

LAADUTTOMUUSKUSTANNUSMITTARIN
KEHITTÄMINEN JA JALKAUTUS
PALODEX GROUP OY:SSÄ

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen kou-
lutusohjelma (YAMK)
Opinnäytetyö
Syksy 2008
Jouni Onnela

Lahden ammattikorkeakoulu
Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma

JOUNI ONNELA: Laaduttomuuskustannusmittarin kehittäminen ja jalkautus PaloDEX Group Oy:ssä

Opinnäytetyö, 33 sivua, 6 liitesivua

Syksy 2008

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö käsittelee tuotanto-, osto-, asiakaspalvelu- ja huoltotoiminoissa muodostuvien laaduttomuuden kustannusten laskemista PaloDEX Group Oy:ssä. Tavoitteena oli kehittää käytännöllinen mittari, jolla kiinnostavat laaduttomuuden kustannukset voidaan esittää havainnollisesti kuvaajina, lukuina ja lyhyinä tekstimuotoisina analyyseinä. Mittari palvelee johdon tarpeita kannattavien parannuskohteiden valinnassa ja henkilöstön tarpeita laadun kehityksen seuranta-välineenä. Työssä kiinnitettiin huomiota myös kehitetyn mittarin käyttöönottoon tähtäävään jalkautukseen.

Tutkimusmenetelminä olivat haastattelut, havainnointi ja yhtiön tietokantojen aineistojen analysointi. Menetelmiä yhdisteltiin, jotta lopputuloksena syntynyt mittari mittaisi juuri tarkoitettuja kohteita. Tutkimuksen kulku noudatti toimintatutkimukselle tyypillistä spiraalimuotoa: tutkimuksessa edettiin tietojen keräämisestä prototyypin, testauksen ja palautteen muodostamien kierrosten kautta kohti lopullisen mittariversion jalkautusta. Tutkimus eteni projektisuunnitelman mukaisessa aikataulussa. Mittari laadittiin MS Excel-ohjelmalla tietokantaraporteista ja palkkahallinnon MS Excel-taulukoista.

Keskeisenä tuloksena oli se, että mittari mittasi haluttuja asioita ja tuotti ytimekkäitä ja havainnollisia raportteja. Tulosta tukee myös todennäköisten hyödyntäjien joukosta valittujen testaajien arvio, että mittarilla syntyneet raportit olivat todenmukaisia.

Koska mittarin tieto pohjautuu pitkälti tietokannoissa oleviin tietoihin, mittarin antamien tulosten todettiin olevan yhtä luotettavia kuin tietokantojen syötetiedot alun perin. Inhimillisten virheiden, huolimattomuuden ja piittaamattomuuden mahdollisuus on olemassa tämänkin mittarin tuottamissa raporteissa. Toimintojen esimiehet pystyvät näkemään näiden virhelähteiden vaikutuksen mittaustulosten analyysissä kokemuksensa, organisaatiotuntemuksensa ja osaamisensa avulla.

Mittari tuottaa johdolle todelliset laaduttomuuskustannustiedot euroissa erilaisten arvioiden ja muiden yksiköiden sijasta. Toimintojen esimiehet voivat käyttää mittaria oman toimialueensa tehokkuuden seuraamiseen ja käynnistämään parannustoimia tuhlauksen ja laaduttomuuskustannusten vähentämiseksi. Mittari tehostaa laatuosaston toimintaa.

Asiasanat: laatu, laatukustannukset, laaduttomuuden kustannukset, mittarit

Lahti University of Applied Sciences
Master's Degree Programme in Entrepreneurship and Business Management

JOUNI ONNELA: Development and introduction of poor-quality cost metrics in
PaloDEX Group Oy

Master's thesis, 33 pages, 6 appendices

Autumn 2008

ABSTRACT

This thesis discusses poor-quality costs incurred in production, purchasing and after sales operations within the PaloDEX Group Oy. The objective was to develop metrics in the form of a practical measurement tool that would produce informative graphs, figures and short analyses of poor-quality costs. The graphs, figures and analyses produced would initially help top management to select profitable improvement objects and then secondly help personnel to follow the progress of quality. The thesis also considers the implementation of the metrics.

The research methods were interviews, observation and analysis of company database material. The methods were combined to ascertain the metrics would only measure the intended objects. The method of research was iterative and reflective, typical of action research: the research progressed from a collection of information through iterations comprising a prototype, testing and feedback phases to implementation of the final version of the measurement tool. The research progressed according to the project plan schedule. The measurement tool was made from ERP system reports and time sheets from payroll computation using MS Excel.

The most important result was that the measurement tool could be used to measure the required parameters. It also produced brief and clear reports. The people evaluating the tool were selected from potential users, and they considered the reports to be accurate.

Because the results of the developed metrics are derived from existing databases, the output of the measurement tool was found to be only as reliable as the original database input. It is possible for the reports to include wrong information because of human error and/or carelessness during the database input phase. Because of their experience, knowledge and know-how of the organization, senior operations management can see the effects of wrong information during their analysis of the measurement results.

The measurement tool provides top management with a real value of the costs of poor-quality in euros instead of other units or variable cost estimates. Senior management can use the measurement tool to monitor the efficacy of the company's operations and to trigger improvements to reduce losses and poor-quality costs. The developed metrics enhance the quality department's efficiency.

Key words: quality, poor-quality costs, cost of quality, metrics

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KOHDEYRITYKSEN ESITTELY	2
3 TUTKIMUSASETELMA	3
3.1 Tutkimusongelmat ja teoreettinen viitekehys	3
3.2 Tutkimusstrategia	3
3.3 Tutkimusmenetelmät	4
3.4 Tutkimuksen kulkumalli	5
4 LAADUTTOMUUSKUSTANNUKSET KIRJALLISUUDEN VALOSSA.....	7
4.1 Laaduttomuuden kustannusten vaihtelusta.....	7
4.2 Laaduttomuuskustannusten ominaisuuksista	8
4.3 Mittausperiaatteista	11
4.4 Kustannuslaskennasta.....	12
4.4.1 Kohdistamisen ongelmia	12
4.4.2 Jaksotus- ja arvostusperiaatteista.....	13
4.5 Ihmisten motivoinnista	14
4.6 Matemaattisesta mallinnuksesta	15
4.7 Laskennan tuloksia kirjallisuudessa	17
5 KEHITTÄMISHANKKEEN KULKU	18
5.1 Ensimmäinen kehittämiskierros	18
5.1.1 Ensimmäisen prototyypin kehittäminen	19
5.1.2 Ensimmäisen prototyypin testaus ja palaute.....	21
5.2 Toinen kehittämiskierros	21
5.2.1 Toisen prototyypin kehittäminen.....	22
5.2.2 Toisen prototyypin testaus ja palaute	23
5.3 Kolmas kehittämiskierros	24
5.3.1 Lopullisen version kehittäminen	24
5.3.2 Jalkautus	26
6 YHTEENVETO.....	28
6.1 Tulosten arviointi	28
6.2 Johtopäätökset ja jatkokehittämiskohteet.....	29
LÄHTEET	30
LIITTEET	

1. JOHDANTO

PaloDEX Group Oy:n strategiassa laatu on yksi keino päästä yrityksen tavoitteisiin (visioon) olla paras kumppani ja luotetuin vaihtoehto. Laaduttomuuden kustannusten vähentäminen on yksi yhtiön merkittävimmistä strategiaan kuuluvista kehittämiskohteista. Edellytyksenä on, että laaduttomuuden kustannuksia kyetään mittaamaan.

Tämän opinnäytetyön (myöhemmin kehittämishanke) tavoitteena on kehittää laaduttomuuden kustannusten määrittämiseen ja raportointiin soveltuva mittari sekä jalkauttaa se PaloDEX Group Oy:ssä. Mittari palvelee johdon tarpeita kannattavien parannuskohteiden valinnassa ja henkilöstön tarpeita laadun kehityksen seurantavälineenä.

Kehitetty laaduttomuuskustannusten mittari rajoittuu mittaamaan tiettyjä virhekustannuksia, koska muita kustannuksia mitataan jo riittävästi ja vain mittarissa huomioidut virhekustannukset voidaan yhtiössä mitata riittävän luotettavasti ja harhattomasti. Tästä rajauksesta johtuu myös nimitys laaduttomuuskustannus lyhyemmän ja ehkä positiivisemmän nimityksen laatukustannus sijasta. Nimitys laaduttomuuskustannus vastaa mittarissa huomioitavia kustannuksia paremmin kuin laatukustannus, joka pitäisi sisällään enemmän kuin mittarilla mitataan, esimerkiksi ennaltaehkäisyn kustannuksen. Suomalaisessa kirjallisuudessa käytetään laaduttomuuskustannuksesta myös samaa tarkoittavaa nimitystä laadun puutekustannus. Lisäksi laadun parantamis- ja oppimisprosessit on jätetty tämän kehittämishankkeen ulkopuolelle. Näin toimien kehittämishanke pysyi tarkoituksenmukaisen pituisena ja laajuisena.

Opinnäytetyö rakentuu teoreettisesta ja soveltavasta osuudesta. Pääkappaleessa 2 esitellään kohdeyritys PaloDEX Group Oy. Pääkappaleessa 3 käsitellään tutkimusasetelmaa. Tutkimusstrategia on piirteiltään toiminnallinen ja laadullinen. Tutkimusmenetelmiä ovat havainnointi, haastattelut ja yhtiön tietokantojen aineiston analyysi, joita yhdistellään parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Tutkimus

kulkee prototyypin teon ja testausten kautta lopullisen version käyttöönottoon syklisenä prosessina. Pääkappaleessa 4 käsitellään taustateoriaa ja tutkimusongelmia. Tutkimusongelmista korostuvat laajuus-, mittaus- ja motivointiongelmat. Soveltavan osuuden selostus on pääkappaleessa 5. Liitteenä on kattava työohje mittarin tekemiseksi PaloDEx Group Oy:ssä.

2. KOHDEYRITYKSEN ESITTELY

PaloDEx Group Oy on yhtiö, joka suunnittelee, valmistaa ja markkinoi tuotteitaan lähinnä vientiin. Tuotekehitys, markkinointi, osa myynnistä ja tuotanto ovat Tuusulassa. Ulkomailla on joitakin myyntitoimistoja. Henkilöstön koko on noin 400, joista suurin osa on Tuusulassa. Suurin osa henkilöstöstä on tuotantoon liittyvissä tehtävissä. Tuotteet ovat hammaslääkäreille tarkoitettuja röntgenlaitteita ja röntgenkuvien ottamiseen tarkoitettuja digitaalisensoreita ja kuvalevyskannereita. Yhtiö on suomalaisen mittapuun mukaan keskisuuri ja tuotteistaan kansainvälisesti tunnettu vuosikymmenten ajalta. Omistajat ja yhtiön nimi ovat vaihtuneet joitakin kertoja. Tuotteet, prosessit ja toiminnot ovat kuitenkin pysyneet melko samoina. Markkinoinnillisesti tuotteet jakautuvat kahden tuotelinjan, SOREDEX ja Instrumentarium Dental, alle useiksi tunnetuiksi tuotemerkeiksi, joita myydään ulkomaisten myyntiyhtiöiden ja laajan kansainvälisen jakelijaverkoston kautta. Viimeisten vuosien merkittävät tuotekehityspanostukset tuottavat parhaillaankin uusia tuotteita ja itse tuotanto kasvaa jatkuvasti. Tuotteiden rakenne sisältää paljon kehittyntä elektroniikkaa, mekaniikkaa ja ohjelmistoja. Näiden yhteensovittaminen laadukkaasti asiakkaan arvoa ja yhtiön tulosta maksimoiden on haasteellista ja tämänkin kehittämishankkeen taustalla. Tietoja yhtiöstä on myös seuraavilla internet-sivuilla: www.palodexgroup.com, www.soredex.com, www.instrumentariumdental.com.

3 TUTKIMUSASETELMA

3.1 Tutkimusongelmat ja teoreettinen viitekehys

Ratkaistavana ongelmana oli kehittää laaduttomuuskustannusten mittari, jonka avulla löydettäisiin oikeita kehittämis- ja säästökohteita PaloDEx Group Oy:ssä.

Ratkaistavia kysymyksiä olivat:

- mitkä kustannukset huomioidaan
- miten laaduttomuustoimintojen tietyn ajanjakson kustannukset voidaan mitata
- mitä yksikköhintoja laskelmissa käytetään, menetettyä hyötyä vai hankintahintaa
- miten kustannukset kohdistetaan
- miten kustannukset jaksotetaan
- miten henkilöstö motivoidaan tuottamaan mittarin vaatimaa tietoa
- miten mittarista saadaan helppokäyttöinen
- miten raportit olisivat helppotajuisia

Teoreettinen viitekehys rakentuu laaduttomuuden luonteen ja aiheuttajien sekä mittaukseen liittyvien laskentatoimen ongelmien ja ihmisten motiivoinnin teorian tarkastelusta. Kirjallisuus antaa viitteitä erityisesti siitä miten kustannuksia voidaan jaotella, mitä kustannuksia laskelmiin kannattaa sisällyttää, mitä osuutta liikevaihdosta laaduttomuuskustannukset muualla ovat esittäneet ja miten ihmisiä tulisi käsitellä tuloksellisesti. Lopulta valitun viitekehysten avulla haetaan vastauksia yllä esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

3.2 Tutkimusstrategia

Tutkimusstrategiaksi valittiin toimintatutkimus. Heikkisen mukaan toimintatutkimuksen piirteitä ovat muun muassa ihmisen toiminnan tutkiminen, kehittämis-hankemaisuus, spiraalimainen etenemistapa, jossa kokeilujen ja tutkimuksen vuorovaikutuksena syntyy lopputulos, muutokseen tähtäävä väliintulo sekä tutkimuskohteen tarkastelu sisältä päin osallistumalla (Heikkinen, Rovio & Syrjälä 2006, s. 16-21).

