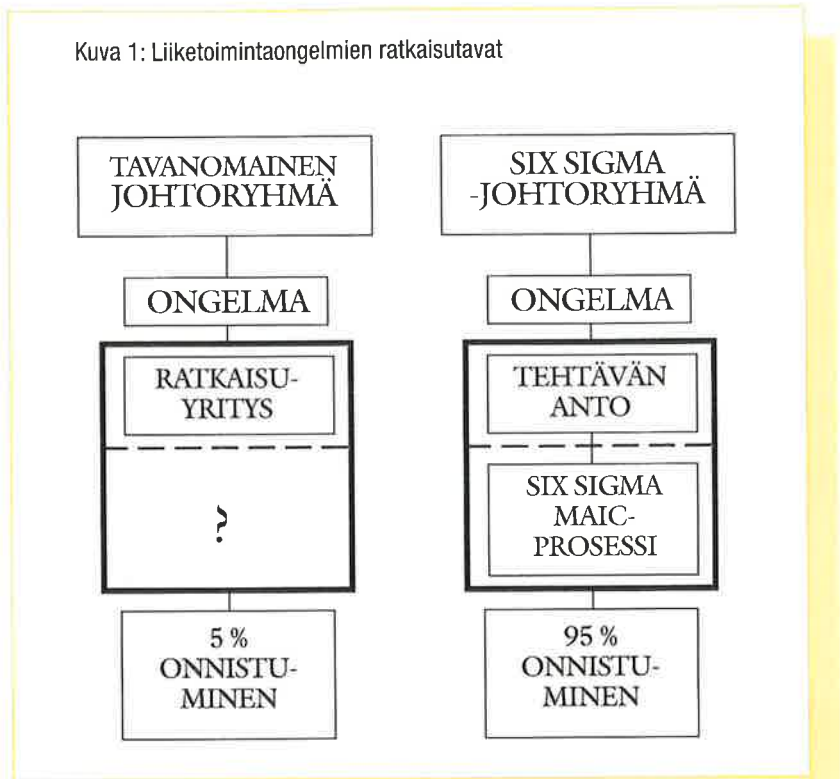
Parannus syntyy perättäisessä ketjussa, jossa induktio (I) (teoria, hypoteesi, idea, malli, mielikuvitus) ja deduktio (D) (data, fakta, todistus) vuorottelevat. Kyseessä on ns. Shewhart-Deming-Box -jatkuvan parantamisen malli tai toiselta nimeltään tieteellinen tiedon parannusmalli.

Malli on ympyrä, jota usein kutsutaan PDCA-parannusympyräksi. Ensimmäistä vaihetta kutsutaan suunnitteluvaiheeksi, induktiovaiheeksi, teorian muodostamisvaiheeksi (Plan = P). Tämän teorian, suunnitelman, vahvistamiseksi tai kumoamiseksi on kerättävä dataa (Do = D) ja tehtävä päätelmä (deduktio), oliko teoria oikea. Tätä vaihetta kutsutaan usein opiksi (Check = C tai Study = S). Oli päätelmä oikea tai väärä, se johtaa toimenpiteisiin (Act = A) ja mahdollisesti uuteen kierrokseen teorian, hypoteesin, otaksuman, mallin ja datan, faktan välillä. Yleensä liiketoiminnan parannuksen onnistumiseen vaaditaan viisi kierrosta. Siksi onkin kysyttävä viisi perättäistä miksi-kysymystä synn selvittämiseksi ja saatava kysymyksiin tosi vastaukset.

Idearikas johtoryhmä unohti tosi elämän ja ajautuu ajan myötä nollasumma- tai miinuspeiliin, joka tuhoaa yrityksen. Jokainen harhalaukaus, ratkaisuyritys, kuluttaa yrityksen voimavaroja. Yritys-erehdys-metodista on siirryttävä yritys-onnistumis-metodiin. Erehdykset maksavat liikaa.

Tehtäväksianto tarkasti suunnitteleva johtoryhmä tunnistaa tilanteen ja alistaa ratkaisun hakemisen BB-ryhmälle (Black Belt), joka noudattaa edellä kuvattua jatkuvan parantamisen

Kuva 1: Liiketoimintaongelmien ratkaisutavat

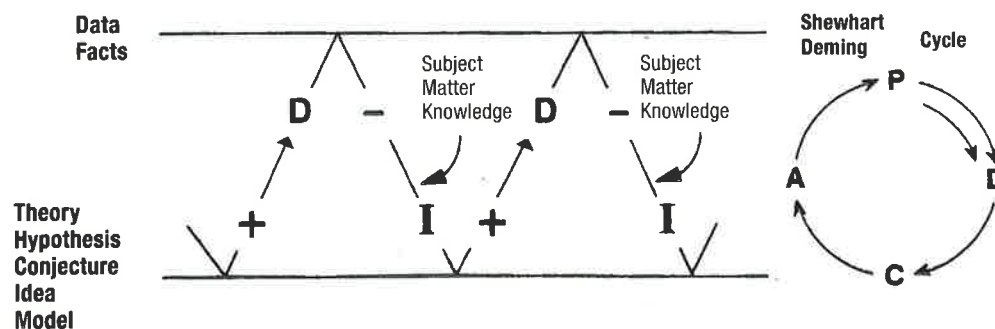


mallia (kuva 2), joka Six Sigmassa muodostuu D-MAIC-prosessista (D=määrittele, M=mittaa, A=analysoi, I=paranna, C=ohjaa).

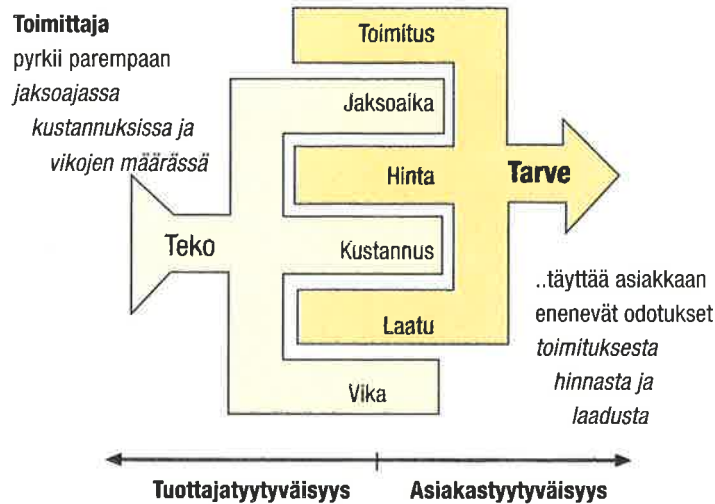
Mitä Six Sigman olisi parannettava?

Six Sigma -metodi käsitetään Suomessa ns. pienen eli hyvin kapean laadun kehitysyökaluksi, jolla kiinnitetään huomio lähinnä asiakasreklaamatioihin ja virheisiin. Se johtaa hyvin harvoin liiketoiminnan parannukseen. Six Sigma on kuitenkin liiketoiminnan parannusmetodi, jolla vastataan laajoihin johtoryhmän liiketoimin-

Kuva 2: Jatkuvan parantamisen malli (G.C. Tiao, S. Bisgaard, W.J. Hill, D. Pena, S.M. Stigler)



Kuva 3: Tuottajatytyväisyyden ja asiakastytyväisyyden keskinäisvaikutus



Taulukko 1: Laadun parannus ja liiketoimintavaikutus

Parannuskohde	Liiketoimintavaikutus
Nopeuttaa toimitusaikoja	Lisää liikevaihtoa
Lyhentää läpimenoaikoja	Toimitusvarmuus ja täsmällisyys paranevat ja sisäinen toiminta tehostuu
Pienentää hyllyn ja uudelleen tekemisen määrää	Alentaa materiaalikustannuksia Suurempi ROI
Lyhentää koneiden seisokkiaikoja	Lisää kapasiteettia
Lyhentää tilausten ja/tai uuden tuotteen markkinoilletuloaikaa	Lisää liikevaihtoa
Alentaa varastojen tasoa	Pienentää pääomaa, joka on sidottu varastoihin

taongelmien kokonaisuuksiin. Prosessimenetelmän projektit kestävät 4–6 kuukautta, ja niissä voidaan saavuttaa havaittavia ja merkittäviä vaikutuksia liiketoimintaan. Pienten askelten laatu- ja tuotantopertely ei voi johtaa erinomaisuuteen.

Six Sigmassa asiakastytyväisyys on keskeinen. Sitä parantamalla yritetään parantaa liiketoimintaa, tai kääntäen liiketoimintaa parannetaan niin, että myös asiakastytyväisyys paranee. Six Sigmassa on kysymys tarpeen ja teon, tai asiakkaan ja tuottajan keskinäisvaikutuksesta (interaction).

Mikel Harry onkin luonut uuden laatumäärittelmän: ”Laatu on tila, jossa arvon korvaus on toteutunut asiakkaalle ja tuottajalle liikesuhteen jokaisessa piirteessä.” Laatu on rahaa!

Six Sigma -menetelmällä toteutetuilla projekteilla parannetaan keskinäisvaikutussuhdetta asiakkaan ja tuottajan (liiketoiminnan) välillä.

Six Sigma on usein mielletty teollisuusyritysten menetelmäksi, mutta se on virheellinen raja, samoin kuin ajattelu sen sopimisesta vain massatuotantoon. Näitä rajoituksia ei ole, eikä myöskään vaatimusta ”numeromassojen” olemassaolosta. Vanhoista kerättyistä tiedoista ei yleensä ole hyötyä suorituskykyongelmien ratkaisussa. Dataa haetaan teoriaan, ideaan, mikä on suorituskykyongelman syy, eikä teoriaa dataan! Yleensä juuri tarvittavaa dataa ei ole, tai se on kerätty virheellisesti.

Useat yritykset ovat viime aikoina panostaneet tasapainotettuun mittaristoon (Balanced Scorecard), laatupalkintokriteereihin tai vastaaviin. Niin hyvä kuin mittaristo sinänsä on, se kertoo ensi sijassa suoritusarvosta (keskiarvo) tilasta, jossa yritys on, mutta ei sitä, kuinka erinomaisuuteen päästään. Erinomaisuuden (tiedon) keskeinen tekijä on suorituskyky (hajonta).

Six Sigmassa ydinajatuksena on parantaa yrityksen pää- ja avainprosessien suorituskykyä. Suorituskykyyn liittyy sigma, hajonnan mitta, josta Six Sigmassa nimikin juontaa.

Mitä eroa on suoritusarvolla ja suorituskyvyllä?

Jack Welch toteaa kirjassaan, että niin kauan kun he työskentelivät keskiarvojen siirtämiseksi, esim. toimitusajan keskiarvon parantamiseksi, asiakasongelmat eivät poistuneet. Asiakkaat tunnistavat vain hajonnan (vaihteluun, varianssin, sigman), jota ei oltu saatu poistettua. Hajonta on ”vihollinen” jokaisessa asiakasprosessissa. Kun toimitusaikaa lyhennetään 16 päivästä 8 päivään, ei asiakastytyväisyys parane eikä myöskään liiketulos, mutta jos toimitusaika lyhenee 8 päivään ja samalla hajonta 2 päivään, sekä asiakastytyväisyys että liiketulos paranevat.

Tästä liiketoiminnan paradigmat, sigman tärkeydestä ja pienentämisestä, tri. W. E. Deming puhui jo 1980-90-luvulla, jolloin hän loi ”syvällisen tiedon teorian” (The Profound Knowledge).

Suoritusarvoon ja suorituskykymittareihin liittyvät myös käsitteet FTY, RTY, läpimenoaika ja reklamaatiot.

FTY (First Time Yield, Test Yield) on testaussuoritus (onnistuminen), jonka yleisesti luullaan olevan korrelaatiossa voittoon (profit) ja/tai reklamaatioihin (scrap). Näin ei ole. Karsimalla tai testaamalla ja tarkastamalla ei saada

hyvää laatua (kuva 4). Pisteet eivät seuraa toivottua aluetta. FTY on suoritusarvomittari.