Mainitut toimintatutkimuksen piirteet löytyvät tästä kehittämishankkeesta, jonka tarkoitus on kehittää organisaation jäsenten avulla laaduttomuuskustannusmittari ja ottaa se käyttöön ihmisten muodostamassa organisaatiossa. Kehittäminen ja käyttöönotto ovat muutoksia ja sisältävät siten muutokseen tähtäävän väliintulon eli intervention. Tutkimuksessa on prototyyppivaiheet, joista saadun kokemusten pohjalta tehdään lopullinen versio. Tutkimus on näin ollen syklinen. Tutkimuksen tuloksena syntyy johdolle työkalu toiminnan kannattavimpien parannuskohteiden löytämiseksi sekä muulle henkilöstölle mittari laadunseurantaan.

Tutkimusstrategia on piirteiltään myös laadullinen. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara esittävät laadullisen tutkimuksen tyypillisiksi piirteiksi aineiston keräämisen todellisissa tilanteissa, ensisijaisesti omiin havaintoihin ja keskusteluihin luottamisen, havaintojen avulla päättämisen, teemahaastattelujen käytön, tarkoituksenmukaisen kohdejoukon valinnan satunnaisotoksen sijasta, tutkimussuunnitelman muotoutumisen tutkimuksen edetessä, tapausten ja aineiston tulkitsemisen ainutlaatuisina (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, s. 155).

3.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmillä tavoitellaan ja etsitään tietoa tai pyritään ratkaisemaan käytännön ongelma (Hirsjärvi ym. 1997, s. 170-171). Tässä kehittämishankkeessa pyrittiin ratkaisemaan tutkimuskysymysten mukaiset tutkimusongelmat. Tutkimusmenetelmiksi valittiin havainnointi, haastattelut ja valmis aineisto yhtiön palkkahallinnon, huoltotoiminnan, taloushallinnon, tuotannon sekä ostoreklamaatio- ja asiakasvalitustietokannoista. Tutkimuksen validiteettiin kiinnitettiin huomiota näiden eri aineistojen ja menetelmien yhdistelyllä eli triangulaatiolla.

Havainnointi tapahtui seuraamalla eri sisäisten yhteistyökumppaneiden ja heidän organisaatioidensa toimintaa. Havainnointi sisälsi henkilöiden ja heidän muodostamiensa ryhmien tai osastojen ominaisuuksiin ja toimintaan perehtymistä. Havainnoinnin tuloksena syntyi myös vaikutelmia henkilöistä ja osastojen tunnelmistä, kuultiin palautetta suunnitelmista ja prototyypeistä sekä niihin liittyviä

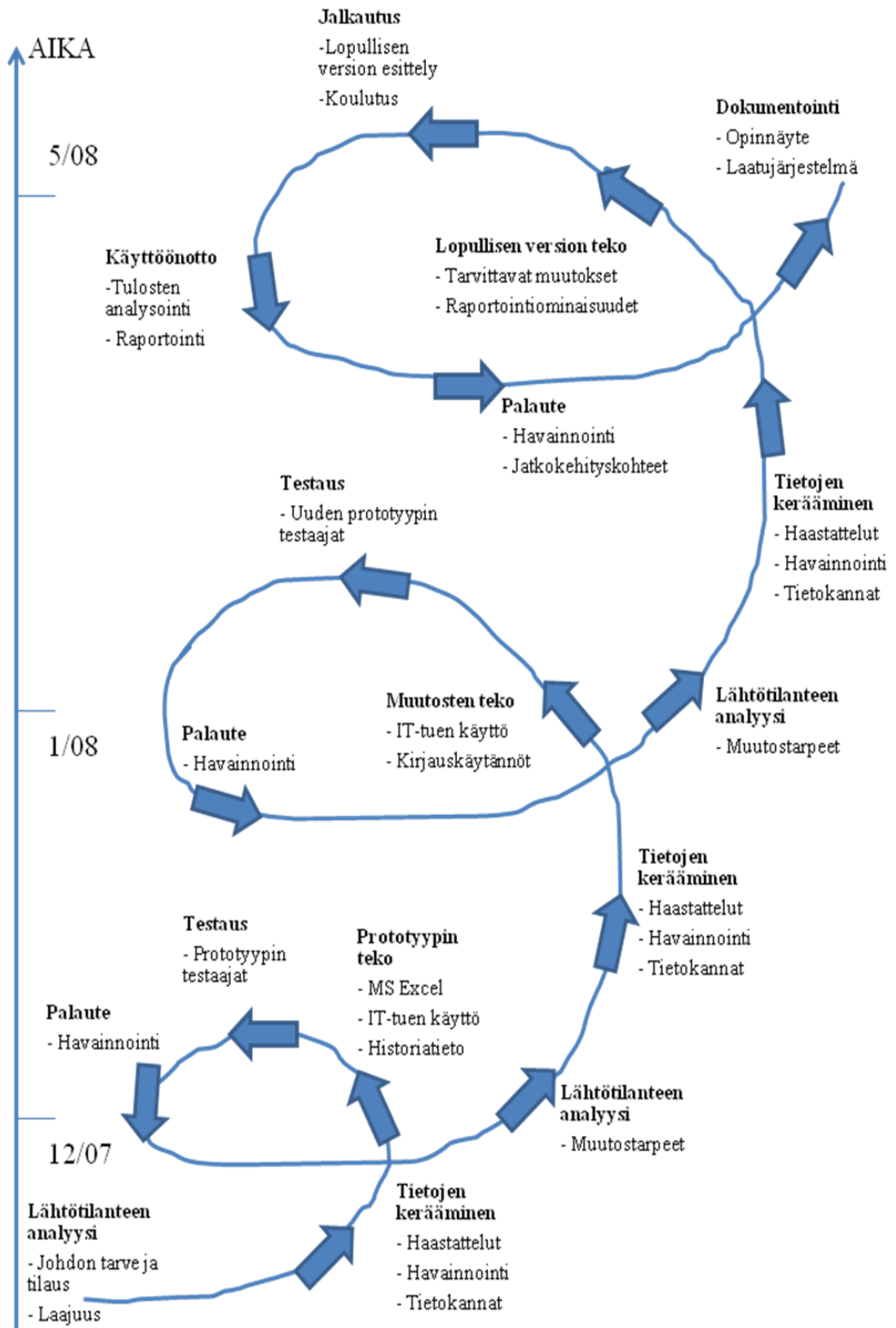
kysymyksiä. Havainnoinnin tapoja olivat osallistuminen viikkopalaverihin, ruokapäätöseurustelu, kahviautomaattiseurustelu sekä havainnoiva kuljeskelu tuotantolinjojen läheisyydessä. Havainnointi nähtiin tärkeäksi, koska vain siten voitaisiin todellisuudessa selvittää kuinka haastatteluissa kuultu vastaa todellista toimintaa ja käyttäytymistä.

Haastattelut käytiin yhtiön sisällä eri sidosryhmien kanssa puolistrukturoidusti ja vapaamuotoisesti. Teemat kerrottiin haastattelukutsussa, mutta kysymysten muoto ja järjestys puuttui. Haastattelujen punaisena lankana olivat tutkimusongelmat. Haastattelun aikana kysyttiin esimerkiksi kysymys: mitkä ovat mielestäsi laaduttomuuskustannuksia aiheuttavat toiminnot organisaatiossasi? Alakysymykset olivat tarkentavia miksi- ja miten-kysymyksiä. Vastausten ydinkohdat kirjattiin ylös.

Benchmarking-menetelmää ei käytetty tässä kehityshankkeessa, koska joka yrityksessä on kuitenkin erilainen vertailukelvoton laaduttomuuskustannuslaskentansa (Järvinen ym. 2001, s. 18). Mallin ottamista muualla kirjallisuudessa esiintyvistä laaduttomuuskustannusten mittaustavoista pidettiin samalla perusteella tarpeettomana (vrt. Gryna 1988, s. 4.12-4.13, Morse, Roth & Poston 1987, s. 41-49, Dale & Plunkett 1991, s. 40-42).

3.4 Tutkimuksen kulkumalli

Tämän tutkimuksen kulku on käytännössä sykleistä muodostuva prosessi, jossa toiminta ja ajattelu liittyvät toisiinsa peräkkäisinä vaiheina (Heikkinen, Rovio & Kiilakoski 2006, s. 80-81). Kuviossa 1 on kaavio tutkimuksen kulusta.



Kuvio 1. Tutkimuksen kulkukaavio.

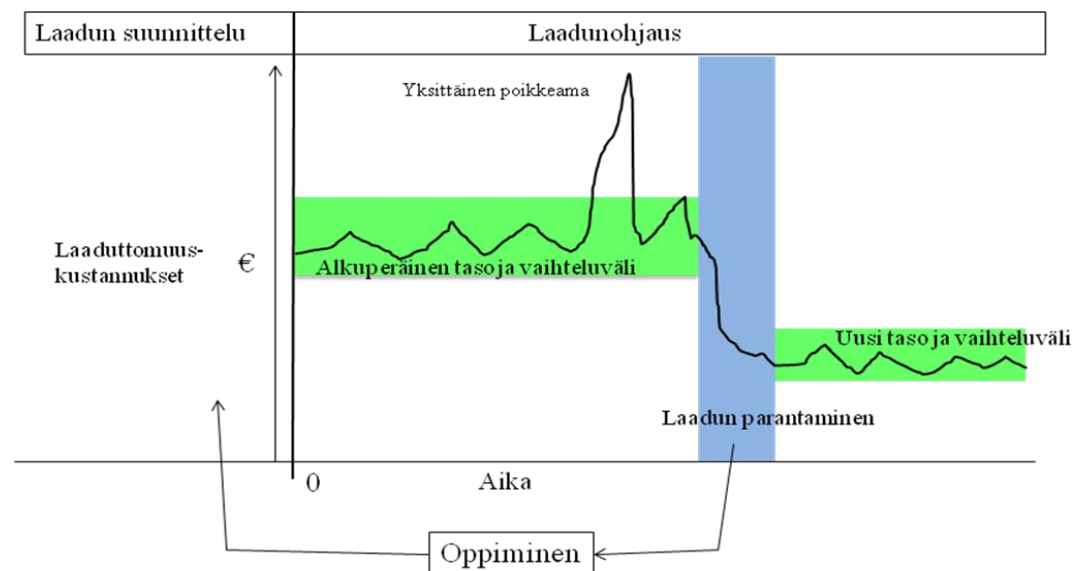
Tutkimus kulkee kuvion 1 mukaisesti hermeneuttista kehää analyysin, tiedon keräämisen, toteutuksen, testauksen ja palautteen kautta uudelleen analyysiin

riittävän monta kertaa kunnes saavutetaan lopullinen ymmärrys ja tulos (ks. Heikinen ym. 2006, s. 80-81, Varto 1992, s. 69).

4 LAADUTTOMUUSKUSTANNUKSET KIRJALLISUUDEN VALOSSA

4.1 Laaduttomuuden kustannusten vaihtelusta

Juran & Gryna (1993) sijoittavat laaduttomuuskustannuksen Juranin trilogia- kuvaukseen kuvion 2 mukaisesti. Kuvauksessa yhdistyvät laatujohtamisen perusteista laadun suunnittelu, laadun ohjaus ja laadun parantaminen. Kuvaukseen liittyy oleellisesti yksittäisten isojen poikkeamien ja laaduttomuuskustannusten tason ymmärtäminen. Yksittäinen vaihtelurajojen ylitys voidaan analysoida ja poistaa toiminnanaikaisella laadunohjauksella. Sen sijaan kroonisten ongelmien pienentäminen vaatii erillisen laadunparannushankkeen, jonka seurauksena laaduttomuuskustannusten taso laskee. (Juran & Gryna 1993, s. 9-10.)



Kuvio 2. Juranin trilogia (Juran & Gryna 1993, s. 10).

Alkuperäisellä laaduttomuuskustannusten tasolla niiden vaihteluväli on kuvion 2 mukaan suurempi kuin laadunparannushankkeiden jälkeisenä aikana. Tämä voidaan selittää johtuvan yksilöiden suoritusmotivaation parantumisesta.

4.2 Laaduttomuuskustannusten ominaisuuksista

Laaduttomuuskustannuksilla tarkoitetaan yrityksen kaikkia niitä kustannuksia, jotka voitaisiin välttää tekemällä kaikki kerralla oikein. Itse käsite esitettiin ensimmäisen kerran laatuguruna myöhemmin tunnetun amerikkalaisen Joseph M. Juranin kirjassa *Quality Control Handbook*. Hänestä laaduttomuus aiheutti vältettävissä olevia kustannuksia, joista hän käytti sanaa ”gold in the mine” (Juran 1951, s. 34). Laaduttomuuskustannuksia syntyy ainakin romutuksista ja takuutoiminnoista. Laajemmin nähdessä niitä syntyy myös ennaltaehkäisytyönä sekä virheistä miltei kaikissa yrityksen toiminnoissa ja joihin toimittajilla, jakelijoilla ja asiakkailta on vaikutuksensa. (Dale 1999, s. 138.)