Tämä oli alkuperäinen ongelma, jota Six Sigman kehittäjä Bill Smith 1980-luvun alkupuolella tutki, ja joka synnytti Six Sigma -metodin. Miksi tarkastus ei näyttänyt vaikuttavan asiakaslaatuun ja erityisesti yrityksen tulokseen? Mitä asialle voisi tehdä?

Sen sijaan ns. RTY (Rolled Throughput Yield), läpivyoxytetty saanto eli kaikkien prosessivaiheiden yhteen kerrottu saanto (eli prosessin suorituskyky) on korrelaatiossa asiakasreklamaatioihin ja laatuksannuksiin (COPQ, yrityksen tulokseen); (kuva 5). Aivan sama koskee läpimenoaikaa (cycle time). Kun RTY (tai sigmataso) paranee, asiakasreklamaatiot vähenevät. Näin RTY-mittari on suorassa suhteessa prosessin sigmaan ja kääntäen verrannollinen läpimenoaikaan sekä yrityksen taloudelliseen tulokseen. Nämä mittarit ovat suorituskykymitareita.

Kuinka suorituskykyä (tuloa) mitataan?

Suoritusarvo on tuotteen tai prosessin ulostulon yksittäinen arvo tai keskiarvo, kun taas suorituskyvyssä mitataan prosessia ja sen ominaisuutta – vaihtelua, sigmaa. Mittaus tapahtuu perättäisten mittaustulosten vaihtelusta.

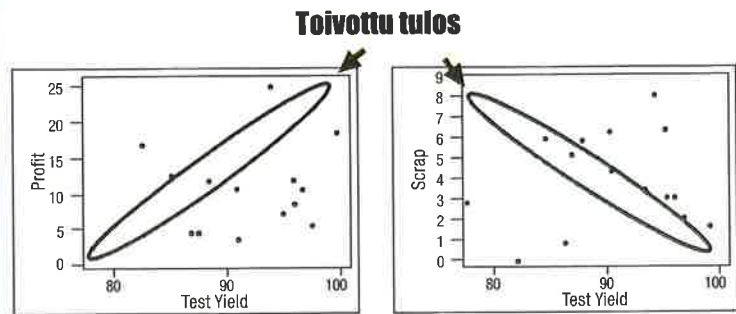
Kysymys on, kuinka data jalostetaan kuvaamaan prosessia. Miten kyky mitataan? Useissa yrityksissä tätä datan jalostusprosessia ei hallita. Kyvykkyyksmittarin luominen tapahtuu laskemalla erilaisia tunnuslukuja (C_p , P_p , σ), jotka sisältävät sigman.

Laskennan suorittaa näppärästi sopiva ohjelma, esim. Minitab. Sigma on keskimääräinen poikkeama keskiarvosta. Mitä pienempi sigma sitä parempi suorituskyky. Sigmaa verrataan myös annettuihin vaatimuksiin, jolloin saadaan sigma-mittayksiköissä suorituskykymittari, jolloin mitä suurempi luku, sen parempi. Yrityksen sigmataso saadaan laskemalla kaikkien merkittävien prosessien ja niissä tuotettavien tuotteiden sigmatasojen keskiarvo.

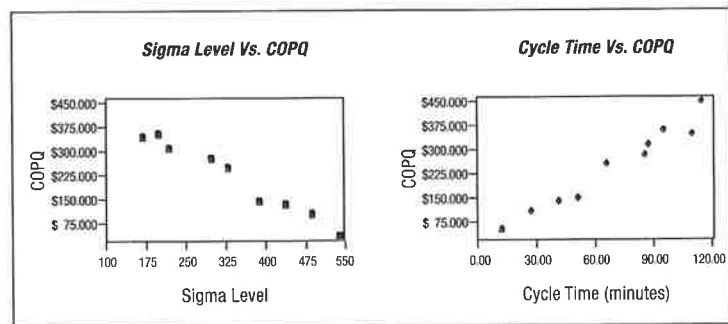
Yrityksen suorituskyky ja kustannukset korreloivat voimakkaasti toistensa kanssa (kuva 7). Tällöin mitä suurempi sigmataso eli sigman ”monikerta” yrityksellä on, sitä parempi. Sigma-käsite on siis kahdessa roolissa – hajonnan mittana ja mittayksikkönä.

Normaalit suomalaiset yritykset ovat n. 2,5-3 sigman alueella, mikä tarkoittaa 20-30 prosentin laatuksannuksia liikevaihdosta tai oikeammin suorituskykypuutteista johtuvia kustannuksia. Suomalaiset palveluyritykset ovat tätäkin heikompia. GE määrittä 1995 huonon laadun kustannuksensa (COPQ) 10-15 prosentiksi ja laatuksokseen 3,5 sigmaa. Tästä tasosta GE:n suorituskyky on parantunut 5,7 sig-

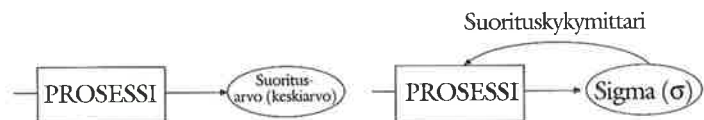
Kuva 4: Tarkastus ja voitto, tarkastus ja hylky (reklamaatiot) eivät ole korrelaatiossa toistensa kanssa.



Kuva 5: Sigmatason parantuessa (kasvaessa) laatuksannukset alenevat ja toisaalta läpimenoajan lyhentyessä (parantuessa) laatuksannukset myös alenevat



Kuva 6: Suoritusarvo mittaa tuotetta tai palvelua ja suorituskykyprosessia



Sigman kaava

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

maan. Arviot kustannuksista (kuva 7) ovat suuruusluokaltaan eri tutkimuksissa hyvinkin yhtäpitävät.

Mitä Six Sigma -liikennejohtokäsite tarkoittaa?

Six Sigma eli kuusi sigmaa on yleiskäsite samalla kun se on ”tiedon” mitta ja mittayksikkö.