Laaduttomuuskustannusten jaottelun voidaan sanoa määritelleen amerikkalainen laatuguru Armand V. Feigenbaum, joka toimi General Electric-yhtymän tuotanto- ja laatujohtajana vuosina 1958-1968 ja sitten veljensä kanssa perustaman konsulttitoimiston General Systems Company:n pääjohtajana. Hänen mukaansa laaduttomuuskustannuksia aiheuttivat ennaltaehkäisy, valvonta ja virheet (Feigenbaum 1956, s. 99). Niin ikään amerikkalainen laatuguru sekä IBM:ssä 1960-luvulla vaikuttanut ja myöhemmin konsulttina toiminut H.J. Harrington esitti laaduttomuuskustannusten laajan määrittelyn ja jaottelun seuraavasti (Harrington 1987, s. 6):

I. Suorat laaduttomuuskustannukset

A. Hallittavissa olevat laaduttomuuskustannukset

Ennaltaehkäisyn kustannukset

Valvonnan kustannukset

B. Hallitsemattomuudesta johtuvat laaduttomuuskustannukset

Sisäiset virhekustannukset

Ulkoiset virhekustannukset

C. Laadunhallintavälineiden ja -systemien investointikustannukset

II. Epäsuorat laaduttomuuskustannukset

- A. Asiakkaan aiheuttamat kustannukset
- B. Asiakkaan tyytymättömyydestä johtuvat kustannukset
- C. Maineen menetyksestä johtuva kustannus.

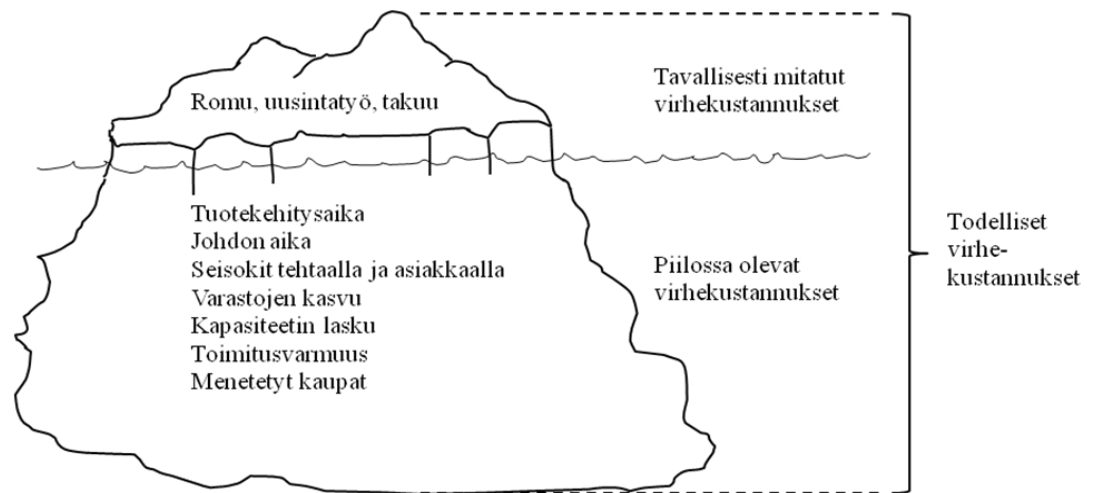
Yrityksen tuote valmistuu toimintojen eli prosessien kautta. Jokaisen prosessin ominaispiirre on siihen lisätty arvo, koska raaka-aineet jalostetaan prosessien kautta. Tuotteen laatu ja sitä kautta asiakastyytyväisyys paranee prosesseja parantamalla. (Soin 1999, s. 162-163.) Prosessien laadun parantuessa myös laaduttomuuden kustannukset pienenevät ja päinvastoin. Näin ollen laaduttomuuden kustannuksia mitataan soveltuvista prosesseista, jotta havaittaisiin parannuskohteet ja eliminoidaisiin juurisyyt. (Atkinson, Hohner, Mundt, Troxel & Winchell 1991, s. 66-67.)

Amerikkalainen, Japanissa tunnustusta saanut laatuguru, W. Edwards Deming piti laaduttomuuskustannusten laskemista turhana. Hän perusteli, että vain pieni osa laaduttomuuskustannuksista voidaan saada selville. (Deming 1986, s. 123.) Edellä jo mainittu, niin ikään Japanissa vierailtuaan varsinaiseen kuuluisuuteen noussut Juran oli päinvastaista mieltä, koska hänen näkemyksensä mukaan johdon hyväksyntä laadunparannusohjelmalle saadaan esittämällä perustelut rahayksiköissä (Juran 1962, s. 11.7-11.8). Muista kuuluisuuksista amerikkalainen entinen ITT:n laatujohtaja ja konsultti Philip Bayard Crosby edusti Juranin kantaa vaikka oli jossain määrin varauksellinen laaduttomuuden kustannusten jatkuvan seurannan suhteen (Grosby 1979, s. 126). Myös SFS-EN ISO 9004-standardi suosittelee laaduttomuuden kustannusten laskemista (SFS-EN ISO 9004:2000, s. 88).

Juran on myös väittänyt, että koska yleisesti muutama harva virhe selittää suurimman osan kustannuksista, ennaltaehkäisyyn kustannukset kasvavat liiaksi sen jälkeen kun muutama ratkaiseva virhe on eliminoitu (Juran 1962, s. 11.4-11.5). Sittemmin hänenkin nimeään kantavassa julkaisussa myönnetään, että nykyään on mahdollista päästä jatkuvan parantamisen kautta virheettömyyteen melko siedettävien kustannuksin (Juran & Gryna 1993, s. 25). Tämä selittyy sillä, että

ennaltaehkäisyn kustannukset pysyvät kurissa, koska automaatio ja työntekijöiden huomio laatuun ovat lisääntyneet (Diallo, Khan & Fail 1995, s. 22).

Laaduttomuuden kustannukset voidaan esittää myös jäävuorena, jonka huippu edustaa kustannuksia, joita käytännössä voidaan tai kannattaa mitata (Kuvio 3).



Kuvio 3. Laaduttomuuden jäävuori ja kustannusten piiloutuminen (Campanella 1999, s. 7; vrt. Juran & Gryna 1993, s. 23).

Laaduttomuuden jäävuori vaikuttaa salakavalalta piilossa olevien kustannustensa takia. Piilossa olevat kustannukset ovat kuitenkin vaikeita tai mahdottomia laskea. Ne olisi arvioitava, mutta pitää esittää kysymys mitä varsinaisesti hyödyttää arvioida jotain epäkonkreettista kustannusta, johon kaiken lisäksi on hyvin vaikeaa löytää korjaavia toimenpiteitä. Arvioiden sijasta kannattaa keskittyä kaikkien helposti ymmärtämiin kustannuslajeihin, koska näin taataan parhaat tulokset ja henkilöstön motivaatio jatkuvaan parantamiseen. Vaikka laaduttomuuden kustannusten laskenta ei sisältäisikään jäävuoren vedenalaisten osien kustannusten arvioita, on tärkeää tiedostaa niiden aiheuttamien menetysten mahdollisuus. Jo pelkän tiedostamisen kautta muodostuva ymmärrys auttaa keskittymään prosessivirheisiin ennen kuin menetyksiä pääsee syntymään. (Järvinen, Lemetti, Virtanen, Lillrank & Malmi, 2001, s. 39-42.)

4.3 Mittausperiaatteista

Suomalaisissa yrityksissä laaduttomuuden kustannusten mittauksen työläys ja epäluotettavuus ovat yleisiä ongelmia (Tervonen 1992a, s. 28; Järvinen ym. 2001, s. 128-129). Myös ulkomailla on todettu samat ongelmat (Dale 1999, s. 139; Woods 1994, s. 112).

Vastuullinen päätöksenteko perustuu mitattuun tietoon. Mittareiden valinnassa korostettavia ominaisuuksia ovat oleellisuus, edullisuus, oikeellisuus, tarkkuus ja uskottavuus. Oleellisuudella tarkoitetaan arvoa päätöksenteolle, koska päätöksenteon keskeinen ongelma on tunnistaa ja rajata olennainen tieto. Mittarin arvoon vaikuttavat päätöksentekijän kyky ja halu hyödyntää sitä, tiedon tehokas hyödynnettävyys, tiedon saannin ajankohta sekä ympäristötekijät kuten kilpailutilanne. Edullisuudella tarkoitetaan arvokkaan tiedon tuottamista mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Esimerkiksi laskentajärjestelmä on epäonnistunut, jos käyttäjät kokevat sen ylläpidon kalliimmaksi kuin siitä saadun hyödyn. Oikeellisuudella tarkoitetaan mittarin kykyä mitata juuri tarkoitettua mittauksen kohdetta. Toisin sanoen mittarin tulee olla mahdollisimman harhaton. Mittarin harhattomuuden kokonaan poistaminen on usein kannattamatonta. Tilanteesta käytännön esimerkki on yleiskustannusten jako tuotteille tietoisesti ainakin osittain harhaisella jakoperusteella. Tarkkuudella tarkoitetaan sitä, että mittari tuottaa toistotarkkoja tuloksia eli tulokset keskittyvät vain pienelle alueelle. Tulosten hajontaa vältetään määrittämällä mittaussäännöt täsmällisesti ja valitsemalla mittajiksi tarkoiksi tiedetyt henkilöt. On syytä aina ymmärtää, että mittaustulosten hyvä tarkkuus ei takaa harhattomuutta ja päinvastoin. Uskottavuudella tarkoitetaan päätöksentekijän luottamusta mittariin. Mittari on arvokas päätöksentekijälle vasta kun hän luottaa sen arvoon ja oikeasti käyttää sitä päätöksenteossaan. Tämä varmistetaan kehittämällä mittarille yksinkertaiset, järkevät ja hyvin kirjatut luottamusta herättävät laskentäsäännöt. (Laitinen 2003, s. 147-163.) Uskottavuus liittyy läheisesti myös yhteistyökumppaneiden motivaatioon ja auttamishaluun, joita käsitellään enemmän jäljempänä.

4.4 Kustannuslaskennasta

4.4.1 Kohdistamisen ongelmia

Amerikkalaisen kirjallisuuden mukaan perinteisen kustannuslaskennan suuri heikkous monien tuotteitten tuotannossa on yleiskustannusten (välilliset kustannukset) jakaminen tuotteille tuotannon määrän tai välittömien työtuntien perusteella (Brimson 1991, s. 24-28; ks. myös Laitinen 2003, s. 270). Tällöin paljon yleiskustannuksia kuten laaduttomuuskustannuksia aiheuttava tuote saakin osakseen esimerkiksi vain pienen osan sille oikeasti kuuluvista kustannuksista.

Yleiskustannusten ollessa suurin kustannuslaji seurauksena on, ettei johto havaitse ongelmallista tuotetta vaan saattaa sen sijaan jopa lakkauttaa oikeasti kannattavia volyymituotteita, jos niihin on kohdistettu suurin osa koko yhtiön yleiskustannuksista niiden volyymin perusteella. Perinteinen kustannuslaskentamalli toimineekin parhaiten yhden tai kahden tuotteen tuotannossa, koska yleiskustannukset kohdistetaan joka tapauksessa vain yhteen tai kahteen tuotteeseen. Lisäheikkoutena perinteinen raportointi saattaa olla hidasta ja tieto erittelemätöntä, jotta johto siitä hyötyisi. Pohjan kaikelta hyödyntämiseltä vie viimeistään lyhyen tähtäimen tavoitteiden korostaminen todellisen kehittämistoiminnan kustannuksella (kvartaalikapitalismi).

Perinteisen laskentatoimen puutteiden takia on kehitetty niin sanottu toimintolaskenta. Toimintolaskennassa määritellään ensin toiminnot (prosessit), sitten kuinka paljon mitäkin resurssia toiminnot kuluttavat ja sen jälkeen kuinka paljon mitäkin toimintoa kustannusten aiheuttajat kuluttavat, ja tämän pohjalta lasketaan esimerkiksi tuotekustannukset. Toisin sanoen kaikki kustannukset pyritään kohdistamaan aiheuttamisperiaatteen mukaisesti toimintojen kautta lopullisille kustannusten aiheuttajalle kuten asiakkaille, tuotelinjoille tai tuotteille. Oleelliset erot perinteiseen tapaan ovat siis yleiskustannuslaskennan puuttuminen sekä kohdistamisen kaksivaiheisuus, ensin toiminnoille ja sitten toimintojen kautta toimintojen käytön suhteessa kustannusten aiheuttajille eli laskentakohteille. Resurssien kulutus toiminnoissa ja toimintojen kulutus laskentakohteissa mitataan parhaiten soveltuvilla

kohdistimilla eli ajureilla. (Brimson 1991, s. 24-28; ks. myös Laitinen 2003, s. 272.)