Kuva 7: Laatukustannus suorituskyvyn/sigmatason funktiona (Mikel J. Harry)

Sigma	Parts per Million (PPM) Virhettä/Miljoona mahdollisuutta	Huonon laadun kustannus	Kommentti
6 sigmaa	3,4 virhettä / miljoona	<10 % myynnistä	(Maailman huippu)
5 sigmaa	233 virhettä / miljoona	10–15 % myynnistä	
4 sigmaa	6210 virhettä / miljoona	15–20 % myynnistä	(Teollisuuden keskiarvo)
3 sigmaa	66 807 virhettä / miljoona	20–30 % myynnistä	
2 sigmaa	308 537 virhettä / miljoona	30–40 % myynnistä	(Ei kilpailukykyinen)
1 sigmaa	690 000 virhettä / miljoona		

- Six Sigma on suorituskykytavoite** (laatuavoite), joka on hyvin lähellä 0-virhettä. Hyvin lähellä tarkoittaa 0,002 virhettä miljoonaa virhemahdollisuutta kohden ja ns. keskiarvosiirtymä huomioiden 3,4 kpl/miljoona mahdollisuutta eli 3,4 ppm (parts per million). On syytä huomata, että virhemäärää ei voi laskea suoraan tuotteeseen tai palveluun kohdistettuna, vaan on otettava huomioon, kuinka monta mahdollisuutta on tehdä virhe tuotteessa tai palvelussa.
- Six Sigma on myös benchmarking-mita**, jolla voidaan vertailla eri tuotteita, palveluja, prosesseja ja yrityksiä toisiinsa. Tämän mahdollistaa monimutkaisuustekijän mukanaolo mittarissa eli virhemahdollisuus. Keskiarvovoyritys on 4 sigman ja 10.000 ppm:n eli 1 prosentin virhetasossa. Niin paljon virheitä esiintyy esimerkiksi ravintolalaskuissa, lääkärin resepteissä, palkanlaskussa ja tilausten kirjoittamisessa. Lentoyhtiöt ovat nousu-laskutoiminnossa 6,2-6,3 sigman ja 0,43 ppm:n tasossa.
- Six Sigma on uusi tapa mitata laatua.** Emme enää puhu prosenteista vaan sigmoista. Sigmat ovat verrannolliset suorituskykyvaatimuksiin ja esim. Six Sigma on sama vaatimustaso, jonka autoteollisuus asettaa alihankkijoilleen $Cpk \geq 1,67$ (= 6 sigma). USA:ssa keskimääräinen laatutaso on 3,6 sigmaa, Suomessa 2,4 sigmaa.
- Six Sigma on filosofia**, jossa keskeinen sanoma on jatkuva tiedon, laadun ja suorituskyvyn parannus. Samalla se on uusi liiketoiminnan paradigma. Siirrytään suoritusarvosta suorituskyvyn parantamiseen. Harvat tietävät, että yhteiskuntamme on rakennettu ”3 sigma”-mitoitustasolle. Nämä mitoitushjeet syntyivät 1920-30-luvulla, kun ihmisten keskimääräinen elinikä oli 45-50 vuotta, ja tuotteet ja palvelut paljon yksinkertaisempia. Mitoitushjeeksi otettiin ”luonnollinen raja” eli 3 sigma. Mitoitushjeet siirtyivät erilaisiin käsikirjoihin ja ohjeisiin, eivätkä ole sen jälkeen paljoakaan muuttuneet. Elinikämme lähestyy jo 80 vuotta ja tuot-

teet ovat monimutkaistuneet monikymmenkertaisesti. Nykypäivän ihminen joutuu kohtaamaan elämänsä aikana virheitä huomattavasti enemmän kuin 50-80 vuotta sitten. Vaikka laatutaso on noussut huomattavasti, niin elinikä, tuotteiden ja palvelujen monimutkaisuus, käytettyjen palvelujen ja tuotteiden määrä ja samalla virhemahdollisuudet ovat kasvaneet enemmän kuin laatutaso.

Kuvassa 8 tuotteen onnistumistodennäköisyys ensimmäisellä kerralla ($Yield=RTY$) tuotteen monimutkaisuuden (osia/palveluvaiheita) ja sigmatason funktiona. Jos tuotteessa on 10 osaa tai vaihetta, 3-sigmatasolla toimittaessa puolet tuotteista ja palveluista onnistuu ensimmäisellä kerralla. Tutkimusten mukaan keskimääräinen nykyaikainen uustuote tai -palvelu sisältää 1000-2000 osaa ja työvaihetta. Tämä merkitsee, että lähes kaikki tuotteet ja palvelut joudutaan nykyisellä laatutasolla korjaamaan useaan kertaan tuotanto- ja palveluprosessissa. Ja tämä maksaa enemmän kuin arvaammekaan.

Osien ja työvaiheiden lukumäärä kasvaa yhä kiihtyvällä vauhdilla integraation ja organisaatioyksiköiden kasvun myötä. Tästä seuraa virheriskin kasvaminen, mihin voidaan vastata vain laatua parantamalla.

6 sigmaa tarjoaa tänään 80 vuotta elävälle riittävän laatutason. Kun tuotteet ja palvelut edelleen monimutkaistuvat, on laatutasossa ja suorituskyvyssä edettävä pidemmälle, 7-8 sigmaan, jotta todennäköisyytemme kohdata ongelmia laskisi siedettävälle tasolle.