Toimintolaskennassakin on haasteellisia kustannuseriä, joita ei voida kohdistaa aiheuttamisperiaatteella. Nämä kohdistamattomat kustannukset jäävät esimerkiksi osaston yleiskustannuksiksi. Tällöin osaston yleiskustannukset jaetaan osaston pääasiallisen tuotannontekijän käytön kuten työajan perusteella organisaation pääasiallisille toiminnoille. Osaston yleiskustannuksia ei siis heitetä ylätasoon organisaation yleiskustannusten joukkoon, koska sieltä niitä olisi turhan vaikeaa enää jakaa oikein. Nyrkkisääntönä toimintolaskennassa on, että 80-90% kustannuksista voidaan ja pitääkin kohdistaa osaston toiminnoille loppujen jäädessä jaettavaksi osaston yleiskustannuksina. (Brimson 1991, s. 224-225.)

Toimintolaskennan hyöty on organisaatiolle selkeä: kustannusten aiheuttajat huomataan, arvoa lisäämättömät toiminnot havaitaan, kustannusseuranta helpottuu, budjetointi ja hinnoittelu tehostuvat kustannusten oikeellisuuden ansiosta (Brimson 1991, s. 45-48). Näin toimintolaskenta täydentää perinteistä laskentatoimintaa ja antaa samalla tietoa vaikkapa tuotteen laaduttomuuskustannuksista, koska laaduttomuus tai laatu voisi olla yksi toiminnoista (Dale 1999, s. 139).

4.4.2 Jaksotus- ja arvostusperiaatteista

Laaduttomuuskustannusten ajallinen jakaminen ja arvostus on toisinaan ongelmallista. Laaduttomuuden kustannusten selvittäminen voidaan katsoa kuuluvan sisäiseen laskentatoimeen. Päinvastoin kuin liikekirjanpidossa, jossa voimassa olevien säännösten mukaan kirjataan tarkasti tositteiden perusteella, voidaan laaduttomuuden kustannuksia käsitellä tarpeen tullen väljästi. (Tervonen 1992b, s. 82-83.)

4.5 Ihmisten motivoinnista

Teoreettisesti tarkastellen motivaatio (latinaksi *motus*) eli liike syntyy kehittämishankkeen henkilöiden innostuksesta tarttua johonkin tehtävään ja kiinnostuksesta jatkaa vastoinkäymisistä huolimatta. Toisin sanoen haluttava tavoite ja suureksi koettu tavoitteen toteutumistodennäköisyys saavat aikaan motivaation. Haluttavuutta voidaan hyvin kutsua arvoksi. Matemaattisesti muotoillen motivaatiotaso on kehittämishankkeen arvostuksen ja toteutumistodennäköisyyden tulo. Kehittämishankkeen arvostukseen vaikuttavat henkilökohtainen hyöty, palkkiot ja yhteinen uhka. Näkemykseen toteutumistodennäköisyydestä ennen kehittämishanketta ja sen aikana vaikuttavat aikaisemmat kokemukset, suunnitelman uskottavuus, vetäjän ammattitaito, nopea edistys, konkreettiset tulokset, seuranta ja palaute. (Lanning, Roiha & Salminen 1999, s. 156-157.)

Scheinin (1999) näkemyksen perusteella motivaatiossa on kysymys myös ihmisten välille syntyvästä auttamishalusta. Auttamishalu edellyttää hyväksyntää ja luottamusta. Ne syntyvät hyvätapaisten, toista kunnioittavan tasapuolisen kohtelun ja kanssakäymisen sekä toisen osapuolen todellisten odotusten ymmärtämisen tuloksena. Toisiaan auttavat henkilöt tuntevat työskentelevänsä tiiminä. (Schein 1999, s. 30-41, ks. Kotter 1996, s. 54-58.)

Henkilökohtainen hyöty on kenties suurin yksilön motivaatioon liittyvä tekijä. Yleisesti se ilmenee kysymyksinä: mitä minä saan?, mikä minun roolini on muutoksessa?, mitkä minun tehtäväni ovat tulevaisuudessa? (Lanning ym. 1999, s. 158.) Laaduttomuuskustannusmittarin antamilla tuloksilla on potentiaalisesti kahdenlaisia vaikutuksia: muutoksia ja palkkioita. Kehittämishankkeessa on tarpeellista kuunnella sisäisten yhteistyökumppaneiden ajatuksia ja odotuksia sekä korostaa että hankkeen tuloksista mahdollisesti johtuvat muutokset tähtäävät yrityksen tuloksen ja sitä kautta henkilöstön tulospalkkioiden kasvattamiseen.

Yhteinen uhka voi olla riittävän suuri, jotta riitelevätkin osapuolet motivoituvat yhteistyöhön. Yhteisen uhan avulla ovat esimerkiksi poliitikot kautta aikojen pyrkineet yhdistämään kansaa vahvan ulkoisen vihollisen avulla niin, että sisäiset

erimielisyydet haudattaisiin yhteisen vihollisen voittamiseksi. (Lanning ym. 1999, s. 162.)

Kehittämishankkeen uskottavuutta voivat heikentää mahdolliset aikaisemmat tuloksettomat kehittämishankkeet. Tuloksettomuus voi olla myös vain tunne, koska tuloksista ei kenties ole tiedotettu mieleenpainuvasti. Ammattimaisesti ja huolellisesti tehtyyn projektisuunnitelmaan on helppo luottaa. Uskottavuutta lisää esimerkiksi realistinen aikataulu ja perusteluin aikaansaatu toteutuskelpoisuuden tuntu. Motivaatiota ylläpitää tehokkaasti tulosten nopea saavuttaminen. Nopeita tuloksia syntyy ratkaisemalla pieniä ongelmia kerrallaan esimerkiksi tekemällä prototyypejä ja niiden kokemusten perusteella vasta lopullisen tuotoksen. (Lanning ym. 1999, s. 164-165.) Seurannan ja palautteen voi hoitaa tehokkaasti seurantalave-reissa.

Sisäisten yhteistyökumppaneiden osallistaminen eli heidän asiantuntemuksensa hyödyntäminen niin, että heille jää vaikuttamisen tunne kehittämishankkeeseen liittyvissä asioissa on usein eduksi. Liian monen henkilön osallistuminen puolestaan hidastaa kehittämishanketta, koska kanssakäyminen vie aina aikaa ja energiaa. Tilanteessa, jossa tarvitaan nopeita toimenpiteitä, on parasta olla päättäväinen ja johtaa omalla esimerkillä. (Lanning ym. 1999, s. 170-178.)

4.6 Matemaattisesta mallinnuksesta

Kiinnostava, joskin tässä työssä soveltamatta jätetty lähestymistapa on matemaattinen mallinnus jonkinlaisen kaavan muodossa. Kaavoista tunnetuin on japanilaisen tilastollisen laadunvalvonnan gurun, Genichi Taguchin, Quality Loss Function eli niin sanottu laatuhäviöfunktio, jossa asiakasnäkökulma on otettu huomioon. Hänen mukaansa valmistuskriteerit juuri ja juuri täyttävä tuote hajoaa asiakkaan käsissä ja aiheuttaa ulkoisia virhekustannuksia. Taguchin mukaan on halvempaa pyrkiä jonkin tuoteominaisuuden tiettyyn täsmälliseen tavoitearvoon kuin tyytyä siihen, että pysytään vain sallitulla vaihteluvälillä. Itse kaava on yksinkertainen:

$$L(y) = k(y - T)^2$$

missä L = laaduttomuuskustannus, kun vasta asiakas havaitsee laaduttomuuden, y = tuoteominaisuuden mitattu arvo, k = kustannuskerroin, T = tuoteominaisuuden tavoitearvo, joka sijaitsee vaihteluvälin keskipisteessä. (Taguchi & Clausing 1990, s. 68.)

Kaavasta nähdään, että laaduttomuuskustannus nousee eksponentiaalisesti, kun mitatun arvon ja tavoitearvon ero kasvaa. Ja päinvastoin: pienellä poikkeaman parannuksella saadaan huomattavia säästöjä. Eksponentti siis kuvaa ulkoisten virhekustannusten kertymää verrattuna sisäiseen virhekustannukseen. Virheen havaitseminen ja korjaaminen ennen asiakkaalle päästämistä on siis Taguchin mukaan halvempaa kuin virheiden korjailu asiakasvalitusten jälkeen.

Kaavaa käytetään siten, että ensin selvitetään sisäinen virhekustannus, joka syntyy valmistuskriteerien rajalla eli kun sallittu vaihteluväli ylitetään. Sellainen virhekustannus voisi olla esimerkiksi romutuskustannus. Tämä sallitun vaihteluvälin rajalla syntyvä kustannus sijoitetaan kaavaan L:n paikalle. Samalla y:n paikalle sijoitetaan sallitun vaihteluvälin ylempi tai alempi raja-arvo. Tämän jälkeen kaavasta ratkaistaan k:n arvo, joka on siis muotoa euroa/mittayksikkö toiseen. Saatua k:n arvoa käytetään sitten vastaavien osien tai tuotteiden samojen ominaisuuksien vaihtelusta johtuvien laaduttomuuskustannusten laskemiseksi. (Ross 1995, s. 10.)

Kaava soveltuu siis vain hyvin mitattavissa olevien osien, tuotteiden tai palvelujen laaduttomuuden laskentaan. Taguchi ei tarjoa kovinkaan paljoa lisäapua kaavansa soveltamiseen. Mainittakoon kuitenkin kaavan toinen versio, joka on tarkoitettu otoksen laaduttomuuskustannusten laskemiseen. Kaava on seuraava:

$$L(y) = k[S^2 + (\bar{y} - T)^2]$$

missä S^2 = \bar{y} :n varianssi, \bar{y} = otoksen y-arvojen eli mitattujen arvojen keskiarvo, $(\bar{y} - T)$ = mitattujen arvojen keskiarvon poikkeama tavoitearvosta.

Taguchin lähestymistapa on kaavastaan huolimatta filosofinen. Japanilaisten hyvät tulokset esimerkiksi autoteollisuudessa perustuvat pitkälti samaan filosofiaan, jonka mukaan pyrkiminen tuoteominaisuuksien tavoitearvoihin on merkityksellisempää kuin jopa laaduttomuuden kustannusten laskeminen. Kaavalla halutaan etupäässä kuvata kuinka kannattavaa filosofian noudattaminen on.

Tämän kehityshankkeen tutkimusongelman kannalta kaavan soveltaminen toisi periaatteessa lisäarvoa esimerkiksi jonkun ongelmallisen osan tai osien muodostaman kokoonpanon kaikkien laaduttomuuskustannusten määrittämisessä verrattuna vain tiettyjen virhekustannusten laskemiseen. Tällöin joku mitättömältä vaikuttava mutta todellisuudessa erittäin merkittävä osa tai kokoonpano todella erotuisi johdon silmissä. Taguchi kuitenkin muistuttaa, että kaava on pätevyydestään huolimatta yksinkertaistus, ja jos oma tuotevirheiden kustannustilasto kuvaa asiaa paremmin, on syytä käyttää omaa mallia (Taguchi ja Clausing 1990, s. 68).

4.7 Laskennan tuloksia kirjallisuudessa

Suomalaisissa yrityksissä 1990-luvun lopulla tehty laajahko kyselytutkimus laaduttomuuden kustannusten laskennasta paljasti, että laskemalla selvitetty laaduttomuuden kustannukset olivat eri yrityksillä keskimäärin 3,9 prosenttia liikevaihdosta mediaanin ollessa 2,0 prosenttia. Samassa tutkimuksessa selvitettiin mitä liikevaihtoprosentit olisivat, kun mukaan lisättiin arvioidut laaduttomuuden kustannukset kuten laaduttomuuden aiheuttamat imagon ja myynnin menetykset. Siten laskettuna eri yritysten laaduttomuuden kustannukset olivat keskimäärin 8,3 % liikevaihdosta mediaanin ollessa 5,0 %. (Järvinen ym. 2001, s. 126-128.)

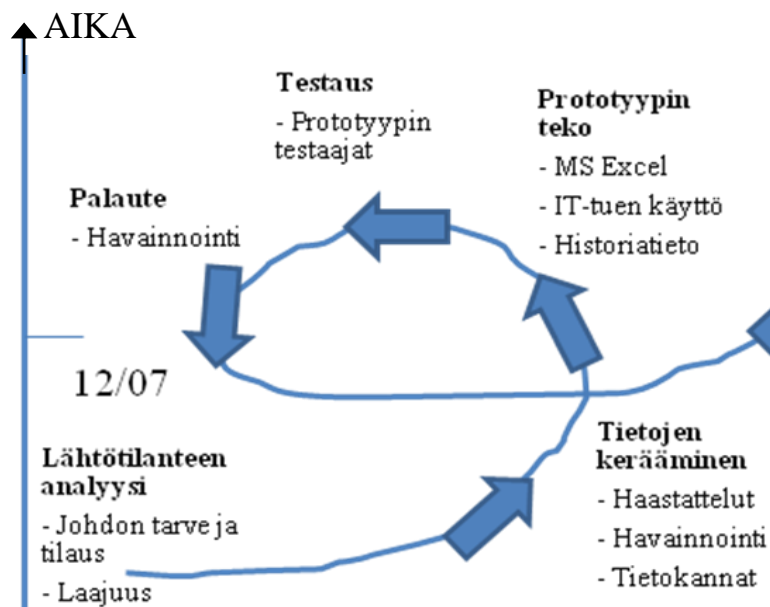
Ulkomaisia laaduttomuuteen liittyviä prosenttilukuja esiintyy eri lähteissä tältä vuosikymmeneltä. Brasiliassa on arvioitu, että 3 % liikevaihdosta kuluu takuukuluihin samalla kun maailmanluokan yrityksissä vastaava prosenttiluku olisi 0.1 (Santos and Teixeira 1993, Cauchick Miguel & Pontel 2004, 310 mukaan). Länsimaisten tuotantolaitosten laaduttomuuskustannusten väitetään olevan 5-25 % liikevaihdosta kun taas palveluyritysten toiminnan kustannuksista jopa 40% olisi

laaduttomuuden aiheuttamia (Bell, D., McBride, P. & Wilson, G., 1994, Omachonu, Suthummanon & Einspruch 2004, s. 279 mukaan). Amerikkalaisen johtoa ja kaapelia valmistavan yhtiön ennaltaehkäisyyn, laadunvalvonnan sekä sisäisten ja ulkoisten virhekustannusten yhteenlaskettu osuus oli 3.67 % liikevaihdosta (Omachonu, Suthummanon & Einspruch 2004, s. 281-287). Saman tutkimuksen mukaan romutuksen ja uusintatyön kustannukset olivat suurimmat kustannuserät. Romutus johtui lähinnä väljistä toleransseista, koneiden seisokeista ja asetuksien muutoksista eri tuotteiden välillä. Uusintatyö johtui prosessien tuottamista epäyhtenäisistä tuotteista.

5 KEHITTÄMISHANKKEEN KULKU

5.1 Ensimmäinen kehittämiskierros

Hankkeen ensimmäinen kehittämiskierros oli kuvion 2 mukainen. Seuraavissa alakappaleissa kerrotaan tämän ensimmäisen syklin vaiheista tarkemmin.



Kuvio 2. Kehittämishankkeen ensimmäisen kierroksen kulku.

5.1.1 Ensimmäisen prototyypin kehittäminen

Kehittämishanke alkoi syksyllä 2007. Mittarilla oli johdon tilaus ja tarve. Siitä osoituksena tekijän lisäksi aktiivisessa suunnittelutiimissä olivat kehittämishankkeen ohjaaja ja laatupäällikkö, jotka olivat myös ylimmän johdon edustajia.

Kehitettävän mittarin laajuus ja tutkimusongelmat määriteltiin aktiivisen suunnittelutiimin kesken. Tämän jälkeen tekijä haastatteli talouspäällikön, IT-päällikön, asiakaspalvelupäällikön, huoltopäällikön ja tuotantopäällikön kysyen heidän toimintoihinsa soveltuvat tutkimuskysymykset. Vastausten avulla käsitys mittarin laajuudesta selkiytyi. Samoin karttui ymmärrys minne ja millä perustein kustannustietoja yhtiössä kirjataan.

Haastatteluiden jälkeen tehtiin havaintoja arkipäivän tilanteissa kuinka eri henkilöt osasivat esimerkiksi MS Excelin käyttöä ja miten avuliaita he olivat. Samoin tutustuttiin yhtiön palkkahallinnon, huoltotoiminnan, taloushallinnon, tuotannon sekä ostoreklamaatio- ja asiakasvalitustietokantojen aineistoihin. Osassa tietokannoista oli vain lyhyt historia ja puuttuvat tiedot olivat hajallaan. Tästä huolimatta tarvittavat tiedot kyettiin keräämään niitä historian aikana käsitelleiden henkilöiden avulla. Kaikki henkilöt olivat auttavaisia ja kärsivällisiä. Muodostui tunne yhteisestä hankkeesta.

Kohdistus-, arvostus ja jaksotusperiaatteet selvisivät tässä vaiheessa laatupäällikön ja taloushenkilöiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella. Tässä kohtaa katsottiin, että sovittu tai valittu aina noudatettava käytäntö on mittarin hyödyntämisen kannalta oleellisempaa kuin kysymys siitä noudattaako käytäntö jotain ulkopuolista mallia.

Mittarissa keskityttiin harkitusti ja tietoisesti sisäisiin ja ulkoisiin virhekustannuksiin, koska niitä ei ollut aiemmin mitattu ja vain virhekustannuksia voitiin käytännössä mitata päinvastoin kuin esimerkiksi imagotappioita ja menetettyä myyntiä. Arvioille ei annettu paljoa sijaa niiden epäluotettavuuden takia. Virhekustannuksista mielekkäiksi mittauskohteiksi valittiin takuutoimintoihin liittyvät kaikki

kustannukset sekä eri syistä johtuvan uusintatyön, romutuksen ja ostoreklamaatioihin liittyvät kaikki kustannukset. Ennaltaehkäisy, valvonnan ja luottotappioiden kustannuksia ei sisällytetty mittariin, koska niitä seurataan muutenkin. Yhtenä osa-alueena harkittiin ottaa mukaan tuotekehityksessä tehtävä laatuongelmien ongelmanratkaisutyö. Tämä todettiin jo ensimmäisten haastattelujen perusteella liian epämääräiseksi ja haasteelliseksi mitata, koska tuotekehityksessä ei ole työntien seurantajärjestelmää. Kaikki virhekustannukset pyrittiin kohdistamaan mahdollisuuksien mukaan niiden aiheuttajille kuten tuotantolinjoille, tuotteille ja osille.

Koska laaduttomuutta mitattiin euroina, oli selvítettävä mitä yksikköhintoja käytettäisiin. Osille ja tuotteille vaihtoehdot ovat menetetty hyöty, alkuperäinen hankintakustannus, jälleenhankintahinta tai todennäköinen myyntihinta. Työlle vaihtoehtona on henkilön todellinen palkkakustannus tai tietyllä tavalla määritetty standardipalkkakustannus. Osien ja tuotteiden kustannukseksi valittiin alkuperäinen hankintakustannus, joka itse valmistettujen tapauksessa oli tietojärjestelmän antama omakustannushinta. Ostopalveluiden hinta oli niiden hankintahinta. Työn hinnaksi valittiin tietojärjestelmän antama standardituntihinta.

Jaksotuksen osalta poikettiin aiheuttamisperiaatteesta. Kustannukset kohdistettiin sille ajanjaksolle, jonka kuluessa ne tulivat ilmi. Tällöin oli vain ymmärrettävä, että monet raportoidut kustannukset johtuivat vanhoista virheistä, jotka olivat mahdollisesti eliminoitu jossain aiemmassa vaiheessa.

Mittarin laadinnan periaate oli tästä eteenpäin hyvin yksinkertainen, kerättiin haluttuja kustannustietoja tietokannoista ja järjestettiin ne MS-Excel-taulukkaan, jossa laskettiin tarvittavia summia. Vain olemassa olevaa dataa hyödynnettiin, koska ei haluttu aiheuttaa ylimääräisiä tietojärjestelmän kehittämiskustannuksia. MS Excelissä hyödynnettiin Pivot-työkalua havainnollisten taulukoiden ja kuvaajien luomiseksi. Näin saatiin mittarin ensimmäinen prototyyppi valmiiksi loppuvuodesta 2007. Sisältönä oli vuoden 2007 laaduttomuuskustannustietoa.

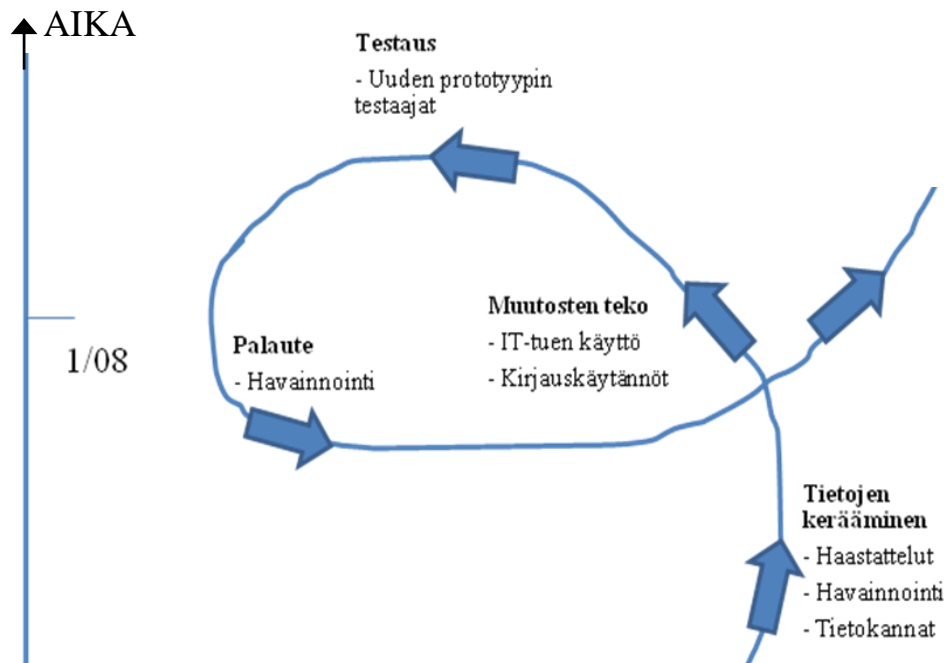
5.1.2 Ensimmäisen prototyypin testaus ja palaute

Testaus aloitettiin tammikuussa 2008. Testaajat olivat työn ohjaaja, laatuosaston henkilökunta ja toimintojen esimiehet. Laatupäällikkö arvioi mittarin laadinnan helppoutta tekijän selostuksen perusteella. Kaikki testaajat saivat kommentoida heille lähetettyä tai esitettyä raporttia.

Työn ohjaajan ja laatupäällikön palaute oli, että mittariin on lisättävä asiakasvalituskäsittelyn kustannukset. Kahdella päätuotantolinjalla havaittiin, että uusintatyö kirjattiin vain osittain tai ei ollenkaan. Kirjauspuute haluttiin korjata.

5.2 Toinen kehittämiskierros

Hankkeen toinen kehittämiskierros oli kuvion 3 mukainen. Seuraavissa alakapitoleissa käsitellään tämän toisen syklin vaihteita.



Kuvio 3. Kehittämishankkeen toisen kierroksen kulku.

5.2.1 Toisen prototyypin kehittäminen

Toisen prototyypin teko alkoi heti ensimmäisestä prototyypistä saadun palautteen jälkeen. Aluksi haastateltiin puutteellisesti uusintatyöntekijä kirjaavien tuotantolinjojen esimiehiä vapaamuotoisesti, jotta mahdolliset kirjaamisen esteet tulisivat esiin. Varsinaisia esteitä ei ollut, mutta kirjaamiskäytännöstä keskusteltiin muuten. Syynä kirjaamattomuuteen oli, että kirjaamista ei pidetty tarpeellisena, koska kukaan ei ollut siitä kiinnostunut. Lopulta riitti, että esimiehet kouluttivat alaisensa merkitsemään uusintatyön taas tunnollisesti. Motivaation katsottiin syntyneen johdon osoittaman kiinnostuksen takia sekä tiimihengen luoman auttamishalun kautta. Tiimihenkeä ylläpitivät mm. hyvin johdetut tuotannon viikkopalaverit.

Seuraavaksi selvitettiin laatu päälliköltä ja laatuinsinööritä miten ja mitä resursseja vaati asiakasvalituskäsittely kirjataan tietokantaan. Asiakasvalituskäsittelyn seuraamista tässä yhteydessä pidettiin tärkeänä, koska PaloDEx Group Oy:n tuotteet ovat lääketieteellisiä laitteita ja siksi niiden laatua, turvallisuutta ja tehokkuutta on jo lakien mukaan ylläpidettävä ja jatkuvasti parannettava muun muassa erityisen asiakasvalituskäsittelyprosessin kautta. Prosessissa on mukana monia henkilöitä tapauksesta riippuen ja osaprosesseina ovat korjaava toimenpide, ennaltaehkäisy, verifiointi, validointi ja tiedotus. Kustannukset muodostuvat osaprosesseihin kuluneesta työajasta. Laatu päällikkö laski tapaushistorian perusteella standardikustannuksen per asiakasvalituskäsittely. Tietokanta oli sellaisenaan helposti hyödynnettävissä asiakasvalitustapausten poimimiseen halutulta aikaväliltä mittarin aineistoksi.

Toiseen prototyyppiin saatiin jo alkuvuoden 2008 laaduttomuuskustannustietoja vuoden 2007 tietojen lisäksi. Näin voitiin verrata esimerkiksi vuosien 2007 ja 2008 kustannustietoja. Asiakasvalituskäsittelyn lisääminen vaati koko vuoden 2007 datan päivittämisen vertailukelpoiseksi eli sinne lisättiin vuoden 2007 asiakasvalituskäsittelyn kustannukset.