- Six Sigma on statistiikkaa**, jossa lasketaan jokaiselle kriittiselle tuote- ja palveluominaisuudelle suorituskyky vaatimustasoja vastaan. Vaatimustason, spesifikaation eli speksin, asettaa asiakas tai tuottaja, tai molemmat. Jos tasoa ei olisi, ei myöskään olisi tuotetta ja palvelua! Aina tätä tasoa ei ole etenkään palvelutuotteissa ilmaistu selkeästi spesifikaatioina (esim. pankin tai terveyskeskusten odotusajassa tai vanhusten hoidossa). Näin yhteiskunnassa käynnistyy yhä useammin kiivas keskustelu palvelun laadusta (speksikeskustelu), jossa virheet ja niiden määrää yritetään määrittää. Speksit on aina määritettävissä ja näin voidaan laskea tuotteelle ja palvelulle (prosessille) sigmataso ja käynnistää suorituskyvyn parannus.
- Six Sigma on myös uusi kestävä kehityksen strategia**, jossa yritystoiminnan tuloista kasvatetaan vähemmällä luonnonresursseilla – parempaa laatua halvemmalla. Six Sigma tarjoaa kolmannen, tietoperusteisen kasvun tien, jossa virheitä (sigmaa= virheet) pienentämällä ja laajemmin ilmais-

tuna kyvykkyyttä parantamalla voidaan kustannuksia alentaa samalla kun laatu paranee. Kaksi umpikujaaan johtavaa kehitystietä on alentaa kustannuksia, josta seuraa laadun vääjäämätön heikkeneminen (halpa on huono!) tai parantaa laatua, josta seuraa kustannusten kasvu (hyvä on kallista!)

7. Six Sigma on osaamiseen perustuva kehittämisstrategia.

Six Sigma tulee muodostamaan kaikilla organisaatiotasolla uuden tavan toimia. Tähän asti kasvu on perustunut ensisijassa luonnonresurssien lisääntyvään kulutukseen. Six Sigma mahdollistaa kasvun ilman resurssilisäystä "säästämällä" eli parantamalla prosessin suorituskykyä. Six Sigma on ensisijassa knowledge-perusteinen parannusmenetelmä.

Six Sigman voima ja energia perustuvat kolmeen keskeiseen kasvutekijään, jotka eivät kuluta luonnonvaroja:

1. Ihmisten luovuuteen. Kykyyn keksiä uusia teorioita ja testata niitä. Synnyttää uutta tietoa.
2. Jokaisen prosessin kykyyn synnyttää sen itsensä parantamiseen tarvittavaa informaatiota.
3. Jaksottaiseen/vaiheittaiseen parannusmetodiikkaan D-MAIC.

Miksi Six Sigma -metodi?

Six Sigma metodi perustuu luovuuden ja datan yhdistämiseen strukturoidun ja pitkälle kehitetyn menettelytavan tai prosessin (D-MAIC) avulla.

Suomalaiset yritykset ja julkishallinto ovat ratkaisseet ongelmia ns. yhden laukauksen tai yhden idean menetelmällä. Emme ole tottuneet ratkomaan ongelmia prosessimaisella kaavalla käyttäen hyväksi mallia, jossa edetään askel askeleelta kohti ratkaisua. Haluamme tietää koko reitin jo edeltä käsin.

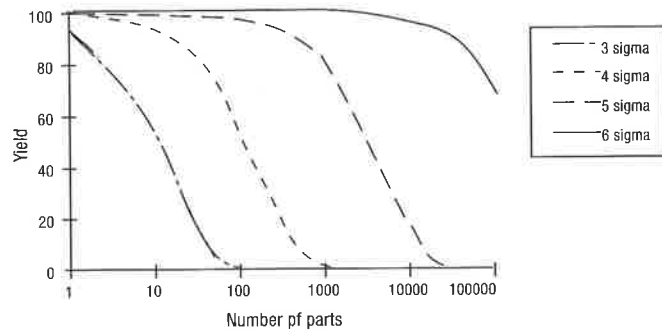
Emme uskalla edetä "tutkimusmatkailijan" tavoin. Tämä on kuitenkin Six Sigman etenevistapa. Siinä on luotettava parannettavan prosessin (MAIC) kykyyn synnyttää parannuksessa ja etenemisessä tarvittavaa tietoa.

Suomalaisessa ongelmanratkaisussa on kaksi keskeistä ongelmaa:

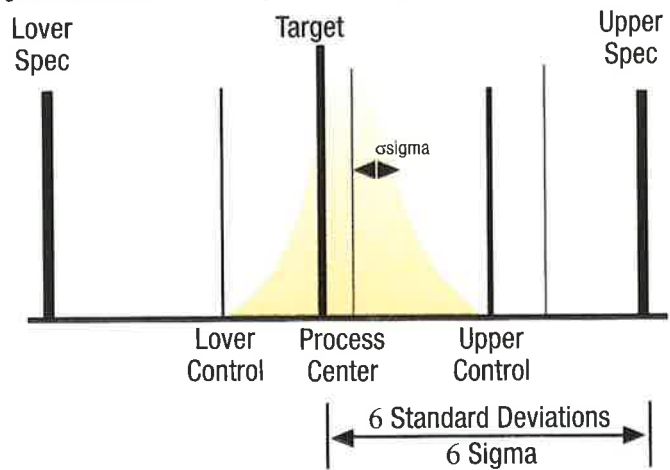
1. Motivaatio ja sen kestävyys – "suomalaisen" sisun puute. Luovutetaan, kun ensimmäinen laukaus on suoritettu ja ammuttu ohi. Todellinen tieto-ongelman ratkaisu vaatii lukuisia ideoita, niiden testausta ja myös prosessimaisen lähestymistavan sekä 6-12 kuukautta. On maltettava kysyä viisi kertaa peräkkäin "miksi" ja on etsittävä kysymyksiin joka kerta "tosi" vastaukset, ennen kuin voidaan edetä seuraavaan miksi-sanaan.

2. Ongelmanratkaisumenetelmien tun-

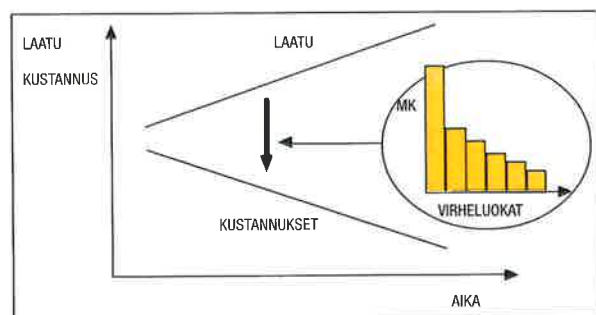
Kuva 8: Saannon (ensimmäisellä kerralla oikein) ja osien/vaiheiden välinen yhteys eri sigmatasoilla (Mikel J. Harry)



Kuva 9: Kuvassa ylä- ja alaspeksirajat, ylä- ja alaohjausrajat (control) eli luonnolliset 3 sigmarajat, jotka on määritetty prosessin leveyden perusteella ja mitta, josta sigmataso määritetään. Kuvan prosessi on 6 sigma.