Mittarin kustannussisältö oli seuraava:

ROMU

- Romutetut osat ja kokonaiset laitteet

TAKUU

- Osat ja kokonaiset laitteet
- Lähetyskulut
- Käsittelyyn kulutettu aika
- Huoltotyö

OSTOREKLAMAATIOKÄSITTELY

- Toimittajareklamaatioihin käytetty aika

ASIAKASVALITUSKÄSITTELY

- Suljettujen asiakasvalitusten määrä (tietty standardihinta per valitus)

UUSINTATYÖ

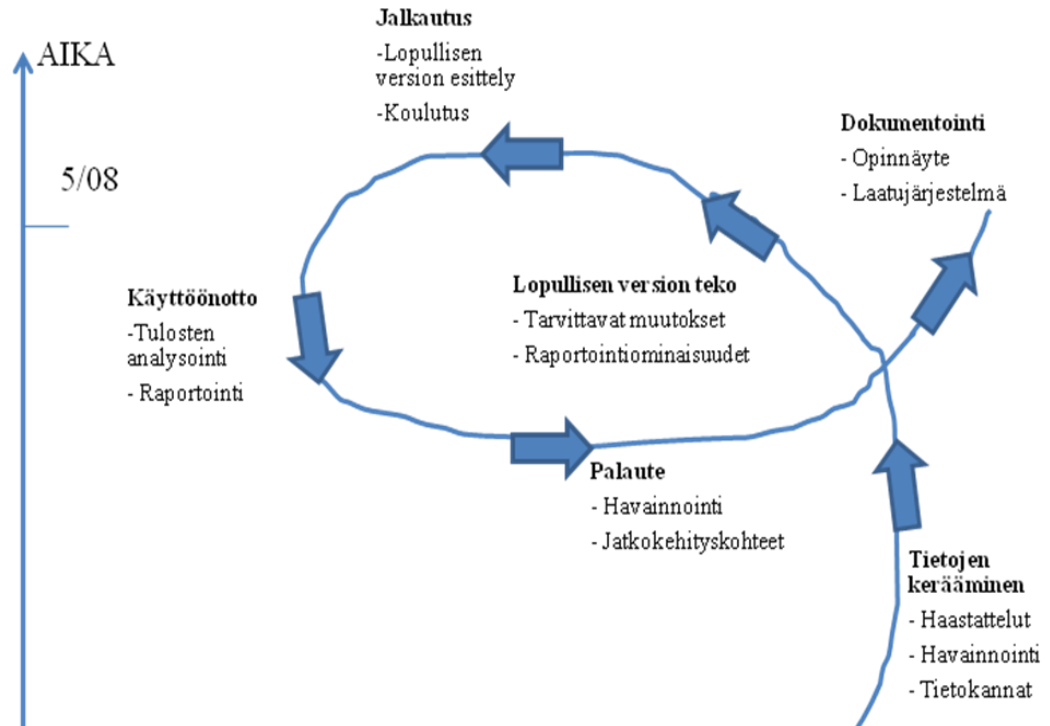
- Tuotannon hukkatyötunnit.

5.2.2 Toisen prototyypin testaus ja palaute

Palaute koski nyt raportin luotettavuutta, sisältöä ja muotoa. Testaajat olivat samat kuin ensimmäisen prototyypin. Luotettavuuden osalta esimerkiksi ostoreklamaatiokäsittelytiedoissa toimittajatietojen havaittiin osittain puuttuvan yhden systemaattisen tekovirheen takia. Systemaattiset ja havaitut muutamat satunnaiset laadintavirheet paikallistettiin ja eliminoitiin. Sisältö- ja muotoseikkojen osalta raportissa toivottiin olevan selkeän ja kattavan analyysin. Analyysin tuli perustua mittarin lukuihin ja tietoihin lukujen syistä. Syyt oli määrä selvittää ensin havainnoinnin ja toimintojen esimiesten haastattelujen avulla ja myöhemmin rutiininaomaisesti sähköpostikyselynä ja tarvittaessa kasvotusten.

5.3 Kolmas kehittämiskierros

Hankkeen kolmas kehittämiskierros oli kuvion 4 mukainen. Seuraavissa alakappaleissa käsitellään tämän kolmannen syklin vaiheita.



Kuvio 4. Kehittämishankkeen kolmannen ja samalla viimeisen kierroksen kulku.

5.3.1 Lopullisen version kehittäminen

Mittari löysi lopullisen muotonsa edellä kuvattujen kahden prototyyppivaiheen perusteella toukokuussa 2008. Lopullisen version teossa painopiste oli nyt havainnollisuudessa sekä analyysin tekemisessä ja sen esittämisessä. Tutkimusmenetelminä olivat laatupäällikön vapaamuotoinen haastattelu sekä mallianalyysien synnyttämien reaktioiden havainnointi. Laatupäällikkö painotti, että analyysien tulisi hyödyttää mahdollisimman monia. Johtoryhmä halusi muun muassa kuvajat laaduttomuuskustannusten kehityksestä ajan suhteen sekä seikkaperäisen selvityksen takuutapauksista, joissa oli annettu kokonainen tuote sen sijaan, että tuote olisi takuukorjattu. Riittävän tyydyttävä analyysi ja esitys kuvina ja tekstinä

saavutettiin lopulta. Laatupäällikkö saattoi silti esittää lisäkysymyksiä ja vaatia lisäselvityksiä.

Tietosisältöä tarkastettiin vielä, jotta se olisi virheetön. Virheitä ei havaittu. Luottamus mittariin vahvistui. Havaittiin kuitenkin, että tiedon siirroissa on syytä olla huolellinen ja noudattaa aina tiettyä tekojärjestystä ja tekotapaa, vaikka sellainen kahlitsevalta ja tylsältä tuntuisikin, koska muuten inhimillisten virheiden todennäköisyys kasvaisi.

Laatupäällikkö ja laatuinsinööri arvioivat, että runsaan datamäärän ja sen käsittelyn takia mittarin laatimiseen heiltä meni kolme päivää ja analysoimiseen raportointiineen pari päivää lisää. Tekijä itse pääsi 1+2 päivään vastaavasti. Tietojen automaattista esikäsittelyä MS Access-ohjelmalla harkittiin, mutta sen järjestämisen katsottiin vievän liiaksi resursseja tässä vaiheessa ja viivästyttävän hanketta.

Mittarilla tuotetun valmiin raporttisivun sisällöksi muotoutui seuraavaa:

- kuvaaja, jossa on viimeisen 12 kuukauden kokonaislaaduttomuuskustannus ajan funktiona
- kuvaaja, jossa on viimeisen 12 kuukauden kokonaislaaduttomuuskustannusten prosentuaalinen osuus viimeisen 12 kuukauden kokonaisliikevaihdosta
- kuvaaja, jossa on kuluvan ja edellisen vuoden kuukausikohtaiset pylväsdiagrammit laaduttomuuskustannuksista vierekkäin
- kuvaaja, jossa on kustannustyyppikohtainen pylväsdiagrammi (tyypit ovat asiakasvalituskäsittely, ostoreklamaatiokäsittely, romu, takuu, uusintatyö)
- ytimekäs ja kuvaileva analyysiteksti kustannustyypeittäin riittävällä määrällä selittäviä apukuvaajia porautuen toimintoihin, laite- ja osatasolle sekä vika-, asiakas- tai toimittajatasolle.

Valmiin raporttisivun lisäksi mittari mahdollisti omien kuvaajien ja taulukoiden tekemisen MS Excelin pivot-toiminnolla.

5.3.2 Jalkautus

Jalkautuksen tarkoituksena oli kertoa ja näyttää miksi, mitä ja miten mitataan ja raportoidaan. Aiheesta annettiin ytimekäs tietoisuus ja käyttökoulutus esimies- ja osastopalavereissa. Mittarin laadinnasta ja raportoinnista tehtiin virallinen laatuohje, joka koulutettiin laatuosaston henkilökunnalle (Liite 1). Tämän laatuohjeen mukaan toimien mittarin virheet minimoituvat ja kaikki tarvittava tulee varmasti huomioitua. Jalkautuksessa painotettiin, että mittauksella etsitään kannattavia parannuskohteita, ei ollenkaan syyllisiä! Saadut kommentit olivat seuraavia:

Toimitusjohtaja:

- Tosi hyvä, että olet alkanut näitä kustannuksia laskea. Absoluuttisia kokonaiskustannuksia tärkeämpää on analysoida mistä kustannukset johtuvat.

Tuotantolinjat:

- Hyvä kun näkee euroissa osastotasolla ja muutenkin (eräs työntekijä)
- Tämä on työkalu, jolla haluan itse tehdä kuvaajia ja nähdä kustannukset (eräs esimies)
- Meidän linjalla ei tiedetä laskutetaanko lopulta korjaustyötä, joka merkitään laaduttomuuden työnumeroille, tästä ei näe sellaista (eräs työntekijä)
- Romutettujen osto-osien ostoreklamaatioiden hyvitykset eivät näy mittarissa, toisaalta romutus vähentää varastojen arvoa, jota seurataan ja joka on tavoitteissa (eräs esimies)
- Kiitos, kulloinkin 5-10 erottuvinta kustannustekijää riittää minulle raportiksi (eräs esimies)
- Alihankintakokoonpanoihin liittyvät laaduttomuuskustannukset verrattuna ennen alihankintaan siirtymistä, onko vertailu mahdollista, epäillään alihankinnan laatua? (eräs työntekijä)
- Tästä näkyikin, että uusintatyötunteja on kirjattu tunnollisesti, koska niiden kasvu ajoittuu kohtaan, jolloin toden teolla kiinnitimme huomiota kirjaamiseen (eräs esimies)
- Kyllä se taitaa niin olla, että johto ymmärtää laatuasiat mieluiten eurojen kautta kuin muina yksiköinä (eräs esimies)

Huolto:

- vaikuttaa hyvältä, saisinko takuuseurantaa varten raportin mahdollisimman nopeasti heti kuun alkuun (esimies)

Osto:

- Tuotekehityksestä johtuvia virheostoja ei mitata vaikka pitäisi (eräs toimihenkilö)
- Romu-datassa näkyvä Obsolete Item-nimike on minulle ihan eri merkityksellinen kuin mitä tässä mittarissa tarkoitetaan (eräs toimihenkilö)
- hyvää dataa, pitäisi vielä suhteuttaa reklamoidut toimittajat niiltä ostettuihin määriin niin kuva olisi selkeämpi minulle (esimies)

Varaosat ja pakkaamo:

- Kiinnostavaa, korjattujen laitteiden antaminen takuuna, erottuuko, ei erotu nyt, mutta ei ehkä ole tarvettakaan (eräs esimies)

Laatu:

- tämä on tosi monimutkaista verrattuna siihen mittariin mitä minä ylläpidän, toisaalta tässä on kyllä kaikki toiminnot huomioitu havainnollisen ja nopean graafisen raportointiominaisuuden kera verrattuna minun yhden osa-alueen mittariini (laatuosaston henkilö)
- poikkeuksellisen hyvä ohje, tämän mukaan minäkin osaisin mittarin laatia seuraamalla vain ohjetta (laatupäällikkö)
- tässä on tehty pohjatyö, miksei toiminnanohjausjärjestelmään rakenneta vastaavaa automaattista kaikkiin eri tietokantoihin porautuvaa raportointitoimintoa? (laatuosaston henkilö)
- tietojärjestelmien kehittämishankkeet voivat vastoinkäymisten takia venyä vuosien mittaisiksi ja kustannukset voivat kasvaa suuriksi (laatuosaston henkilö)
- tämä sama voitaisiin muuten tehdä MS Access-ohjelmalla, mutta olisi vieraampana ohjelmana vionyt kauemmin aikaa, MS Excel-toteutus oli nopein ja helpoin eikä vaatinut investointejakaan (tekijä itse)

6. YHTEENVETO

6.1 Tulosten arviointi

Työn keskeinen sisältö oli kirjallisuusselvitysten, havainnoinnin, haastattelujen ja yhtiön tietokantojen avulla selvitetty mittarin rakenne, ominaisuudet, laatiminen ja jalkautus.

Toiminnalliselle tutkimukselle ominaisten prototyypivaiheiden jälkeen syntyi suunnitelmien mukainen lopullinen laaduttomuuskustannusmittari toivotussa aikataulussa toukokuussa 2008. Mittari mittasi niitä asioita, joita sen haluttiinkin mitata ja mahdollisti ytimekkäiden ja havainnollisten raporttien laatimisen. Luotettavuutta arvioitiin esittelemällä mittarin tuloksia kiinnostuneille. Toimintojen esimiesten mukaan analyysien tulokseksi syntyneet raportit olivat todenmukaisia.

Luotettavuus oli melko taattua jo etukäteen, koska mittariin kerätään tietoa tietokannoista ja taulukoista hallitusti MS Excel-muodossa. Mittarin tieto on siten yhtä luotettavaa kuin tietokantojen syötetieto alun perin. Lisäksi IT-osasto pitää tietokannat käytettävänä ja päivittää esimerkiksi osa- ja kustannustietoja. Luotettavuutta lisäsi myös virallisen laatuohjeen muodossa määritelty ja sovittu tekojärjestys ja -tapa. Uusintatyön luotettavuus perustui kirjaajan koulutukseen ja esimiehen sekä palkanlaskijan tarkastukseen. Inhimillisten virheiden, huolimattomuuden ja piittaamattomuuden mahdollisuus on aina olemassa, kun ihmiset tekevät asioita. Näiden virhelähteiden vaikutus pystyttiin näkemään mittaustulosten analyysissä toimintojen esimiesten kokemuksen, organisaatiotuntemuksen ja tietojen avulla.