Kuva 10: Laadun, kustannusten ja virheiden, sigman välinen yhteys



temattomuus ja osaamattomuus. Erityisesti ei osata luoda ideoita, näistä ideoista dataa, ja lostaa dataa informaatioksi ja seuloa tästä informaatiosta tietoa. Tietoa on se, jolla tulevaisuus voidaan ennustaa. Mitä tarkempi ennuste, sitä parempi tieto! Blak Belt ei ole työkalumestari,

DI Eero E. Karjalainen
eero@qk-karjalainen.fi
www.qk-karjalainen.fi



vaan ideageneraattori, joka osaa testata ideat tilastollisesti. Hän hallitsee tiedon generoinnin.

On ilmeistä, että jos on olemassa tieteellistä ja käytännön näyttöä mallista parannusten tekoon, siitä kuinka data jalostetaan informaation kautta tiedoksi, silloin kannattaa aina käyttää mallia. Se johtaa parempaan tulokseen kuin ”ammattitaidolla” omasta päästä otettu tapa tehdä tietoa. Niin arvokas kuin ammattitaito onkin, syntyy ratkaisu aina kokemuksesta ja arvauksesta, joka on tieteellisesti testattua menetelmää riskialttiimpi ja usein tehottomampi. Mallissa, teoriassa, on satojen, tuhansien ihmisten osaaminen. Omassa ammattitaidossa on vain yhden ihmisen arvaus ja kokemus.

Tehokkaan suorituskykyongelman ratkaisun on nykytiedon mukaan sisällettävä sekä induktiivisia, luovia, että myös deduktiivisia, päätelyyn ja dataan liittyviä osia. Siksi tarvitsemme myös ryhmän. Ryhmä luo tehokkaammin uusia ajatuksia, ideoita, kuin yksilö.

Data ja sen käyttö

Mitä me yritämme ratkaista, kun parannamme yrityksen tai yhteisön prosessien suorituskykyä?

Jokainen prosessi synnyttää dataa ja siitä jalostettua informaatiota, jota voimme käyttää prosessien suorituskyvyn parantamiseen. Näin väitetään. Mitä voimme päätellä prosessista datan perusteella?

Olkoon meillä prosessi, jonka ulostulo on Y (esim. jalostusarvo, liikevaihto, potilasjonot, reklamaatiot). Saamme yhden kuukauden jalostusarvon Y Euroa. Mitä voimme sanoa tästä? Emme oikeastaan mitään itse prosessista. Syytä, miksi jalostusarvo syntyi. On vain tulos. Tätä sanotaan numeeriseksi ongelmaksi. Voimme olla tyytyväisiä tai tyytymättömiä tulokseen, mutta mitä tekisimme, jotta tulos paranisi?

Kun seuraamme useiden kuukausien ajan

jalostusarvolukuja, mitä voimme sanoa prosessista. Miksi tulos syntyi? Itse asiassa emme vielä tiedä syytä. Havaitsemme dataa analysoidessamme ulostulon noudattavan hyvin usein normaalijakaumaa eli se toteuttaa keskiarvon raja-arvolauseetta, joka tarkoittaa, että mittatulokset tai jalostusarvon kuukausimuutokset eivät tarjoa pohjaa parannukselle. Saamme selville suorituskyvyn, mutta emme tietoa, kuinka suorituskykyä voisi parantaa. Sama on lähes kaikkien tuote- ja palveluprosessien ulostulojen kohdalla.

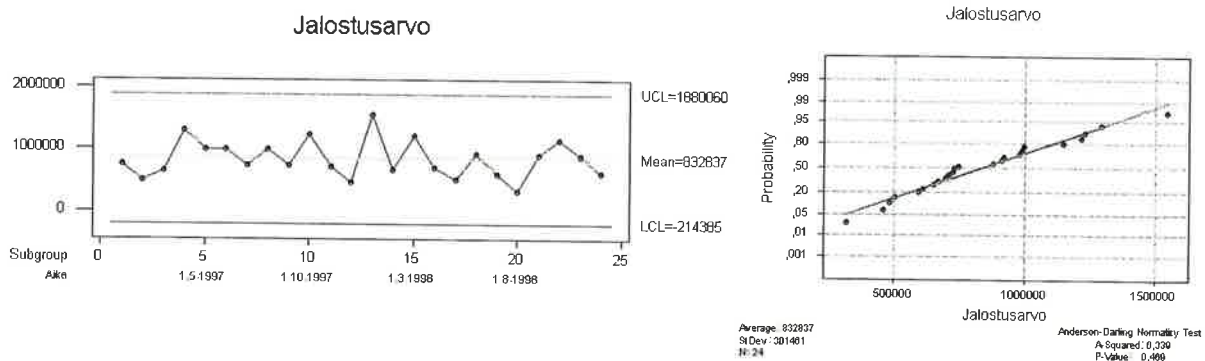
Syiden päättely ulostulon perusteella on lähes mahdotonta. Vain 2–6 prosentissa tapauksista voimme löytää syyn, jota sanotaan erityisyyksi tai sporadiseksi syyksi.

Jo noin 200 vuotta sitten Sir R. Galton toteasi, että ulostulon perusteella ei voida saada luotettavasti tietoa niistä tekijöistä, jotka aikaansaavat muutoksen (syyt). Keskiarvon raja-arvolause, jonka Pierre Laplace keksi vuonna 1810 sanoo: ”Olkoon annettuna suuri joukko (≥ 10) havaintoja systeemistä, jossa vallitsee homogeenisten syiden joukko. Näiden datojen perusteella me emme voi tietää yksittäisten havaintojen ominaisuuksia tuntemalla, kuinka näiden havaintojen keskiarvot tai summat käyttäytyvät – ne ovat aina likimain normaalisti jakautuneita.

Lisäksi yksittäisten havaintojen voidaan ajatella syntyneen suuresta joukosta syiden efektiivien summaa, jolloin yksittäiset havainnot itsessään ovat normaalijakautuneet, jolloin myöskään yksittäisen luvun syytä ei voida tunnistaa.”


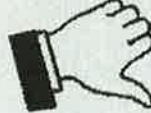




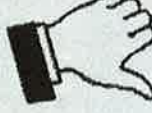

Tässä syy, miksi johtoryhmät eivät saa yhden arvon ja yhden laukauksen tekniikalla parannusta yrityksen tulokseen. Data, jota liiketoimintaprosessit synnyttävät, on normaalia sattumadataa (pääsääntöisesti). Tästä seuraa, ettei toisaalta pystytä löytämään syytä tulokseen ja toisaalta ei pystytä havainnoimaan muutosta (parannusta), jos tätä on yritetty. Mielikuvitus (induktio) ei saa vahvistusta datasta (deduktio).

Kuva 11: Yrityksen ”x” jalostusarvo 1997-98 noudattaa normaalijakaumaa ja on täysin ”satunnainen”. Minitab 13.30 -ohjauskortti ja normaalisuustesti.



Kuva 12: Vaihdelun/muutosten ja toimenpiteiden välinen suhde

Toimenpide

		Erityisyys		Satunnaisyys	
		Katso, mitä eroa on yksittäisten data-pisteiden välillä	Tee toimenpide havaitun eron perusteella	Tutki kaikki käytettävissä oleva data	Tee perustavaa laatua olevia muutoksia prosessiin
Vaihdelun laji	Satunnaisyys	Ajan tuhlausta 	Lisää vaihtelua 	Lisää systeemin tuntemusta 	Pienentää vaihtelua Six Sigma 
	Erityisyys	Lisää käytettävää informaatiota 	Pienentää vaihtelua 	Ajan tuhlausta tutkia ongelmaa 	Tuottavuuden tuhlausta. Voi lisätä vaihtelua. 

General Electricin voittokulku

Olemme jo muutaman vuoden saaneet seurata General Electricin voittokulkua. Pääjohtaja Jack Welch on vuoden jälkeen valittu maailman merkittävimäksi liikkeenjohtajaksi. Hänet on jo nyt valittu 1900-luvun merkittävimäksi yritysjohtajaksi, sillä hän on luonut 20:lle vuosikymmenelle uuden liikkeenjohtamisen paradigman, liiketoiminnan suorituskyvyn jatkuvan kehittämisen mallin.

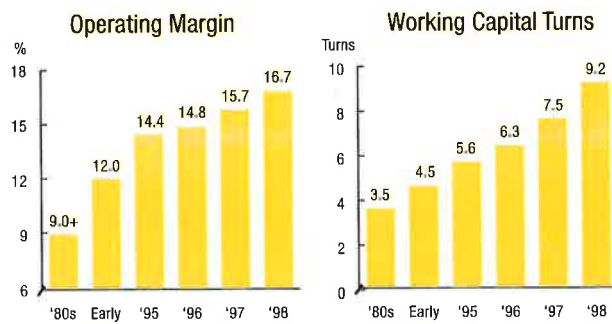
Welch uudisti systemaattisesti vanhakantaisen GE:n kolmessa vaiheessa täysin uudeksi yrityskokonaisuudeksi, jonka tavoitteeksi hän asetti jo 1981 excellencen eli olla "parempi kuin paras". Uudistuksen huipentuma käynnistyi 1995, kun GE omaksui tri Mikel Harryn myötävaikutuksella Six Sigma -metodin. Samalla syntyi uusi paradigma, joka muodostuu samanlaiseksi liikkeenjohtamisen ohjenuoraksi kuin Alfred Sloanin, GM:n kehittäjän, toimintamalli 1900-luvulla.

GE:n johtaja Jack Welch oivalsi, että systeemin parannus vaatii erityistä osaamista. Hän koulutti tuhansittain BB-osaajia, otti käyttöön tieteellisen parannusmetodin ja Six Sigma -projektit, joita yrityksen johto nimeää ja ohjaa. On kysymys uudesta tavasta organisoida kehitystä, johtaa taitotiedon (knowledge) lisääntymistä. Lähes kaikki GE:llä ovat saaneet 3 viikon Green Belt -koulutuksen, yli 5000 henkilöä on koulutettu Black Belteiksi johtamaan kehitysryhmiä ja vuoteen 2003 mennessä 40 prosenttia johtohenkilöistä on saanut Black Belt-koulutuksen ja osoittanut kykyä parantaa toimintaa.

Six Sigma -metodia on kehitetty yli 15 vuotta. Menetelmän alku juontaa juurensa Motorolaan, jossa Bill Smith ja Mikel Harry loivat menetelmän 1984. Alkujaan Six Sigma oli tilastollisiin menetelmiin keskittynyt ongelmanratkaisumenetelmä, kunnes se jalostui Motorolan Bob Galvinin, AlliedSignalin Larry Bossidin ja erityisesti Jack Welchin käsissä liiketoiminnan parannusmenetelmäksi, jolla voidaan radikaalisti parantaa liiketoimintatuloksia. Laadun bisnes kääntyi bisneksen laaduksi!

GE:n käyttökäteen ja pääoman kierron kehitys 1980-98.

Six Sigma to Total Return on Capital



Sama syy ja vaikeus koskee kaikkia prosesseja. Siksi palautteet ja reklamaatiot eivät voi johtaa parempaan. Siksi tautien syytä on niin vaikea tunnistaa. Siksi suoritusarvomittarit ovat niin tehottomia synnyttämään parannusta. Siksi tasapainotetut mittaritkaan eivät näytä tuottavan toivottuja tuloksia suoraan. Siksi laatupalkintokriteeritkään eivät toimi niin hyvin kuin toivoisi. Siksi vain 5 prosenttia liikkeenjohtajien käynnistämistä parannustoimista onnistuu.