Mittarin suurin hyöty johdolle oli nähdä todellisia laaduttomuuskustannustietoja euroissa arvioiden ja muiden yksiköiden sijasta. Ylintä johtoa erityisesti kiinnostava mittaritieto oli laaduttomuuskustannusten osuus liikevaihdosta sekä laaduttomuuskustannusten kuukausittainen kehitys verrattuna edellisen vuoden kuukausittaiseen kehitykseen. Samoin laatuosaston imago ja arvostus paranivat ja toiminta tehostui entisestään tämän kehittämishankkeen mukana kertyneen ammattitaidon ansiosta.

Panokset olivat olemattomat hyötyihin nähden. Kysymys oli lopulta viitseliäisyydestä hyödyntää olemassa olevia tietoja ja työkaluja. Lisähyötynä ainakin tekijälle itselleen oli oman mukavuusalueen laajentuminen laatuasioiden pariin.

6.2 Johtopäätökset ja jatkokehittämiskohteet

PaloDEx Group Oy:ssä haluttiin entistä päättäväisemmin parantaa tuotelaatua selvittämällä laaduttomuuskustannukset, seuraamalla niiden kehitystä säännöllisesti ja tekemällä niiden perusteella tarvittavat kehittämispäätökset.

Kehittämishankkeen lähtökohta ja tarve löytyivät yhtiön strategisista tavoitteista. Johto ponnisteli hankkeen eteen, koska laaduttomuuden kustannusten pienentäminen parantaa tuotteiden katetta sekä johtaa resurssien entistä tehokkaampaan käyttöön ja imagon paranemiseen markkinoilla. Ponnistelut näkyivät käytännössä siinä, että toimitusjohtaja osallistui ja esiintyi hanketta eteenpäin vievissä tilaisuuksissa hanketta tukien ja antoi ymmärtää, että kaikkien muidenkin on hanketta tuettava.

PaloDEx Group Oy:ssä nähdään, että laaduttomuuskustannusmittari auttaa aluksi yksittäisten kustannuspiikkien karsimisessa ja kustannusrakenteen analysoinnissa ja vasta myöhemmin laaduttomuuskustannusten trendien seurannassa. Mittarin tekninen etu on sen MS Excel-pohjaisuus, koska MS Excel on jokaisen tietokoneella ja moni osaa sitä käyttää. Näin kynnyksellä tutustua mittariin ja hyödyntää sitä omalla koneella on valmiiksi matala. Kuukausittaista raportointia hidastaa uusintatyön tietojen saaminen vasta kuukauden puolivälissä. Muut toiminnot saadaan mitattua jo kuukauden ensimmäisen viikon aikana. Tietolähteiden erilaisuudesta johtuva käsin tehtävä taulukkojen muokkaus vaikuttaa hieman vanhanaikaiselta. Hankkeen yhtenä lähtökohtana oli olla aiheuttamatta häiriötä ja kustannuksia mihinkään toimintoon, joten vanhanaikaiset menetelmät sallittiin.

Jatkokehittämiskohteita ovat jalkautustilaisuuksien palautteen perusteella toimintokohtaisten suhdelukujen sisällyttäminen raportointiin, tuotekehityksen

aiheuttamien virheostojen mittaaminen ja lähtötietotaulukoiden käsittelytarpeen vähentäminen tietojen esikäsittelyllä MS Access-ohjelmassa tai tietojärjestelmää kehittämällä. Tietojärjestelmän kehittäminen olisi jo oma hankkeensa samoin kuin tässä rajauksen takia pois jätetty mittarin hyödyntämisprosessin kehittäminen.

LÄHTEET

Atkinson, John Hawley Jr. & Hohner, Gregory & Mundt Barry & Troxel, Richard B. & Winchell, William, 1991. Current trends in cost of quality: Linking the cost of quality and continuous improvement. Montvale, NJ: National association of accountants.

Brimson, James A., 1991. Toimintolaskenta Activity-based accounting. Suom. V. Riistamaa & K. Lydman. Helsinki: Weilin+Göös.

Campanella, J., 1999 (toim.). Principles of Quality Costs: Principles, implementation and use. 3. painos. Milwaukee: ASQ Quality Press.

Cauchick Miguel, P.A. & Pontel, S., 2004. Assessing quality costs of external failures (warranty claims). International Journal of Quality & Reliability Management. 21 (3), 309-318.

Crosby, Philip B., 1979. Quality is free, the art of making quality certain. New York: McGraw-Hill.

Dale, Barrie G. & Plunkett, James J., 1991. Quality costing. London: Chapman & Hall.

Dale, Barrie G., 1999. Managing Quality. 3. painos. Oxford: Blackwell publishers.

Diallo, A., Khan, Zafar U. & Vail, Curtis F., 1995. Cost of quality in the new manufacturing environment. Management Accounting. 77 (2), 20-25.

Feigenbaum, Armand V., 1956. Total quality control. *Harvard Business Review* 34 (6), 93-101.

Gryna, Frank M., 1988. Quality costs. Teoksessa Juran, J.M. & Gryna, Frank M. (toim.). *Juran's quality control handbook*. 4. painos. New York: McGraw-Hill.

Harrington, H. James, 1987. Poor-quality cost. ASQC Quality press, Milwaukee.

Heikkinen, Hannu L.T., 2006. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa Heikkinen, Hannu L. T., Rovio, E & Syrjälä, L. (toim.). *Toiminnasta tietoon: toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Helsinki: Kansanvalistuseura, 16–38.

Heikkinen, Hannu L.T., Rovio, E. & Kiilakoski T., 2006. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa Heikkinen, Hannu L. T., Rovio, E & Syrjälä, L.(toim.) *Toiminnasta tietoon: toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat*. Helsinki: Kansanvalistuseura, 78–93.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P., 2004. *Tutki ja kirjoita*. 6.-8. painos. Helsinki: Tammi.

Juran, Joseph M., 1951. *Quality Control Handbook*. 1. painos. New York: McGraw-Hill.

Juran, Joseph M., 1962. *Quality Control Handbook*. 2. painos. New York: McGraw-Hill

Juran, Joseph M. & Gryna, Frank M., 1993, *Quality planning and analysis: from product development through use*. 3. painos. New York: McGraw-Hill.

Järvinen P., Lemetti P., Virtanen T., Lillrank P. & Malmi T., 2001. *Laatukustannuslaskenta: käyttötarkoitus ja menetelmät*. Käytännön työkirja yrityskäyttöön ja opiskeluun. Espoo: TAI Tutkimuslaitos.

Kotter, John P., 1996. Muutos vaatii johtajuutta. Suom. M. Tillmann. Helsinki: Rastor.

Laitinen, Erkki K., 2003. Yritystoiminnan uudet mittarit. 3. uusittu painos. Helsinki: Talentum.

Morse, Wayne J., Roth, Harold P. & Poston, Kay M., 1987. Measuring, planning, and controlling quality costs. Montvale, USA: National Association of Accountants.

Omachonu, Vincent K., Suthummanon, S. & Einspruch, Norman G., 2004. The relationship between quality and quality cost for a manufacturing company. International Journal of Quality & Reliability Management. 21 (3), 277-290.

Ross, Phillip J., 1995. Taguchi techniques for quality engineering. 2. painos. New York: McGraw-Hill.

Schein, Edgar H., 1999. Process consultation revisited: building the helping relationship. Reading, MA: Addison-Wesley.

SFS-EN ISO 9004:2000. Laadunhallintajärjestelmät. Suuntaviivat suorituskyvyn parantamiselle. Suomen standardisoimisliitto.

Soin, Sarv Singh, 1999. Total quality essentials. 2. painos. New York: McGraw-Hill.

Tacuchi, G. & Clausing D., 1990. Robust quality. Harvard business review 68 (1), 65-75.

Tervonen, Antero, 1992a. Laadukustannukset: haastattelututkimus suomalaisissa teollisuusyrityksissä, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto, Tutkimusraportti 47. Lappeenranta.

Tervonen, Antero, 1992b. Laadun puutekustannukset laadunohjauksen tukena teollisuusyrityksissä, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto, Tutkimusraportti 53. Lappeenranta.

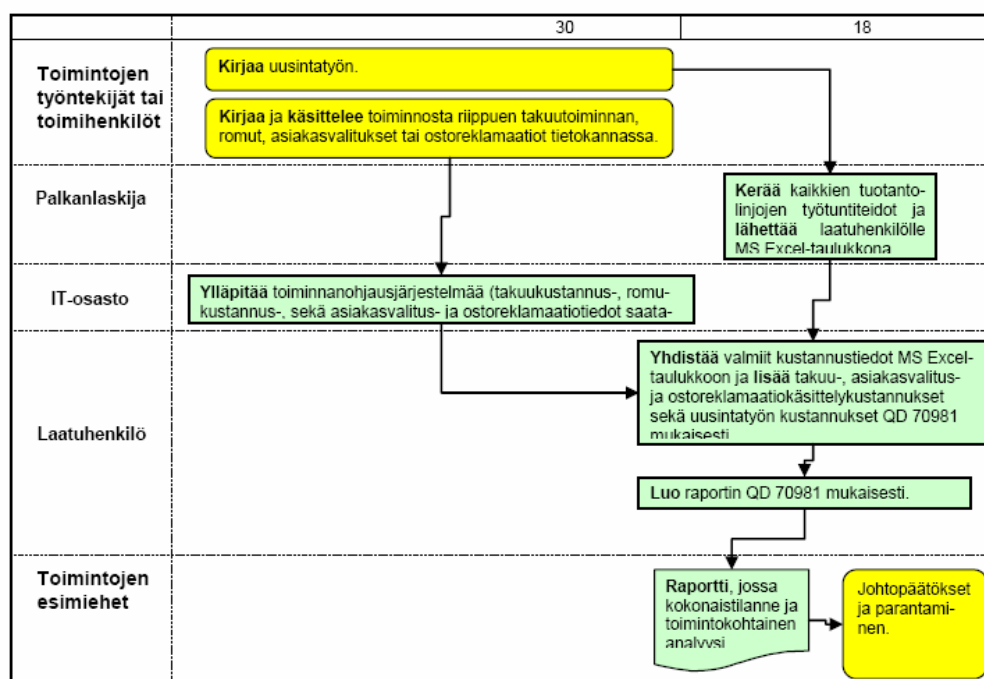
Varto, Juha, 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.

Woods, Michael D., 1994. Total quality accounting. New York, NY: John Wiley & Sons.

QD 70981 rev. 1		1(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki

1. Tarkoitus ja prosessikuvaus

Tämän ohjeen tarkoituksena on neuvoa miten laaduttomuuskustannusmittari laaditaan ja miten tulokset raportoidaan. Lopputuloksena syntyy MS Excel-työkirja (workbook), jossa on useita välilehtiä. Välilehtiä ovat mm. pivot-kuvaaja, pivot-taulukko, pivot-data, useita eri toimintojen kuukausittaisia lähtötietoja, raporttipohja. Tietolähteitä ovat IFS (toiminnanohjausjärjestelmä), Lotus Notes (tietokantaohjelma) ja palkanlaskennan työtuntitiedot. Kokonaisprosessi on kuvattu kuvassa 1. Aliprosessien kuvaukset ovat tekstinä tässä ohjeessa.



Kuva 1. Laaduttomuuskustannusten mittausprosessin kuvaus.

2. Raportointiajankohta

Mittari laaditaan kuukausittain heti kun edellisen kuukauden tiedot ovat saatavilla. Käytännössä palkanlaskennan työtuntitiedot saadaan kuun puolivälissä ja muut tiedot hieman aikaisemmin. Näin ollen mittarin kaikki tiedot voidaan raportoida aikaisintaan puolen kuun jälkeen. Mikään ei estä raportoida jo saatuja tietoja ennen kaikkien tietojen saamista.

3. Laatijat ja raportoijat

Laatijana ja raportoijana on joku laatuosaston tehtävään koulutetuista henkilöistä.

QD 70981 rev. 1		2(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki

4. Työvaiheet

4.1 Lähtötietotaulukkojen keräily

Seuraavissa kohdissa työskennellään oman kovalevyn varassa.

- Kerätään IFS-toiminnanohjausjärjestelmästä (IFS -> Info Services -> Quick Report Navigator -> Quality) seuraavat taulukot halutulta ajanjaksolta:
 - Warranty Parts
 - Additional Warranty Parts
 - Warranty Hours
 - Scrap Report.

Taulukot muutetaan MS Excel workbook (*.xls) muotoon.

- Pyydetään talousosastolta (esimerkiksi Marita Pyykköseltä) kustannuspaikka 1100:n taulukko MS Excel workbook (*.xls)-muodossa halutulta ajanjaksolta. Taulukossa on takuuosien toimituskuluja. Tämäkin taulukko on IFS:ssä, mutta vain talousosaston henkilöillä on oikeuksia päästä osioon, jossa tiedot ovat.
- Kerätään Lotus Notes-järjestelmästä seuraavat taulukot halutulta ajanjaksolta:
 - Suljetut asiakasvalitukset (Complaints->Closed cases)
 - Ostoreklamaatit (PaloDEx Supplier Defects->Statistics->All By Case Nr)

Taulukot muutetaan MS Excel workbook (*.xls) muotoon.

- Hankitaan kuukausittainen USA:n takuusataulukko (Warranty Parts Template USA throughxls) asiakaspalvelupäälliköltä, laatu-päälliköltä tai talouspäälliköltä. Tämä taulukko on erillinen, koska sen tekee USA:n toimiston henkilö (esimerkiksi Mary Li-voti).
- Pyydetään palkanlaskennasta Liisa Laitiselta tuotannon työtuntitaulukko. Taulukosta sortataan käyttöön vain palkkalajin 113 sisältävät rivit. Palkkalaji 113 sisältää uusinta-työn tunnit.

4.2 Lähtötietotaulukkojen muokkaus

Seuraavissa kohdissa työskennellään oman työkoneen kovalevyn varassa.

a) Jotta mittari toimisi, on taulukkojen sarakkeiden paikat oltava samat. Warranty Parts-, Additional Warranty Parts-, Warranty Hours- ja Scrap Report- taulukot ovat jo valmiiksi muokattuja. Muut taulukot muokataan sarakkeiden paikkojen osalta näiden jo valmiiksi muokattujen mukaisesti. Selkeyden vuoksi sarakenimet muutetaan vastaamaan edellisen kuukauden mittarin Pivot-data-välilehden sarakeotsikoita. Muutenkin otetaan mallia edellisen kuukauden mittarista. Eli kun muokattavassa taulukossa on sarakkeita, joille ei tunnu löytyvän paikkaa, katsotaan mallista.

PALODEX GROUP

QD 70981 rev. 1		3(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki

b) Lasketaan USA:n takuuosataulukosta puuttuvat Tuusulan hinnat:

- kopioi esimerkiksi edellisen kuukauden mittarista välilehti 'osaluettelo ja hinnat' USA:n takuuosataulukon välilehdiksi tai pyydä vastaavat tiedot IT-osastolta (Sanna Immonen)
- luo USA:n takuuosataulukon funktio muotoa =VLOOKUP(K2;'osaluettelo ja hinnat'!A2:D22469;4;FALSE) sarakkeen Cost riveille, jolloin hintojen pitäisi ilmestyä
- lisää USA:n takuuosataulukosta puuttuvat -SDX ja -IMG-päätteet osanumeroille, joille edellä mainittu funktio ei mahdollisesti laskenut hintoja vaan antoi N/A
- laske arvot sarakkeeseen Tot cost kertomalla sarakkeiden Qty ja Cost arvot keskenään
- kopioi näin valmistuneet USA:n takuuosataulukon solut ja liitä ne uudelle välilehdelle käyttämällä paste special->paste values, jotta funktiot eivät tulisi mukaan sotkemaan jatkokäsittelyssä
- nimeä näin saatu välilehti nimellä 'USA warranty partsX' (X = kuukauden numero)

c) Muokataan taulukkojen saraketietoja seuraavaan tapaan, katsotaan mallia edellisen kuukauden mittarista, käytetään rivisuodatusta apuna (rivisuodatus: valitse otsikkorivi painamalla sen rivinumeroa ja klikkaa Data->Filter->AutoFilter):

- korjataan tuotantolinjojen (Product Line-sarakkeessa) ja tuotteiden (Device-sarakkeessa) nimet yhdenmukaisiksi
- lisätään kuukausilukemat kuukausisarakkeeseen
- lisätään kustannustyytit niiden sarakkeeseen (Tyyppi-sarake, excelin vastaava sarakkekirjain on T: TAKUU, ASIAKASVALITUSKÄSITTELY, OSTOREKLAMAATIOKÄSITTELY, ROMU tai UUSINTATYÖ)
- lisätään nimike REWORK sarakkeiden Device, Type ja Part Description riveille, joiden tyyppi on UUSINTATYÖ
- lisätään nimike SHIPPING sarakkeiden Device ja Product Line riveille, joiden Part Description-sarakkeessa lukee Inbound tai Outbound transportation, tämä on kp 1100:n taulukko
- lisätään nimike COMPLAINT sarakkeiden Part Description riveille, joiden tyyppi on ASIAKASVALITUSKÄSITTELY
- lisätään luku 19 sarakkeiden Qty riveille, joiden tyyppi on ASIAKASVALITUSKÄSITTELY
- lisätään luku 1 sarakkeiden Qty riveille, joiden tyyppi on OSTOREKLAMAATIOKÄSITTELY
- lisätään luku 45,9 sarakkeiden Cost riveille, joiden tyyppi on ASIAKASVALITUSKÄSITTELY, UUSINTATYÖ tai OSTOREKLAMAATIOKÄSITTELY
- lasketaan arvot sarakkeeseen Tot cost kertomalla sarakkeiden Qty ja Cost arvot keskenään
- **kopioidaan sarakkeen Type solujen sisältö niiden rivien kohdalta, joiden tyyppi on ROMU, vastaaviin soluihin sarakkeessa Customer name (tämä työvaihe saattaa poistua piakkoin)**
- lasketaan käsittelykustannukset (funktio sarakkeessa Käsittelykust) riveille, joiden tyyppi on TAKUU paitsi niille riveille, joiden Device- ja Product Line-sarakkeiden kohdalla lukee SHIPPING
- lasketaan kokonaiskustannukset (funktio sarakkeessa Kokonaiskustannus) kaikille riveille

d) Muokatut taulukot liitetään välilehdiksi edellisen kuukauden mittariin Poor-quality metrics_monthname08.xls ja nimetään loogisesti edellisen kuukauden mittarin mukaan, esimerkiksi jos vanha välilehti on nimeltään Warranty shipping 3 niin uusi on nimeltään Warranty shipping 4. USA:n takuuosataulukon osalta liitetään vain 'USA warranty partsX'-välilehti.

QD 70981 rev. 1		4(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki

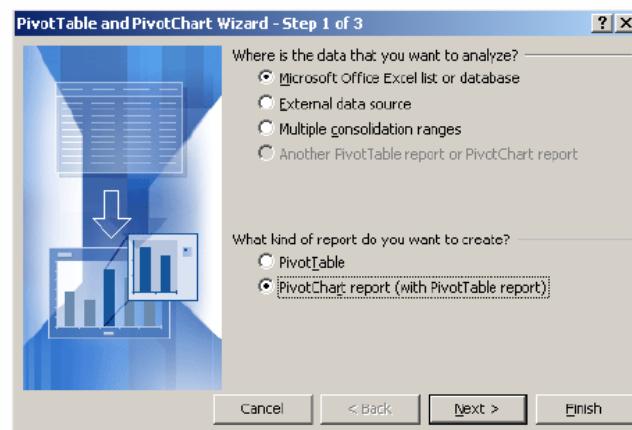
e) Välilehdiksi liitetyt taulukot kopioidaan Pivot-data-välilehdelle vanhan datan perään siten, että sarakkeet ovat varmasti oikeilla kohdillaan alusta loppuun.

4.3 Pivot-tilin ja -kuvaajan luominen

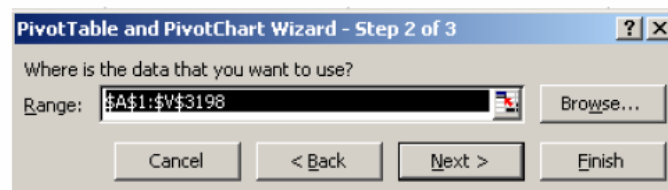
a) Poista vanhat Pivot-Chart ja Pivot-Table välilehdet. ÄLÄ POISTA Pivot-data-välilehteä.

b) Sortataan Pivot-datan tiedot nousevaan järjestykseen (Sort ascending) sarakkeen Wo No suhteen. Tämä tehdään, jotta Käsittelykust-sarakkeen funktiot laskisivat oikein.

c) Mene Pivot-Data välilehdelle johonkin datasoluun, valitse ylävalikosta Data->PivotTable and PivotChart Wizard->



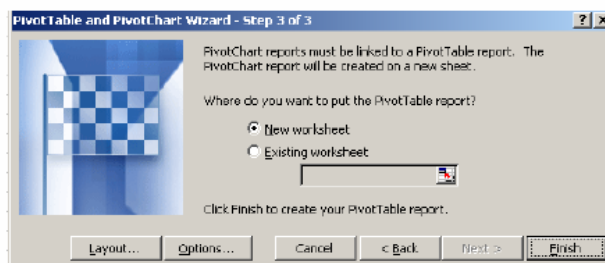
Paina Next ->



Huomio: Vaikka MS Excel valitsee kaiken datan oletuksena, varmista kuitenkin, että Range kattaa kaikki Pivot-Data-välilehdellä olevat datasolut mukaan lukien sarakkeotsikot. Range näkyy myös katkoviivalla rajattuna.

Paina Next->

QD 70981 rev. 1		5(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki



Paina Finish.

d) Anna muodostuneille uusille välilehdille nimet Pivot-Chart ja Pivot-Table esitystapansa mukaisesti.

e) Tässä vaiheessa talleta edellä luotu mittaritiedosto Poor-quality metrics_monthname08.xls:n kyseisen vuoden kyseiseen kuukausikansioon verkossa O:\Quality\Poor-Quality metrics.

f) Luo haluamiasi kuvaajia ja taulukoita vaikkapa Pivot-Chartissa vetämällä omana ikkunaan auenneelta Pivot Field Listilta esimerkiksi Kokonaiskustannus-otsikko ja pudottamalla se heti kuvakentän yläpuolelle. Näet nyt koko vuoden kokonaislaaduttomuuskustannukset. Voit pilkkoa kustannuspilarin viemällä Drop Category Fields Here-kenttään eri otsikoita ja järjestelemällä niitä vierekkäin löydät parhaan esitystavan vaaka-akselin selitteille. Hiiren oikealla klikkaamalla toiminnot löytyvät nopeasti kussakin sivun kohdassa. Pivot-Table päivittyy automaattisesti Pivot-Chartin muutosten mukaan ja päinvastoin. Edellisen mukaisesti luotuja kuvaajia voi muokata esimerkiksi muuttamalla fontteja, lisäämällä otsikkoja tai mittapisteiden lukuarvoja käyttäen MS Excelin toimintoja mielen mukaan.

4.4 Raportointi

Vakioraportti tehdään kerran kuukaudessa kun kaikki edellisen kuukauden lähtötiedot on kerätty ja taulukot muokattu. Raportti tehdään mittaritiedoston välilehdelle nimeltä Report template. Katso mallia edellisen kuukauden vastaavasta. Toimitaan seuraavasti:

- Haetaan kuukauden kokonaislaaduttomuuskustannukset Pivot-Tablen tai Pivot-Chartin avulla
- Sijoitetaan saatu laaduttomuuskustannusluku välilehden PQC upper level riville 5 kyseisen kuukauden kohdalle.
- Haetaan viimeisen 12 kuukauden PaloDEX Group Oy:n myyntiluku talousosastolta.
- Sijoitetaan talousosastolta saatu myyntiluku riville 8 kyseisen kuukauden kohdalle ja lasketaan vastaavasti riville 9 tuleva prosenttiluku.
- Kopioidaan näin muodostunut kuvaaja Report templatien otsikon Laaduttomuuskustannukset ja prosentuaalinen osuus liikevaihdosta, viimeiset 12 kk alle.
- Tehdään Report templatien otsikon Laaduttomuus kuukausittain alle tuleva kuvaaja välilehdelle Monthly year1-yearN ja kopioidaan sieltä.
- Tehdään Report templatien Laaduttomuus euroina kustannustyypeittäin ja kuukausittain 2008-otsikon alle tuleva kuvaaja Pivot-Chart-välilehden avulla seuraavasti:
 - o vedä Pivot Field Listilta otsikko nimeltä Tyyppi ja pudota se kenttään Drop Category Fields Here
 - o klikkaa näin muodostunutta Tyyppi-nappulan valikkunuoilta ja valitse '(Show all)'

QD 70981 rev. 1		6(6)
Poor-Quality Costs (Laaduttomuuskustanusmittari)	Author	Jouni Onnela 12.5.2008
	Approver	Terho Turkumäki

- o vedä vastaavasti Month-niminen otsikko kenttään Drop Series Fields Here ellei jo siellä
 - o kopioi näin muodostunut kuvaaja mainitun otsikon alle Report templateen.
- Analysoidaan kustannustyypeittäin kustannusten syyt käyttäen apuna Pivot-Chartin tai Pivot-Tablen tarjoamia mahdollisuuksia ja etenkin toimintojen vetäjien ja vastuuhenkilöiden haastatteluja. Tee analyysi tuotantolinjoittain/toiminnoittain tai tuotteittain tarpeen mukaan. Kirjoita analyysi ytimekkäästi ja kuvailevasti Report templateen. Lisää analyysiin kuvaajia tarpeen mukaan. Nimeä Report template-välilehti loogisesti edellisen kuukauden vastaavasta erottuvaksi. Muista, että analyysi on raportoinnin tärkein vaihe, koska analyysin perusteella tehdään päätöksiä!
 - Kopioi vielä Report template uudeksi välilehdeksi ja tyhjennä se samaan tilaan mistä olit aloittanut seuraavan kuukauden ja tekijän pohjaksi
 - Talletetaan näin päivittynyt mittaritiedosto Poor-quality metrics_monthname08.xls kyseisen vuoden kyseiseen kuukausikansioon verkossa O:\Quality\Poor-Quality metrics.
 - Talletetaan sama Intranettiin Quality-kansioon ja lähetetään tieto saatavuudesta toimintojen esimiehille.