Onneksi kuitenkin ”keskiarvon raja-arvoulauseessa” on ”rakoja” ja kiertoteitä, joita on haettu tieteessä jo 200 vuoden ajan. Six Sigma -menetelmässä käytetään lukuisia tilastollisia menetelmiä, joilla tilastolliset ”raot” tunnistetaan, testataan ja niitä käytetään hyväksi tiedon parannuksessa. Tilastollisten menetelmien käyttö vaatii usein varsin hankalien kaavojen ja laskennan käyttöä. Tämä ongelma on poistunut lähes kokonaan viimeisten 10 vuoden aikana uusien tilasto-ohjelmien ja mikrojen myötä. Numerot ja kaavat muuttuvat hyvin yksinkertaisesti kuviksi (Minitab 13.30), joita parantajan on osattava tulkita. Laskemisen voi jo lähes unohtaa.

Toinen keskeinen piirre, teoria Six Sigmasa ja prosessidatan tulkinna on Pareto- eli 20/80-sääntö, joka sanoo, että **vain muutama tekijä vaikuttaa voimakkaasti ulostulon muutokseen.**

Niin yksinkertainen mutta niin usein unohdettu teoria. Ei malteta hakea ydinsyytä, vaan tyydytään oireiden, symptom, paranteluun. Jos meillä on prosessi, jossa on lukuisia mahdollisia tekijöitä, vain muutama tekijä on sellainen, joka vaikuttaa vahvasti ulostulon muutokseen. Ongelmana on löytää nämä pari kolme tekijää.

Tähän tarvitsemme keksimistä – induktiota – ja dataa (deduktiota) sopivassa suhteessa toisiinsa. Kuinka tähän asti on onnistuttu löytämään vaikuttavat tekijät? Ensisijassa kokemuksella ja arvaamalla. Mutta tämä tie on äärettömän hidas ja tehoton.

Voiko prosessia käsitellä miten tahtoo?

Koko maailma ei ole normaalijakaumaa ja homogeenisten syiden joukkoa. Kolmas keskeinen Six Sigma -menetelmän tukipilari on vaihtelun teoria, joka erottelee satunnaisten syiden aiheuttamat efektit erityisyyden aiheuttamista efekteistä. Bellin pääteoreetikko Walter A. Shewhart tutki 1920-luvulla syvällisesti syyteknismeja ja havaitsi, että 2–6 prosenttiin ongelmia onkin syy, jota nimitetään erityisyyksi ja loput 94–98 prosenttia ongelmista on sellaisia, joihin syytä ei voida ulostulon perusteella löytää.

Kuinka nämä kaksi luokkaa voidaan erottaa toisistaan? Samalla tavalla kuin lääketieteesäkin akuutti ja krooninen sairaus, tilastollisena

poikkeamana. Kun mittaus tulos poikkeaa yli 3 sigmaa keskiarvosta, voidaan erityisyyden olemassaoloa epäillä. Laskenta tapahtuu taas näppärästi ohjelmalla, kuva 9. 3-sigmarajaa sanotaan myös luonnolliseksi rajaksi.

Yrityksmaailmassa tapaa usein ylimotivoivia johtajia, joille toiminta ja päätökset ovat kaikki kaikessa – ei niin väliä, onko päätös oikea tai väärä, kunhan syntyy päätös. Valitettavasti tämä ajattelu on tuhoisa, jos ei noudateta kuvan 12 päätös- ja toiminta-ohjeita. Kaikki ongelmat, suoritusarvo- ja suorituskykyongelmat, voidaan asemoida tähän taulukkoon, ja myös toimenpiteet. Kun ongelma on asemoitu sen perusteella, onko vaihtelun laji erityisyy- vai satunnaissyyperusteinen, valitaan toimenpide.

Kun peukalo on alaspäin, kavaahda! Kulutat yrityksen resursseja, ja vain pahennat ongelmaa, jos toimit, kuten ohje neuvoo. Jos peukalo on ylöspäin, on toiminnan aika.

Jokaiselle prosessin tunnusluvulle, kuten jalostusarvolle, liikevaihdolle, voitolle, hylkymäärille ja tuotantomäärille, voidaan laskea ns. 3-sigmarajat, jotka kuvaavat satunnaissyy- ja erityisyyperusteista vaihtelurajaa.

Six Sigma -projektit (suorituskykyongelmat) keskittyvät yleensä taulukon oikeaan ylälähtäen. Ongelmista n. 94–98 prosenttia kuuluu tähän ryhmään. Perinteiset yhden laukauksen ongelmat (suoritusarvo) sijoittuvat taulukon vasempaan alalähtäen. Näiden osalta on kysymys perinteisestä yhden laukauksen ongelman ratkaisusta, joka on helppoa ja varmaa. Selvitetään, mitä tapahtui ja se on siinä. Erityisyyden ratkaisu stabiloi ongelman (korjaa), mutta ei paranna toiminnan suorituskykyä.

Viitteet ja lähdeoteokset:

- Jack Welch, John Byrne: Jack Straight From the Gut (2001)
- Robert Slater: The GE Way Fieldbook (2000)
- George H. Watson: Cycles of Learning: Observations of Jack Welch; Six Sigma Forum Magazine (November 2001)
- Tri W. Edwards Deming: The New Economics for Industry, Government, Education (1993)
- G. C. Tiao, S. Bisgaard, W. J. Hill, D. Pena, S. M. Stigler: Box on Quality and discovery (2000)
- Eero E. Karjalainen: Suomalainen laatu tulosten ja käytännön kokemusten valossa: Laatuviesti 5/1997
- S. Stingler: The History of Statistics 1986
- W.A. Shewhart: Economic Control of Quality of Manufactured Product (1924)
- Eero E. Karjalainen: Six Sigma – uuden millenniumin laatu tavoite: Laatuviesti 4/1999
- Mikel, J. Harry: The Vision of Six Sigma -kirjasarja (1998)
- Rath & Strong's Six Sigma Pocket Guide (2000)
- Mikel J. Harry: Six Sigma Knowledge Design – Illuminating the path to successful deployment (2001)
- D.J. Wheeler, S. R. Poling: Building Continual Improvement – A Guide for Business (1998)
- D.J. Wheeler, D. S. Chambers: Understanding Statistical Process Control (1992)

Seuraavassa osassa käsitellään Six Sigma -metodia.